



УКРАЇНА

(19)

UA (11)29394 03) C2

(51) 6 F 16 D 13/75

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І  
НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

**(54) ФРИКЦІЙНА МУФТА (ВАРІАНТИ), АВТОМОБІЛЬ З ФРИКЦІЙНОЮ МУФТОЮ, ЗЧІПНИЙ АГРЕГАТ (ВАРІАНТИ), ЗЧІПНИЙ АГРЕГАТ ДЛЯ ДВИГУНА ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ, ВУЗОЛ ПРИВОДУ**

(21)93002966

(22)17.06.1993

(24)15.11.2000

(31) P4138806.2, P4206904 1, P4207528.9,  
P4212940 0

(32)26.11.1991,05.03.1992, 10.03 1992, 18.04.1992

(33) DE; DE; DE; DE

(46) 15.11.2000, Бюл № 6, 2000 р.

(72) Маухер Пауль (DE)

(73) ЛУК ЛАМЕЛЛЕН УНД КУППЛЮНГСБАУ ГМБХ  
(DE)

(56) 1. ФРГ п № 2460963. -

2. ФРГ п.№3917141.

3. ФРГ п №3828128.

4. ФРГ п.№3828128.

5. ФРГ п №2460963.

(57) 1 Фрикционная муфта, содержащая нажимной диск, фрикционный диск, прижимной диск, прижимную пружину, корпус, при этом нажимной диск неповоротно, но с возможностью ограниченного осевого смещения соединен с корпусом, причем между корпусом и нажимным диском установлена, по меньшей мере, одна прижимная пружина, которая прижимает нажимной диск в направлении зажимаемого между ней и прижимным диском фрикционного диска, а прижимной диск выполнен в виде маховика, отличающаяся тем, что муфта снабжена регулировочным устройством для компенсации износа фрикционных накладок фрикционного диска и обеспечения, по меньшей мере, приблизительно неизменного прижатия нажимного диска пружинной, при этом фрикционная муфта снабжена исполнительными средствами для сцепления и расцепления муфты, а также предохранительным устройством, которое предназначено для обеспечения во время расцепления муфты на одном из участков рабочего хода исполнительных средств постепенного снижения передаваемого фрикционной муфтой момента.

2. Фрикционная муфта по п. 1, **отличающаяся** тем, что предохранительное устройство предназначено для обеспечения во время процесса расцепления муфты на одном из участков осевого смещения нагруженных прижимной пружинной участков нажимного диска постепенного снижения передаваемого фрикционной муфтой момента.

3. Фрикционная муфта по любому из пп. 1-2, **отличающаяся** тем, что предохранительное уст-

ройство расположено между исполнительными средствами или прижимной пружиной и участками для установки корпуса на прижимном диске.

4. Фрикционная муфта по любому из пп. 1-3, отличающаяся тем, что предохранительное устройство расположено между исполнительными средствами или прижимной пружиной и поверхностью трения нажимного диска

5. Фрикционная муфта по любому из пп. 1-4, **отличающаяся** тем, что предохранительное устройство расположено между фрикционными обкладками диска муфты в осевом направлении.

6. Фрикционная муфта по любому из пп. 1-5, отличающаяся тем, что предохранительное устройство обеспечивает возможность смещения в осевом направлении упомянутых конструктивных элементов муфты, причем предохранительное устройство расположено таким образом, что при отключении муфты сила, действующая на предохранительное устройство, является наименьшей, а при включении муфты сила, действующая на предохранительное устройство, постепенно поднимается до максимума, причем этот подъем происходит, по меньшей мере, на одном участке хода включения муфты

7. Фрикционная муфта по любому из пп. 1-4, отличающаяся тем, что предохранительное устройство выполнено с возможностью постепенного снижения или же постепенного увеличения передаваемого фрикционной муфтой момента, по меньшей мере, на 40-70% протяженности рабочего\* хода исполнительных средств.

8. Фрикционная муфта по любому из пп. 1-7, **отличающаяся** тем, что прижимная пружина, по меньшей мере, на одной части рабочего хода отключения фрикционной муфты имеет регрессивную упругую характеристику.

9. Фрикционная муфта по любому из пп. 1-8, **отличающаяся** тем, что прижимная пружина выполнена в виде тарельчатой пружины, которая установлена с возможностью поворота вокруг кольцеобразной поворотной опоры, установленной на корпусе, и одной стороной опирается на нажимной диск.

10. Фрикционная муфта по п. 9, **отличающаяся** тем, что тарельчатая пружина содержит кольцевую часть, с отходящими радиально внутрь направленными выступами, образующие исполнительные средства.

СМ  
О

О)  
СО  
О)  
СМ

<

11. Фрикционная муфта по любому из пп. 9-10, **отличающаяся** тем, что тарельчатая пружина установлена на корпусе с возможностью поворота между двумя опорами.

12. Фрикционная муфта по любому из пп. 8-11, **отличающаяся** тем, что тарельчатая пружина имеет синусоидальную упругую характеристику и при включенной фрикционной муфте на упругой характеристике тарельчатой пружины имеется рабочая точка на следующем за первым максимумом регрессивном участке упругой характеристики, при этом соотношение между первым максимумом и следующим за ним минимумом составляет  $1 : 0,4 - 1 : 0,7$ .

13. Автомобиль с фрикционной муфтой, включающий в себя систему расцепления муфты, предназначенную для управления муфтой, система расцепления содержит педаль сцепления, выполненную аналогично педали акселератора, отличающийся тем, что фрикционная муфта выполнена по любому из пунктов 1-12, а один из элементов системы расцепления входит в зацепление с исполнительными средствами фрикционной муфты.

14. Сцепной агрегат, содержащий корпус, нажимной диск, фрикционный диск, прижимной диск, прижимную пружину, при этом нажимной диск не поворотен, но с возможностью ограниченного осевого смещения соединен с прижимным диском, при этом, по меньшей мере, одна прижимная пружина установлена на корпусе и прижимает нажимной диск к зажимаемому между ним и прижимным диском фрикционному диску, **отличающийся** тем, что сцепной агрегат снабжен регулировочным предохранительным устройством для компенсации износа фрикционных обкладок фрикционного диска и обеспечения, по меньшей мере, приблизительно неизменного прижатия нажимного диска прижимной пружиной, сцепной узел снабжен исполнительными средствами для сцепления и расцепления сцепного узла, а также предохранительным устройством, по меньшей мере, с одним расположенным последовательно с прижимной пружиной пружинным средством для осуществления во время процесса расцепления сцепного агрегата на одном из участков рабочего хода исполнительных средств постепенного снижения момента, передаваемого через фрикционный диск.

15. Сцепной агрегат, содержащий корпус, нажимной диск, фрикционный диск, прижимной диск, прижимную пружину, демпфер крутильных колебаний, при этом нажимной диск неповоротен, с возможностью ограниченного осевого смещения соединен с прижимным диском, а прижимная пружина прижимает нажимной диск к зажимаемому между ним и прижимным диском фрикционному диску, а также он снабжен регулировочным предохранительным устройством для компенсации износа фрикционных обкладок фрикционного диска и обеспечения, по меньшей мере, приблизительно неизменного прижатия нажимного диска прижимной пружиной, отличающийся тем, что сцепной агрегат содержит исполнительные средства для сцепления и расцепления сцепного агрегата и предохранительное устройство, выполненное с возможностью во время расцепле-

ния сцепного агрегата на одном из участков рабочего хода исполнительных средств постепенного снижения момента, передаваемого через фрикционный диск, при этом прижимной диск является первой частью маховика, две части которого выполнены с возможностью поворачивания друг относительно друга против действия демпфера крутильных колебаний, установленного между двумя частями маховика, причем вторая часть маховика соединена с выходным валом двигателя внутреннего сгорания.

16. Сцепной агрегат по п. 15, **отличающийся** тем, что корпус соединен с частью маховика, образуемое прижимным диском через неразрушаемое разъемное соединение.

17. Сцепной агрегат по любому из пп. 15-16, **отличающийся** тем, что демпфер крутильных колебаний расположен радиально вне наружного диаметра трения фрикционного диска муфты.

18. Сцепной агрегат, содержащий фрикционную муфту, включающую нажимной диск, который не поворотен, но с возможностью ограниченного осевого смещения соединен с прижимным диском, и, по меньшей мере, одну прижимную пружину, установленную на корпусе фрикционной муфты и прижимающую нажимной диск к зажимаемому между ним и прижимным диском, выполненным в виде маховика, фрикционному диску, отличающийся тем, что фрикционная муфта содержит регулировочное устройство для компенсации износа фрикционных обкладок фрикционного диска муфты и обеспечения, по меньшей мере, неизменного прижатия нажимного диска посредством прижимной пружины фрикционной муфты, исполнительные средства для сцепления и расцепления фрикционной муфты и предохранительное устройство, выполненное с возможностью во время расцепления фрикционной муфты на одном из участков рабочего хода исполнительных средств осуществлять постепенное снижение момента, передаваемого через фрикционную муфту, которая через аксиально упругий элемент соединена с выходным валом двигателя внутреннего сгорания, при этом жесткость детали выбрана таким образом, что возбуждаемые под действием выходного вала двигателя на фрикционной муфте осевые, качательные или изгибные движения демпфируются или поглощаются упомянутым упругим элементом до уровня, гарантирующего наилучшее функционирование муфты, в частности, ее регулировочного устройства.

19. Сцепной агрегат по п. 18, **отличающийся** тем, что жесткость аксиально-упругого элемента выбрана такой, что необходимые для расцепления муфты управляющие усилия без значительного осевого смещения сцепного агрегата передаются упругим элементом.

20. Сцепной агрегат по любому из пп. 18-19, **отличающийся** тем, что предохранительное устройство снабжено пружинным средством, которое расположено последовательно с прижимной пружиной.

21. Сцепной агрегат по любому из пп. 18-20, **отличающийся** тем, что прижимной диск через демпфер крутильных колебаний соединен с выходным валом двигателя внутреннего сгорания.

22 Узел привода, содержащий коробку передач и расположенную между приводными двигателем и коробкой *передат* фрикционную муфту, включающую в себя нажимной диск, который неповоротно, но с возможностью ограниченного осевого смещения соединен с прижимным диском, связанным с выходным валом приводного двигателя, по меньшей мере, одну прижимную пружину, которая прижимает нажимной диск к зажимному диску между ним и прижимным диском, выполненным в виде маховика, фрикционному диску муфты, отличающийся тем, что коробка передач выполнена в виде автоматической или полуавтоматической коробки передач, а фрикционная муфта снабжена как регулировочным устройством для компенсации износа фрикционных обкладок и обеспечения, по меньшей мере, приблизительно неизменного силового нагружения нажимного диска посредством прижимной пружины, так и, кроме того, муфта содержит исполнительные средства для сцепления и расцепления фрикционной муфты и предохранительное устройство, выполненное с возможностью во время процесса расцепления на одном участке рабочего хода исполнительных средств осуществлять постепенное снижения момента, передаваемого фрикционной муфтой

23 Узел привода по п 22, отличающийся тем, что прижимная пружина, по меньшей мере, на одном участке рабочего хода расцепления имеет регрессивную упругую характеристику.

24. Узел привода по любому из пп 22-23, **отличающийся** тем, что предохранительное устройство выполнено с возможностью постепенного снижения или постепенного увеличения передаваемого фрикционной муфтой момента, по меньшей мере, на 40-70% протяженности рабочего хода исполнительных средств и/или нажимного диска

25 Фрикционная муфта, в частности, для автомобилей с автоматической компенсацией износа нажимного диска, взаимодействующего через промежуточно включенный диск сцепления с фрикционными обкладками, закрепленными на прижимном диске, выполненном в виде маховика, включающая неповоротно закрепленную в корпусе фрикционной муфты, но с возможностью ограниченного осевого смещения нажимного диска, расположенного между нажимным диском и корпусом муфты, и установленную с предварительным напряжением прижимную пружину, выполненную в виде мембранной пружины, опирающейся в зоне своего внешнего периметра и в зоне с уменьшенным диаметром как на корпус муфты, так и на опорную поверхность на нажимном диске, **отличающаяся** тем, что опора осуществляется с промежуточным включением регулировочного устройства, обеспечивающего аксиальное смещение нажимного диска от мембранной пружины в соответствии с износом фрикционных обкладок диска сцепления, причем по периметру нажимного диска расположен, по меньшей мере, один датчик износа, который непосредственно или косвенно через соответствующую имеющуюся внутри зону воздействует на деталь уравнильного устройства таким образом, что каждый датчик износа через одну, по

меньшей мере, подвижную деталь имеет возможность перемещения в отверстии, расположенном параллельно оси вращения в нажимном диске, и установлен, с возможностью фиксации трением, причем вокруг подвижной детали расположена гильза, подвижная деталь удерживается в отверстии силой трения, каждый датчик износа имеет жесткий осевой упор, ограничивающий его перемещение в направлении маховика, а регулировочное устройство в процессе расцепления, следующем в результате возникающего износа осуществляет регулируемое увеличение расстояния между датчиком износа и нажимного диска

26 Фрикционная муфта для автомобилей с автоматической компенсацией износа нажимного диска, закрепленного с промежуточным включением диска сцепления с фрикционными обкладками на прижимном диске, выполненном в виде маховика, включающая неповоротно закрепленный в корпусе муфты, но с возможностью ограниченного осевого смещения нажимной диск, расположенную между нажимным диском и корпусом муфты, и установленную с предварительным напряжением мембранную пружину, которая в зоне своего внешнего периметра и в зоне с уменьшенным диаметром опирается как на корпус муфты, так и на опорную поверхность нажимного диска, отличающаяся тем, что опора осуществляется с промежуточным включением<sup>1</sup> регулировочного устройства, обеспечивающего аксиальное смещение нажимного диска от мембранной пружины в соответствии с износом фрикционной обкладки диска сцепления, причем предусмотрен, по меньшей мере, один распределенный по периметру прижимного диска датчик износа, который непосредственно или косвенно через соответствующую имеющуюся внутри зону воздействует на деталь уравнильного устройства таким образом, что каждый датчик износа выполнен с возможностью перемещения без зазора в отверстии, расположенном в нажимном диске параллельно оси вращения, и установлен с возможностью фиксации силой трения, каждый датчик износа имеет жесткий осевой упор, ограничивающий его перемещение в направлении маховика, а регулировочное устройство в процессе расцепления, следующем в результате возникающего износа, осуществляет регулируемое увеличение расстояния между датчиком износа и нажимным диском.

27. Фрикционная муфта, содержащая корпус муфты, закрепленный на маховике с возможностью поворота вокруг оси вращения, нажимной диск, расположенный бесповоротно, но с возможностью ограниченного осевого смещения, опирающегося через фрикционные накладки диска сцепления на прижимной диск, выполненный в виде маховика», мембранную пружину, установленную с предварительным напряжением между опорной поверхностью корпуса муфты и опорой, несомого нажимным диском, **отличающаяся** тем, что она содержит уравнильное устройство, расположенное по ходу опоры мембранной пружины между мембранной пружиной и нажимным диском, имеющим, по меньшей мере, один подвижный орган компенсации износа, осуществ-

ляющий при износе фрикционных обкладок при расцепленной фрикционной муфте осевое перемещение нажимного диска от мембранной пружины, и, по меньшей мере, расположенный на нажимном диске один датчик износа, который, по меньшей мере, выполнен с возможностью передвижения по оси, но с возможностью фиксации удерживающими средствами, оказывающими сопротивление движению относительно нажимного диска, по меньшей мере одно первое упорное средство, ограничивающее перемещение датчика износа к маховику, по меньшей мере, второе упорное средство, предусмотренное на датчике износа, ограничивающее регулировочный ход органа, компенсирующего износ, относительно нажимного диска

28 Фрикционная муфта по любому из пп 25-27, отличающаяся тем, что каждый датчик износа зафиксирован от поворота в отверстии нажимного диска

29 Фрикционная муфта по любому из пп 25-28, отличающаяся тем, что обращенные радиально внутрь зоны поджимают датчики зазоров или детали чувствительных элементов непосредственно к уравнительному устройству, а нажимной

диск нагружается отводящей пружиной в направлении отвода

30 Фрикционная муфта по любому из пп 25-29, отличающаяся тем, что между датчиком износа и деталью чувствительного элемента и выемкой или отверстием расположены средства, увеличивающие силу трения

31 Фрикционная муфта по любому из пп 25-30, отличающаяся тем, что уравнительное устройство включает, по меньшей мере, две расположенные аксиально друг за другом группы уклонов, которые направлены через направляющий диаметр нажимного диска концентрично к оси поворота, одна из которых аксиально опирается на нажимной диск, а другая - на мембранную пружину, а обе имеют опору в противоположных друг другу зонах, причем предусмотрено пружинное устройство, поджимающее обе группы уклонов друг к другу, и обе после износа в плане увеличения осевого конструктивного пространства поворачиваются друг относительно друга, причем, по меньшей мере, одна из групп уклонов образована кольцом

32 Фрикционная муфта по любому из пп 25-31, отличающаяся тем, что, по меньшей мере, одно кольцо выполнено из листового материала

Изобретение касается фрикционной муфты, в частности для автомобилей, с прижимной пластиной, которая без вращения, *однако* с возможностью ограниченного осевого смещения соединена с корпусом, причем между корпусом и прижимной пластиной действует по крайней мере одна сжимаемая прижимная пружина, которая нагружает прижимную пластину в направлении зажимаемого между последней и пластиной противодавления, как маховым колесом, диска сцепления

Известна *фрикционная* муфта, содержащая нажимной диск, фрикционный диск, прижимной диск, прижимную пружину, корпус ( см патент № 2 460 963, DE) {1}

Указанная муфта, как наиболее близкая к заявляемой по совокупности признаков, выбрана в качестве прототипа

Однако данная муфта не отличается улучшенным функционированием в виду значительного износа фрикционных обкладок ее фрикционного диска

В основу изобретения поставлена задача создать фрикционную муфту, в которой путем постепенного изменения величины момента, передаваемого через ее фрикционный диск, и возможности компенсирования износа его фрикционных обкладок обеспечивается улучшенное *функционирование муфты и повышается срок ее службы*

Поставленная задача решается тем, что фрикционная муфта, содержащая нажимной диск, фрикционный диск, прижимной диск, прижимную пружину, корпус, при этом нажимной диск неопорно с возможностью ограниченного осевого смещения соединен с корпусом, причем

между корпусом и нажимным диском установлена, по крайней мере, одна прижимная пружина, *которая прижимает нажимной диск* в направлении зажимаемого между ней и прижимным диском фрикционного диска, а прижимной диск представляет собой маховик, снабжена регулировочным устройством для компенсации износа фрикционных накладок фрикционного диска и обеспечения, по меньшей мере, приблизительно неизменного прижатия нажимного диска пружинной, при этом фрикционная муфта снабжена исполнительными средствами для сцепления и расцепления муфты, а также предохранительным устройством, которое предназначено для обеспечения во время расцепления муфты на одном из участков рабочего хода исполнительных средств постепенного снижения передаваемого фрикционной муфтой момента

Кроме того, во фрикционной муфте предохранительное устройство предназначено для обеспечения во время процесса расцепления муфты на одном из участков осевого смещения нагруженных прижимной пластиной участков нажимного диска постепенного снижения передаваемого фрикционной муфтой момента

Кроме того, во *фрикционной* муфте предохранительное устройство расположено между исполнительными средствами или прижимной пружинной и участками для установки корпуса на прижимном диске

Кроме того, во фрикционной муфте предохранительное устройство расположено между исполнительными средствами или прижимной пружиной и поверхностью трения нажимного диска

Кроме того, во фрикционной муфте предохранительное устройство расположено между

фрикционными обкладками диска муфты в осевом направлении.

Кроме того, во фрикционной муфте предохранительное устройство обеспечивает возможность смещения в осевом направлении упомянутых конструктивных элементов муфты, причем предохранительное устройство расположено таким образом, что при отключении муфты сила, действующая на предохранительное устройство, является наименьшей, а при включении муфты сила, действующая на предохранительное устройство, постепенно поднимается до максимума, причем этот подъем происходит по крайней мере, на одном участке хода включения муфты

Кроме того, во фрикционной муфте предохранительное устройство имеет возможность производить постепенное снижение или же постепенное увеличение передаваемого фрикционной муфтой момента, по меньшей мере, на 40-70% протяженности рабочего хода исполнительных средств.

Кроме того, во фрикционной муфте прижимная пружина, по меньшей мере, на одной части рабочего хода отключения фрикционной муфты имеет регрессивную упругую характеристику.

Кроме того, во фрикционной муфте прижимная пружина представляет собой тарельчатую пружину, которая установлена с возможностью поворота вокруг кольцеобразной поворотной опоры, установленной на корпусе, и одной стороной опирается на нажимной диск

Кроме того, во фрикционной муфте тарельчатая пружина имеет кольцевую часть, от которой отходят радиально внутрь направленные выступы, образующие исполнительные средства

Кроме того, во фрикционной муфте тарельчатая пружина установлена с возможностью поворота между двумя опорами на корпусе

Кроме того, во фрикционной муфте тарельчатая пружина имеет синусоидальную упругую характеристику и при включенной фрикционной муфте на упругой характеристике тарельчатой пружины имеется рабочая точка на следующем за первым максимумом регрессивном участке упругой характеристики, при этом соотношение между первым максимумом и следующим за ним минимумом составляет  $1 : 0,4 - 1 : 0,7$ ,

Согласно изобретению это достигается благодаря тому, что имеется автоматически компенсирующее износ фрикционных обкладок диска муфты регулирующее приспособление, которое производит практически неизменное силовое нагружение прижимной пластины посредством прижимной пружины, а фрикционная муфта имеет исполнительные средства для сцепления и расцепления, а также предохранительное устройство, которое по меньшей мере на части рабочего пути исполнительных средств и/или пути распределения прижимной пластины производит постепенное уменьшение момента, передаваемого фрикционной муфтой соответственно, диском муфты. Посредством такого рода предохранительных устройств достигается равным образом то, что во время процесса включения фрикционной муфты и при начале зажима фрикционных обкладок между прижимной пластиной и

пластиной противодействия происходит постепенный соответственный, прогрессивный рост передаваемого фрикционной муфтой момента.

Посредством определенного изобретением выполнения фрикционной муфты гарантируется то, что прижимная тарельчатая пружина, принимая во внимание срок службы фрикционной муфты, практически всегда имеет одинаковое предохранительное натяжение при включенной фрикционной муфте и, таким образом, задана практически неизменная силовая нагрузка прижимной пластины. Кроме того, посредством дополнительного предохранительного приспособления, которое совершает постепенное снижение передаваемого фрикционной муфтой момента во время процесса расцепления, может достигаться понижение или же минимизация хода кривой силы расцепления или максимально необходимой силы расцепления. Это должно объясняться тем, что предохраняющее приспособление поддерживает работу, в частности процесс расцепления фрикционной муфты. Для этого предохранительное устройство может иметь аксиально подпружиненные упругие средства, которые оказывают на исполнительные средства и/или на прижимную пластину и/или на платину противодействия силу реакции, которая направлена противоположно оказываемой на прижимную пластину прижимной пружинной силы и включена последовательно.

Расположение предохранительного устройства фрикционной муфты осуществлено таким образом, что оно во время процесса расцепления на частичном участке пути осевого смещения нагружаемых прижимной пружиной областей прижимной пластины производит постепенный рост передаваемого фрикционной муфтой соответственно диском сцепления момента.

Для некоторых случаев применения предохраняющее устройство может предусматриваться в силовом потоке между поворотной опорой исполнительных средств или же между пружиной прижима и местами крепления, такими, как резьбовые соединения, корпуса на плите противодействия.

Для функционирования и конструирования предлагаемой данным изобретением фрикционной муфты особенно целесообразным может быть то, когда регулировочное предохранительное устройство позволяет осевую, пружинящую упругость между деталями муфты, причем предохранительное устройство расположено и выполнено таким образом, что при открытой муфте сила, действующая на предохранительное устройство, является самой незначительной, а в процессе замыкания муфты, следовательно, по пути сцепления (включения) муфты, сила, воздействующая на предохранительное устройство, постепенно поднимается до максимума, причем этот подъем происходит целесообразно лишь на части пути замыкания или же пути сцепления исполнительных средств или прижимной пластины. Особенно предпочтительно, когда предохранительное устройство выполнено таким образом; что постепенное уменьшение соответственно постепенное увеличение передаваемого фрикционной муфтой момента происходит по мень-

шей мере приблизительно на 40-70% рабочего пути исполнительных средств и/или максимального осевого пути прижимной пластины. Остаточный участок соответствующего пути необходим для безупречного разделения силового потока и для выравнивания, возможно, имеющихся деформаций деталей муфты, в частности, таких, как диск сцепления, прижимная пластина, а также пластина противодействия.

Для того чтобы минимизировать необходимые для работы определенной изобретением фрикционной муфты силы, особенно предпочтительно, когда пружина прижима, по крайней мере на одной части пути расцепления фрикционной муфты, обладает дигрессивной характеристикой зависимости "нагрузка-путь", что, таким образом, означает, что пружина прижима, по крайней мере на одной части своего хода сжатия или деформации, обладает падающей силовой характеристикой. Тем самым достигается то, что при процессе расцепления фрикционной муфты сила пружины предохранительного устройства противодействует силе прижимной пружины, так что на части пути расцепления сжатие или же деформация прижимной пружины поддерживается пружинящим усилием предохранительного устройства, причем одновременно, вследствие имеющейся в области расцепления дигрессивной или же падающей характеристики зависимости "сила-путь" прижимной пружины, уменьшается сила, оказываемая последней на прижимную пластину или на фрикционную обкладку. Эффективно необходимый для расцепления фрикционной муфты ход кривой силы получается, поскольку нет дополнительных, накладывающихся пружинящих действий, из разности между наносимой предохранительным устройством характеристикой силы и силовой характеристикой прижимной пружины. При подъеме прижимной плиты от фрикционных обкладок или же освобождении фрикционного диска посредством прижимной плиты необходимая остающаяся характеристика силы расцепления или необходимая сила расцепления определяется главным образом пружиной прижима. Характеристика зависимости "сила-путь" предохранительного устройства и характеристика зависимости "сила-путь" прижимной пружины могут быть таким образом настроены друг на друга, что при размыкании диска муфты прижимной пластиной сила, необходимая для срабатывания прижимной пружины, находится на сравнительно низком уровне. Таким образом, путем приближения или же приравнивания характеристики пружины или же характеристики силы предохранительного устройства к характеристике прижимной пружины до разъединения диска муфты прижимной пластиной может быть необходима лишь очень незначительная, а в крайнем случае практически вовсе не нужна сила срабатывания прижимной пружины.

В качестве прижимной пружины особенно пригодна тарельчатая пружина, которая с одной стороны может быть отклоняемой вокруг весовой корпусом кольцеобразной поворотной опоры и с другой стороны нагружает прижимную пластину. При этом тарельчатая пружина может иметь кольцевой корпус, от которого выходят радиаль-

но внутрь направленные язычки, образующие исполнительные средства. Исполнительные средства могут быть образованы также рычагами, которые, например, с возможностью поворота установлена на корпусе. Сила прижима прижимной пластины может наноситься, однако, и другими видами пружин, такими, как винтовые пружины, которые таким образом расположены на фрикционной муфте, что оказываемая ими на прижимную пластину осевая сила в сцепленном состоянии является наибольшей и эта сила уменьшается во время процесса расцепления. Это может осуществляться, например, посредством наклонного положения винтовых пружин по отношению к оси вращения фрикционной муфты.

Особенно предпочтительно, когда тарельчатая пружина с возможностью отклонения поддерживается на корпусе между двумя накладками для образования так называемой муфты сжатой конструкции. При такого рода муфтах исполнительные средства для выключения фрикционной муфты нагружаются обычно в направлении прижимной пластины. Однако изобретение не ограничено муфтами сжатой конструкции, а охватывает также муфты растянутой конструкции, при которых средства управления нагружаются для выключения фрикционной муфты обычно в выправлении от прижимной плиты.

Посредством определенного изобретением выполнения фрикционной муфты и посредством связанной с этим возможности снижения сил прижимной пружины, максимально появляющихся за время срока службы фрикционной муфты, детали могут соответственно уменьшаться или же понижаться в своей прочности, вследствие чего может произойти значительное удешевление в изготовлении. Кроме того, посредством снижения сил расцепления уменьшаются потери на трение и упругость в муфте и системе выключения и тем самым значительно улучшается коэффициент полезного действия системы фрикционная муфта/система выключения. При этом может быть оптимально рассчитана вся система и благодаря этому значительно улучшится комфорт сцепления.

Известен автомобиль с фрикционной муфтой, включающий в себя систему расцепления муфты, предназначенную для управления муфтой и содержащую педаль сцепления, выполненную аналогично педали акселератора (см. патент № 3 917 141, DE)[2].

Указанный автомобиль с фрикционной муфтой, как наиболее близкий к предлагаемому по совокупности признаков, выбран в качестве прототипа.

Однако автомобиль с известной фрикционной муфтой не позволяет постепенно изменять величину момента, передаваемого через фрикционный диск.

В основу изобретения поставлена задача создать автомобиль с такой фрикционной муфтой, конструкция которой путем возможности улучшения регулировки рабочей силы при выключении фрикционной муфты обеспечивает снижение величины момента, передаваемого через фрикционную муфту.

Поставленная задача решается тем, что в автомобиле с фрикционной муфтой, включающем в себя систему расцепления муфты, предназначенную для управления муфтой, система расцепления содержит педаль сцепления, выполненную аналогично педали акселератора, фрикционная муфта выполнена по одному из пунктов предлагаемой формулы, а один из элементов системы расцепления входит в зацепление с исполнительными средствами фрикционной муфты

При этом фрикционная муфта приводится в действие через систему выключения, воздействующую на исполнительные средства, как например, на вершины язычков тарельчатой пружины, причем система выключения имеет педаль сцепления, выполненную аналогично педали акселератора и расположенную в автомобильной камере. Такого рода выполнение педали сцепления особенно предпочтительно, так как вследствие определенного изобретением выполнения необходимая для выключения фрикционной муфты сила или же силовая характеристика может достигать очень низкого уровня, так что через выполненную аналогично педали акселератора педаль сцепления возможна лучшая регулировка рабочей силы

Применение фрикционной муфты с само- или же автоматическим выравниванием по меньшей мере износа обкладок - вследствие чего гарантирована почти неизменная по меньшей мере на срок службы фрикционной муфты сила зажима диска сцепления - особенно предпочтительно в связи со сцепными агрегатами, при которых фрикционная муфта, диск сцепления и пластина противодавления, как, например, в маховом колесе, образуют монтажный узел или же модуль. В такого рода монтажном узле по экономическим причинам предпочтительно, когда корпус муфты соединен с плитой противодавления через неразъемное соединение, как, например, сварное соединение или соединение с геометрическим затиранием, например, путем пластической деформации материала. При такого рода соединениях могут отпасть обычно применяемые крепежные средства, такие, как болты. В таких монтажных узлах практически не возможна замена диска муфты или за обкладок муфты из-за превышения границ износа без разрушений конструктивных деталей, как, например, в корпусе муфты. Посредством использования регулирующей износ муфты монтажный узел может выполняться таким образом, что он гарантирует безукоризненное функционирование на всем сроке службы транспортного средства. Таким образом, на основании определенного изобретением выполнения величина резерва на износ диска муфты и резерва на регулировку фрикционной муфты или же сцепного модуля может быть выбрана такой, что срок службы муфты и тем самым срок службы монтажного узла надежно достигают по меньшей мере срока службы транспортного средства.

Согласно дальнейшему развитию изобретения особенно предпочтительным может быть то, когда имеющая износорегулирующее предохранительное устройство фрикционная муфта комбинируется с так называемым двухмассовым

маховым колесом, причем фрикционная муфта при промежуточной прокладке диска сцепления монтируется на одной соединяемой с передачей маховой массе, а вторая маховая масса соединяется с выходным валом двигателя внутреннего сгорания.

Известен сцепной агрегат, который содержит корпус, нажимной диск, фрикционный диск, прижимной диск, нажимную пружину, (см патент №3 828 128, DE){3}

Указанный сцепной агрегат, как наиболее близкий к предлагаемому по совокупности признаков, выбран в качестве прототипа.

Однако известный сцепной агрегат не обеспечивает гарантированное функционирование монтажного узла в течение всего срока службы транспортного средства.

В основу изобретения поставлена задача создать такой сцепной агрегат, в котором путем постепенного снижения величины момента, передаваемого через ее фрикционный диск, и возможности компенсации износа фрикционных обкладок фрикционного диска улучшается функционирование муфты и повышается срок ее службы.

Поставленная задача решается тем, что сцепной агрегат, содержащий корпус, прижимной диск нажимную пружину, при этом нажимной диск неповоротно, с возможностью ограниченного осевого смещения соединен с прижимным диском, при этом, по крайней мере, одна нажимная пружина установлена на корпусе и прижимает нажимной диск к направлению зажимаемого между ним и прижимным диском фрикционному диску, сцепной агрегат снабжен регулирующим предохранительным устройством для компенсации износа фрикционных обкладок фрикционного диска и обеспечения, по меньшей мере, приблизительно неизменного прижатия нажимного диска нажимной пружиной, сцепной узел снабжен исполнительными средствами для сцепления и расцепления сцепного узла, а также предохранительным устройством, по меньшей мере, с одним расположенным последовательно с нажимной пружиной пружинным средством для осуществления во время процесса расцепления сцепного агрегата на одном из участков рабочего хода исполнительных средств постепенного снижения момента, передаваемого через фрикционный диск.

Сцепной агрегат, содержащий корпус, нажимной диск, фрикционный диск, прижимной диск, нажимную пружину, демпфер крутильных колебаний, при этом нажимной диск неповоротно, с возможностью ограниченного осевого смещения соединен с прижимным диском, при этом нажимная пружина прижимает нажимной диск в направлении к зажимаемому между ним и прижимным диском фрикционному диску, также снабжен регулирующим предохранительным устройством для компенсации износа фрикционных обкладок фрикционного диска и обеспечения, по меньшей мере, приблизительно неизменного прижатия нажимного диска нажимной пружиной, может быть снабжен исполнительными средствами для сцепления и расцепления сцепного агрегата и предохранительным устройством, которое имеет возможность во время рас-

цепления сцепного агрегата на одном из участков рабочего хода исполнительных средств осуществлять постепенное снижение момента, передаваемого через фрикционный диск, кроме того, прижимной диск является первой частью махового колеса, две части которого имеют возможность поворачиваться друг относительно друга против действия демпфера крутильных колебаний, установленного между двумя частями махового колеса, причем вторая часть маховика соединена с выходным валом двигателя внутреннего сгорания.

Кроме того, корпус сцепного агрегата соединен с частью махового колеса, образуемой прижимным диском через неразрушаемое разъемное соединение.

Кроме того, в сцепном агрегате демпфер крутильных колебаний расположен радиально вне наружного диаметра трения фрикционного диска муфты.

Использование фрикционной муфты с предохранительным устройством компенсирует, по меньшей мере, износ обкладок, и кроме того, может осуществлять оптимизацию параметров фрикционной муфты, в частности создающего зажимное усилие для диска сцепления аккумулятора силы. Этот силовой аккумулятор может выполняться, следовательно, таким образом, что он создает практически лишь силу зажима диска сцепления, необходимую для передачи желаемого вращающегося момента. Силовой аккумулятор может быть образован по меньшей мере одной тарельчатой пружиной или множеством винтовых пружин. Кроме того, предпочтительно применение одной саморегулирующей фрикционной муфты в соединении с двухмассовыми маховыми колесами, в которых расположенный между обеими маховыми массами крутильно-упругий демпфер предусмотрен радиально снаружи диска сцепления или же наружного диаметра поверхности трения маховой массы, соединяемой с передачей. При такого рода двухмассовых маховых колесах трущийся диаметр диска сцепления должен быть меньше, чем при условных муфтах, так что сила прижима должна повышаться в соответствии с соотношением средних радиусов трения для возможности передачи определенного вращающегося момента двигателя. При применении условной муфты это привело бы к повышению силы расцепления. Однако посредством использования износорегулирующей муфты с прогрессивным на пути выключения снижением передаваемого диском сцепления вращающегося момента согласно пункту 1 формулы изобретения может достигаться опускание силы расцепления, вследствие чего может устраняться повышение силы расцепления или посредством соответствующего выполнения фрикционной муфты может даже достигаться снижение силы расцепления по отношению к условной муфте.

Таким образом, согласно изобретению выполнение фрикционной муфты может гарантироваться то, что, несмотря на уменьшенный наружный диаметр фрикционных обкладок и вследствие этого необходимую большую силу прижима, сила расцепления может оставаться низкой. Посредством более низкой силы расцепления умень-

шается также нагрузка на подшипник качения, через которую обе маховые массы поворачиваемы друг относительно друга. Кроме того, посредством регулирования износа повышается срок службы, так что больше не нужна замена деталей, в частности диска сцепления в течение срока службы автомобиля. Таким образом, крышка муфты может быть жестко соединена с соединяемой с передачей маховой массой, например, посредством клепки или сварки. Это особенно предпочтительно тогда, когда имеются ограниченное пространство для установки или же ограниченные контуры колпака муфты, которые больше не позволяют соединение крышки муфты с расположенным со стороны редуктора (передачи) маховым колесом обычным образом путем привинчивания.

При фрикционной муфте с интегрированным регулировочным предохранительным устройством для износа обкладок при условном закреплении сцепного узла, состоящего из фрикционной муфты и махового колеса, на выходном валу двигателя внутреннего сгорания на сцепной узел передаются осевые, вращательные и касательные движения, которые возбуждаются выходным валом двигателя внутреннего сгорания, как, в частности, коленным валом. Для того, чтобы узлу сцепления или же регулировочному предохранительному устройству в их функционировании не причиняли вред такие колебания и, в частности, подавлялось нежелательное регулирование износокомпенсирующего предохранительного устройства, при выполнении регулировочного предохранительного устройства должны учитываться силы инерции тех конструктивных деталей, которые воздействуют на это предохранительное устройство. Чтобы не возникли эти вызванные в частности осевыми и качательными движениями нежелательные побочные эффекты или же связанные с ними более высокие издержки по расчету параметров регулировочного предохранительного устройства для компенсации износа обкладок, согласно другой идее изобретения в значительной степени разъединяется узел сцепления, содержащий регулировочное предохранительное устройство, по отношению к возбуждаемым посредством выходного вала двигателя внутреннего сгорания осевым и изгибным колебаниям. Вследствие этого может произойти то, что сцепной узел через аксиально упругую или же пружинно-податливую конструкционную деталь соединяем с выходным валом двигателя внутреннего сгорания.

Известен сцепной агрегат для двигателя внутреннего сгорания, содержащий фрикционную муфту, включающий в себя нажимной диск, по меньшей мере одну нажимную пружину, которая прижимает нажимной диск к зажимаемому между ним и прижимным диском, выполняющим функцию махового колеса, фрикционному диску ( см. патент № 3 828 128, DE ) [4].

Указанный сцепной агрегат для двигателя внутреннего сгорания, как наиболее близкий к заявляемому по совокупности признаков, выбран в качестве прототипа.

Однако данный сцепной агрегат не гарантирует наилучшее функционирование фрикцион-



ной муфты в течение всего срока службы транспортного средства.

В основу изобретения поставлена задача создать такой сцепной агрегат для двигателя внутреннего сгорания, который путем компенсации износа фрикционных обкладок фрикционного диска позволяет обеспечить наилучшее функционирование фрикционной муфты, в частности, ее регулировочного устройства.

Поставленная задача решается тем, что в сцепном агрегате для двигателя внутреннего сгорания, содержащем фрикционную муфту, включающую в себя нажимной диск, который неповоротно, с возможностью ограниченного смещения соединен с прижимным диском, и, по меньшей мере, одну нажимную пружину, которая прижимает нажимной диск к зажимаемому между ним и прижимным диском, выполняющим функцию махового колеса, фрикционному диску, фрикционная муфта снабжена как регулировочным устройством для компенсации износа фрикционных обкладок фрикционного диска муфты и обеспечения, по меньшей мере, приблизительно неизменного прижатия нажимного диска посредством нажимной пружины муфты, так и снабжена также исполнительными средствами для сцепления и расцепления муфты и предохранительным устройством, которое имеет возможность во время расцепления муфты на одном из участков рабочего хода исполнительных средств осуществлять постепенное снижение момента, передаваемого через фрикционную муфту, причем фрикционная муфта через аксиально упругий элемент соединена с выходным валом двигателя внутреннего сгорания, при этом жесткость детали выбрана таким образом, что возбуждаемые под действием выходного вала двигателя на фрикционной муфте осевые, качательные или изгибные колебания демпфируются или поглощаются упомянутым упругим элементом до уровня, гарантирующего наилучшее функционирование муфты, в частности, ее регулировочного устройства.

Кроме того, в сцепном агрегате жесткость аксиально-упругого элемента выбрана такой, что необходимые для расцепления муфты управляющие усилия без значительного осевого смещения сцепного агрегата передаются упругим элементом.

Кроме того, в сцепном агрегате предохранительное устройство снабжено пружинным средством, которое расположено последовательно с нажимной пружинной.

Кроме того, в сцепном агрегате прижимной диск через демпфер крутильных колебаний соединен с выходным валом двигателя внутреннего сгорания.

Жесткость этой конструкционной детали выбрана таким образом, что генерируемые ведомым валом двигателя внутреннего сгорания на узле сцепления осевые качательные или же изгибные движения посредством этой упругой конструкционной детали гасятся или же подавляются по меньшей мере до такой степени, что гарантировано безупречное функционирование фрикционной муфты, в частности ее регулировочного предохранительного устройства.

Известен узел привода, содержащий коробку передач и расположенную между привод-

ными двигателем и коробкой передач фрикционную муфту с нажимным диском (DE см. патент № 2 460 963)[5].

Указанный узел привода, как наиболее близкий к заявляемому по совокупности признаков, выбран в качестве прототипа.

Однако указанный узел привода не гарантирует наилучшее функционирование фрикционной муфты в процессе всей работы транспортного средства.

В основу изобретения поставлена задача создать такой узел привода, который путем постепенного изменения величины момента, передаваемого через фрикционный диск, обеспечивает наилучшее функционирование фрикционной муфты в течение всего срока службы транспортного средства

Поставленная задача решается тем, что в узле привода, содержащем коробку передач и расположенную между приводными двигателем и коробкой передачи фрикционную муфту, включающую в себя нажимной диск, который неповоротно, с возможностью ограниченного осевого смещения соединен с прижимным диском, связанным с выходным валом приводного двигателя, по меньшей мере, одну нажимную пружину, которая прижимает нажимной диск к зажимаемому между ним и прижимным диском, выполняющим функцию махового колеса, фрикционному диску муфты, коробка передач представляет собой автоматическую или полуавтоматическую коробку передач, а фрикционная муфта снабжена как регулировочным устройством для компенсации износа фрикционных обкладок и обеспечения, по меньшей мере, приблизительно неизменного силового нагружения нажимного диска посредством нажимной пружины, так и, кроме того, муфта снабжена исполнительными средствами для сцепления и расцепления фрикционной муфты и предохранительным устройством, которое имеет возможность во время процесса расцепления на одном участке рабочего хода исполнительных средств осуществлять постепенное снижение момента, передаваемого фрикционной муфтой.

Кроме того, в узле привода прижимная пружина, по меньшей мере, на одном участке рабочего хода расцепления имеет регрессивную упругую характеристику.

Кроме того, в узле привода предохранительное устройство имеет возможность осуществления постепенного снижения или постепенного увеличения передаваемого фрикционной муфтой момента, по меньшей мере, на 40-70% протяженности рабочего хода исполнительных средств и/или нажимного диска.

Изобретение более подробно поясняется при помощи фигур 1-37. На них представлены: фиг. 1 - фрикционная муфта; фиг. 2 - разрез по линии II-II фиг. 1; фиг. 3 - переставное кольцо, применяемое во фрикционной муфте согласно фиг. 1 и фиг. 2; фиг. 4 - разрез по линии IV-IV фиг. 3; фиг. 5 - опорное кольцо, применяемое при реакционной муфте согласно фиг. 1 и 2; фиг. 6 - разрез по линии VI-VI фигуры 5; фиг. 7 и 7a - пружина, оказывающая крутящее усилие на переставное кольцо; фиг. 8 - 11 - диаграммы с раз-

личными характеристиками, из которых следует сделать вывод о взаимодействии отдельных пружинных и регулировочных элементов определенной изобретением фрикционной муфты, фиг 12 и 13 - другая возможность выполнения- определенной изобретением фрикционной муфты, причем фиг 13 представляет разрез по линии XIII фиг 12, фиг 14 - общий вид перестановочного кольца, применяемого во фрикционной муфте согласно фиг 12 и 13, фиг 15-17 - детали фрикционной муфты с компенсирующим предохранительным устройством, фиг 18 и 19 - диаграммы с графическими характеристиками, по которым можно сделать вывод о взаимодействии прижимной тарельчатой пружины и пружинений обкладки, а также о возникающем вследствие этого воздействии на характеристику силы расцепления фрикционной муфты, фиг V.0 - варианты определенной изобретением фрикционной муфты, фиг 20а - вид в направлении стрелки А фигуры 20, фиг 21 - разрез до линии XXI фигуры 20, фиг 22 - вид регулировочного кольца, применяемого во фрикционной муфте согласно фиг 20-21, фиг 23 и 24 - другие варианты выполнения определенных изобретением фрикционных муфт, фиг 25 - общий вид перестановочного кольца, которое было бы использовано во фрикционной муфте согласно фиг 12 и 13 или 20-21, фиг 26 и 27 - дополнительные варианты выполнения фрикционных муфт, фиг 28 - общий вид определенной изобретением фрикционной муфты, фиг 29 - разрез по линии II-II фигуры 28, фиг 30 - разрез по линии III-III фигуры 28, фиг 31 - разрез по линии IV-IV фигуры 28, фиг 32 - общий вид применяемого во фрикционной муфте согласно фиг 28 и 29 перестановочного кольца, фиг 33 и 34 - детали других определенных изобретением вариантов выполнения фрикционных муфт, фиг 35 - разделенное на две масон маховое колесо с демпфером крутильных колебаний и с фрикционной муфтой согласно данному изобретению, фиг 36 и 37 - устройство передачи вращающего момента с определенной изобретением фрикционной муфтой

Представленная на фигурах 1 и 2 фрикционная муфта 1 имеет корпус (крышка) 2 и соединенный с ним без возможности вращения, но с возможностью ограниченного осевого смещения нажимной диск 3. Аксиально между нажимным диском 3 и крышкой 2 зажата прижимная тарельчатая пружина 4, которая отклоняема вокруг несомой корпусом 2 кольцеобразной поворотной опоры 5 и нагружает нажимной диск 3 в направлении жестко соединенной через винты с корпусом 2 плиты 6 противодействия, как, например, в маховом колесе и в следствие чего фрикционные обкладки 8 диска 9 сцепления зажимаются между поверхностями трения нажимного диска 3 и плитой 7 противодействия

Прижимной диск 3 без возможности поворота соединен с корпусом 2 через ориентированные в окружном направлении или же тангенциально листовые пружины 10. В представленном примере выполнения диск 9 муфты имеет так называемые обкладочные упругие сегменты 11 которые, как само по себе известно, обеспечивают прогрессивный рост вращающего момен-

та при включении фрикционной муфты 1, в то время как они через ограниченное осевое смещение обеих фрикционных обкладок 8 в направлении друг к другу делают возможным прогрессивный подъем осевых сил, действующих на фрикционные обкладки 8. Однако можно было бы применять также диск муфты, при котором фрикционные обкладки 8 были бы аксиально практически жестко размещены на несущем диске

В представленном примере выполнения тарельчатая пружина 4 имеет создающую прижимное усилие кольцеобразную основную часть 12, от которой отходят проходящие радиально внутрь рабочие язычки 13. При этом тарельчатая пружина 4 установлена таким образом, что она расположенными радиально дальше наружу участками нагружает нажимной диск 3 и расположенными радиально дальше внутрь участками наклоняема вокруг поворотной опоры 5.

Поворотная опора включает в себя две поворотные накладки 14, 15, которые образованы здесь проволочными кольцами и между которыми аксиально закреплена или же зажата тарельчатая пружина 4. Предусмотренная на обращенной к нажимному диску 3 стороне тарельчатой пружины 4 поворотная опора 14 аксиально нагружена силой в направлении корпуса 2 с помощью силового аккумулятора 16. Аккумулятор 16 силы образован одной тарельчатой пружиной или же подобной тарельчатой пружине конструкционной деталью, которая своим наружным краевым участком 17 поддерживается на корпусе 2, а расположенными радиально внутрь участками аксиально нагружает поворотную опору 14 по направлению к управлявшей тарельчатой пружине 4 и тем самым в направлении корпуса 2. Предусмотренная между нажимным диском 3 и управляющей тарельчатой пружиной 4 тарельчатая пружина 16 имеет наружный кольцеобразный краевой участок 18, от которого отходят переходящие радиально внутрь язычки 19, которые поддерживаются на поперечной опоре 14.

Для поддержания конструкционной детали 16, подобной тарельчатой пружине, в представленном примере выполнения на корпусе 2 закреплены дополнительные средства 20, которые образуют качающуюся опору для подобной тарельчатой пружине конструкционной детали 16. Эти дополнительные средства могут быть образованы прихваченными сваркой или приклепанными сегментовидными деталями 20, которые могут быть равномерно распределены по окружности. Средства 20 могут быть образованы, однако, также кольцевой, замкнутой деталью. Кроме того, опорные средства 20 могут быть сформированы непосредственно из корпуса 2, например, посредством выполненных в осевой области корпуса 2 вдавливания или посредством язычковых вырезов, которые после вставления и зажима конструкционной детали 16, подобной тарельчатой пружине, под наружный краевой участок этой детали 16 уплотняются путем деформации материала. Кроме того, между опорными элементами 20 и подобной тарельчатой пружине конструкционной деталью 16 может иметь место стыковое соединение или же фиксация, так что

подобная тарельчатой пружине конструкционная деталь 16 прежде всего предварительно затягивается и ее радиально наружные участки могут подаваться аксиально через опорные элементы 20. После этого посредством соответствующего поворота тарельчатой пружинной детали 16 по отношению к корпусу 2 опорные участки конструкционной детали 16 могут приводиться соприкосновению с опорными средствами 20. При этом опорные участки конструкционной детали 16 в виде тарельчатой пружины могут быть образованы выступающей радиально наружу на кольцеобразной основной части 18 консолью.

Для фиксации поворота управляющей тарельчатой пружины 4 и, в случае необходимости, конструкционной детали 16, подобной тарельчатой пружине, а также для центрирования проволочных колец 14, 15 на корпусе 2 закреплены аксиально проходящие центрирующие средства в виде заклепочных элементов 21. Заклепочные элементы 21 имеют по мере надобности один аксиально проходящий стержень 22, который проходит аксиально через предусмотренный между соседними язычками 13 тарельчатой пружины вырез и который может частично обхватываться участками 23, сформированными на сопряженном с вырезом язычка 19 с тарельчатой пружины 16.

Подобная тарельчатой пружине конструкционная деталь или же тарельчатая пружина 16 выполнена как сенсорная пружина, которая на заданном рабочем пути производит по меньшей мере в основном приблизительно постоянную силу. Через эту сенсорную пружину 16 воспринимается воздействующая на вершины 24 язычков сила расцепления муфты, причем постоянно имеется по меньшей мере приблизительно равновесие между силой, производимой на поворотную опору посредством выключающего усилия, и противодействующей силой, оказываемой посредством сенсорной тарельчатой пружины 16 на эту качающуюся опору 14. Под выключающим усилием следует понимать максимальную силу, которая оказывается во время управления фрикционной муфтой 1 на острие 24 язычков или же на расцепляющие рычаги язычков тарельчатой пружины.

Расположенная со стороны корпуса качающаяся опора 15 через регулировочное компенсационное устройство 25 поддерживается на корпусе 2. Это регулировочное устройство 25 обеспечивает то, что при осевом смещении качающихся опор 14 и 15 в направлении нажимного диска 3 или же в направлении пластины 7 противодействия не может возникнуть нежелательный зазор между качающейся опорой 15 и корпусом 2 или же между качающейся опорой 15 и тарельчатой пружинной 4. Тем самым обеспечено то, что не возникают нежелательные мертвые или же холостые пути при приведении в действие фрикционной муфты 1, вследствие чего имеет место оптимальный коэффициент полезного действия и там самым безупречное управление фрикционной муфтой 1. Осевое смещение качающихся опор 14 и 15 осуществляется при осевом износе на поверхностях трения нажимного диска 3 и пластине 7 противодействия, а также фрикцион-

ных обкладках 8. Принцип действия автоматического регулирования поворотной опоры 5 более подробно описывается еще в связи с диаграммами согласно фигурам 8-11.

Регулировочное устройство 25 включает в себя упругонагруженный регулировочный элемент в виде кольцеобразной конструкционной детали 26, которая представлена на фигурах 3 и 4. Кольцеобразная конструкционная деталь 26 имеет проходящие в окружном направлении и аксиально возрастающие набегающие уклоны 27, которые распределены по окружности конструкционной детали 26. Регулировочный элемент 26 таким образом вставлен в муфту 1, что набегающие уклоны 27 обращены к основанию 28 корпуса. На обращенной от набегающих уклонов 27 стороне регулировочного элемента 26 качающаяся опора 15, образованная проволочным кольцом, позиционирована по центру в желобчатой выемке (базирующем элементе) 29 (фиг. 2). При этом базирующий элемент 29 может быть выполнен<sup>1</sup> таким образом, что качающаяся опора 15 на регулировочном элементе 26 зафиксирована также в осевом направлении. Это может осуществляться, например, так, что по меньшей мере частично участки регулировочного элемента 26, граничащие с базирующим элементом 29, с зажимом фиксируют качающуюся опору или же образуют соединение защелкой для качающейся опоры 15. При использовании различных материалов для качающейся опоры 15 и регулировочного элемента 26 может быть целесообразным с целью компенсации возникающих при больших температурных изменениях различий расширения то, когда выполненная в виде проволочного кольца поворотная опора 15 открыта, следовательно, по окружности отделена по меньшей мере в одном месте вследствие чего становится возможным перемещение проволочного кольца 15 относительно базового элемента 29 в окружном направлении и тем самым проволочное кольцо 15 может согласовываться с диаметром базирующего элемента 29.

В представленном примере выполнения регулировочный элемент 26 изготовлен из пластмассы, как например, из жаропрочного термопластика, который дополнительно может быть еще усилен волокнами. Вследствие этого регулировочный элемент 26 может изготавливаться простым способом как деталь, отлитая под давлением. Однако регулировочный элемент 26 может изготавливаться также как фасонная деталь из листового металла или посредством спекания. Кроме того, при соответствующем выборе материала поворотная опора 15 может быть выполнена за одно целое с регулировочным элементом 26. Качающаяся опора 14 может быть образована непосредственно сенсорной пружинной 16. Для этого острие язычков 19 может иметь соответствующее выдавленное углубление или формообразование, как, например, желобок.

Регулировочный элемент 26 центрируется аксиально проходящими участками 22 равномерных распределенных по периметру заклепок 21. К тому же регулировочное кольцо 26 имеет центрирующие контуры 30, которые образованы пре-

ходящими в окружном направлении выемками 31, которые расположены радиально внутри: поворотной накладке (опоры) 14. Для образования выемок 31 регулировочное кольцо 26 имеет на внутреннем краевом участке радиально внутрь преходящие кулачки 32, которые ограничивают радиально внутренние контуры выемок 31. Как можно заключить из фигуры 2, предусмотрены, если рассматривать в окружном направлении, между равномерно распределенными выемками 31 по мере надобности 5 набегающих уклонов 27. Выемки 31 выполнены в окружном направлении таким образом, что они желают возможным по меньшей мере один угол кручения регулировочного кольца 26 по отношению к корпусу 2, который обеспечивает на всем сроке службы фрикционной муфты 1 регулирование появляющегося на поверхностях трения нажимного диска 3 и пластине 6 противодействия, а также фрикционных обкладках 8 износа. Этот угол регулировки сообразно с выкладкой вбегающих уклонов может составлять порядка 8-60 градусов, предпочтительно порядка 10-30 градусов. В представленном примере выполнения этот угол поворота расположен в области  $12^\circ$ , причем установочный угол 33 набегающих уклонов 27 тоже расположен в области  $12^\circ$ . Этот угол 33 выбран таким образом, что трение, возникающее при сдавливании набегающих уклонов 33 регулировочного кольца 26 и набегающих контруклонов 24, представленного на фигурах 5 и 6 опорного кольца 35, предотвращает скольжение между набегающими уклонами 27 и 34. Сообразно со спариванием материалов в области набегающих уклонов 27 и контрнабегающих уклонов 34 угол 33 может лежать в диапазоне между 5 и 20 градусами.

Установочное кольцо 26 в окружном направлении упруго нагружено, а именно, в направлении регулировочного поворота, следовательно, в направлении, которое посредством набегающих уклонов 27 на контруклоны 34 опорного кольца 35 совершает осевое смещение регулировочного кольца в направления нажимного диска 3, т.е., таким образом, в осевом направлении от радиального корпусного участка 28. В представленном на фигурах 1 и 2 примере выполнения пружинное нагружение регулировочного кольца 26 обеспечивается по крайней мере одной кольцеобразной витой изгибной пружиной 36, которая может иметь, например, два витка и на одном из своих концов обладает радиально проходящей полкой 37, которая предотвращает поворот регулировочным кольцом 26, на другом своем конце имеет аксиально проходящую полку 38, которая неподвижно, без возможности поворота навешена на корпусе 2. Пружина 37 вставлена упруго зажатой.

Показанное на фигурах 5 и 6 опорное кольцо 35 тоже образовано кольцеобразной конструкционной деталью, которая имеет набегающие контруклоны 34, которые образуют дополнительные поверхности к поверхностям, ограниченными набегающими уклонами, причем поверхности, ограниченные набегающими уклонами 27 и набегающими контруклонами 34, могут быть также конгруэнтными. Установочный угол 39 набегающих контруклонов 34 соответствует углу 33 набе-

гающих уклонов 27. Как очевидно из сравнения фигур 3 и 5, набегающие уклоны 27 и набегающие контруклоны 34 аналогично распределены в окружном направлении. Опорное кольцо 35 жестко, без возможности поворота, соединено с корпусом 2. К тому же опорное кольцо 35 имеет распределенные по окружности выемки 40, через которые проходят заклепочные насадки заклепок 21.

На фигуре 2 штриховой линией указана другая кольцеобразная витая изгибная пружина 41, которая, аналогично витой изгибной пружине 36, может быть отогнута на своих концевых участках, для того чтобы обеспечить жесткое, без возможности поворота, соединение с корпусом 2 с одной стороны и с регулировочным элементом 26, с другой стороны. Эта пружина 41 установлена на тоже упруго зажатой, так что она оказывает крутящее усилие на регулировочный элемент 26. Использование двух витых изгибных пружин 36, 41 может быть предпочтительно для других случаев применения, так как при вращении фрикционной муфты 1 в результате воздействующих на пружины 36 или же 41 центробежных сил появляется усиление пружинных усилий. Посредством применения двух витых изгибных пружин силовое усиление, появляющееся, например, на пружине 36, может компенсироваться посредством силы, производимой посредством витой изгибной пружины 41. Для этого витые изгибные пружины 36 и 41 свернуты таким образом, что они создают по меньшей мере при воздействии центробежной силы усилия на регулировочный элемент 26, которые действуют против воложения в окружном направлении. Обе витые изгибные пружины 36 и 41 могут иметь один или несколько витков, кроме того, эти витые изгибные пружины 36, 41 могут иметь различные диаметры витков, как это представлено на фигуре 2, причем обычно связанные с этим и воздействующие на пружины 36, 41 центробежные силы, которые создавали бы различные по величине окружные усилия на регулировочном элементе 26, могут по меньшей мере приблизительно выравниваться посредством соответствующего расчета толщины проволоки и/или числа витков отдельных пружин 36, 41. На фигуре 2 пружина 36 расположена радиально внутри регулировочного элемента 26, а пружина 41 - радиально снаружи этого регулировочного элемента 26. Однако обе пружины посредством соответствующей выкладки могли бы быть расположены также радиально внутри или радиально снаружи регулировочного элемента 26.

На фигуре 7 представлена витая изгибная пружина 36 в горизонтальной проекции. В разжатом состоянии витой изгибной пружины 36 загибы 37, 38 смещены на угол 31, который может составлять порядка  $40-120^\circ$ . В представленном примере выполнения этот угол 42 составляет порядка  $85^\circ$ . Позицией 43 представлено относительное положение загиба 37 по отношению к загибу 38, которое он занимает при новых фрикционных обкладках 8 в фрикционной муфте 1. Позицией 44 представлено то положение загиба 37, которое соответствует максимально допустимому износу фрикционных обкладок 8. Регулиро-

вочный угол 45 в представленном примере выполнения составляет порядка 12°. Пружина 36 выполнена таким образом, что в разжатом состоянии этой пружины 36 между обоими изгибами 37, 38 проходит лишь один проволоочный виток 46. В остальной окружной области лежат один над другим два витка проволоки. Пружина 41 выполнена аналогично пружине 36, однако имеет больший диаметр витков и иное направление зажима по отношению к регулировочному элементу 26 согласно фигуры 2. Однако усилие, оказываемое пружинной 36 на регулировочное кольцо 26, больше усилия пружины 41.

В новом состоянии фрикционной муфты 1 осевые мыски 47, 48, обрабатывающие набегающие уклоны 27 и набегающие контруклоны 34, в значительной степени аксиально сцепляются, это означает, что расположенные друг на друге кольца 26 и 35 нуждаются в самом незначительном осевом конструктивном пространстве.

В примере выполнения согласно фигурам 1 и 2 набегающие контруклоны 34 или за образующие их, кулачкообразные выступы 48 образованы особенной конструктивной деталью. Однако набегающие контруклоны 34 могут быть образованы непосредственно корпусам 2, например, путем выдавливания кулачкообразных выступов, которые могут проходить в полость корпуса. Выдавливание предпочтительно, в частности, в листовых корпусах или же крышках, которые выполнены как одно целое.

Для того чтобы удерживать регулировочное кольцо 26 перед сборкой фрикционной муфты 1 в его оттянутом положении, оно имеет в области кулачков 32 участки 19 зацепления для поворотного или же упорного средства, которое с другой стороны может поддерживаться на корпусе 2. Такого рода упорные средства могут предусматриваться при изготовлении или же сборке фрикционной муфты 1 и после монтажа фрикционной муфты 1 на маховое колесо 7 удаляться, вследствие чего активируется регулировочное устройство 25. К тому же в представленном примере выполнения в крышке или же корпусе 2 предусмотрены в окружном направлении проложенные продолговатые пазы 50, а в регулировочном кольце 26 - углубление или же выступ 51. При этом лежащие в окружном направлении продолговатые пазы 37 должны иметь по меньшей мере один такой проход, что регулировочное кольцо 26 может поворачиваться назад соответственно максимально возможному углу регулирования износа. Также после сборки фрикционной муфты 1 крутящий инструмент может проводиться аксиально через пазы 50 крышки и вводиться в выступ 51 регулировочного кольца 26. После этого кольцо 26 может поворачиваться назад с помощью инструмента, так что оно смещается в направлении радиального участка 28 корпуса 2 и располагается по отношению к участку 28 на самом незначительном осевом расстоянии. Тогда в этой позиции регулировочное кольцо 26 фиксируется, например, посредством скобы или штифта, который входит в соосную выемку крышки и регулировочного кольца 26 и предотвращает поворот этих двух конструктивных деталей. Этот штифт может удаляться после монтажа фрик-

ционной муфты 1 и маховое колесо 7, так что, как уже было упомянуто, освобождается регулировочное приспособление 25. Пазы 50 в корпусе 2 выполнены таким образом, что при демонтаже или же после демонтажа фрикционной муфты 1 от махового колеса 7 регулировочное кольцо 26 может приводиться в свое оттянутое положение. Для этого муфта 1 прежде всего расцепляется, так что управляющая тарельчатая пружина 4 не оказывает на качающуюся опору 15 осевого усилия и тем самым гарантирован безукоризненный поворот регулировочного кольца 26.

В связи с занесенными на диаграммы согласно фиг. 8-11 характеристиками теперь следует более подробно объяснить принцип действия ранее описанной фрикционной муфты.

Линия 52 на фигуре 8 обозначает осевое усилие, производимое в зависимости от изменения конусности тарельчатой пружины 4, а именно при деформации тарельчатой пружины 4 между подпорками, чье радиальное расстояние соответствует радиальному расстоянию между поворотной опорой 5 и радиально наружным опорным диаметром 53 прижимного диска 3. На оси абсцисс представлен относительный осевой путь между обеими опорами, а на оси ординат - сила, создаваемая тарельчатой пружинной. Точка 54 представляет вставленное положение тарельчатой пружины 4 при закрытой муфте 1 таким образом, положение, при котором тарельчатая пружина 4 для соответствующего вставленного положения оказывает максимальное прижимное усилие на нажимной диск 3. Точка 54 путем изменения конического вставленного положения тарельчатой пружины 4 может *перемещаться* вверх и вниз вдоль линии 52.

Линия 55 представляет создаваемое обкладочными пружинящими сегментами 11 осевое разжимное усилие, которое действует между двумя фрикционными обкладками 8. Это осевое разжимное усилие противодействует осевому усилию, оказываемому тарельчатой пружинной 4 на прижимной диск 3. Предпочтительно, когда создаваемое путем упругой деформации пружинных сегментов 11 осевое усилие соответствует по крайней мере усилию, оказываемому тарельчатой пружинной 4 на прижимной диск 3, причем оно предпочтительным образом может быть также больше. При расцеплении фрикционной муфты 1 разжимаются пружинные сегменты 11, а именно, за путь 56. За этот соответствующий также одному соответствующему осевому смещению прижимного диска 3 путь 56 поддерживается процесс выключения муфты 1 таким образом, это означает, что должно создаваться меньшее максимальное расцепляющее усилие, нежели то, которое соответствовало бы точке 54 вставления при отсутствии обкладочных пружинных сегментов 11. При превышении точки 57 освобождаются фрикционные обкладки 8, причем на основании дигрессивного участка характеристики тарельчатой пружины 4 еще оказываемое расцепляющее усилие значительно уменьшено по отношению к тому, которое соответствовало бы точке 54. Расцепляющее усилие муфты 1 уменьшается до тех пор, пока не достигнет минимума или же нижней точки 58 синусоидальной характеристики 52. При

превышении минимума 58 необходимое расцепляющее усилие опять возрастает, причем путь расцепления в области острия 24 выступов выбран таким образом, что автоматически при переходе через минимум 58 расцепляющее усилие не превышает соответствующего точке 57 максимального расцепляющего усилия, предпочтительно, остается ниже него. Таким образом точка 59 не должна превышать.

Служащая как датчик силы пружина 16 имеет характеристику зависимости "путь-сила" соответственно линии 60 фигуры 9. Эта характеристика 60 соответствует той, которая создается, когда подобная тарельчатой пружине конструкционная деталь 16 изменяется в своей конусности из разжатого положения, а именно, между двумя поворотными опорами, которые имеют радиальный промежуток, который соответствует радиальному расстоянию между качающимися опорами 14 и 20. Как показывает графическая характеристика 60, подобная тарельчатой пружине конструкционная деталь 16 имеет один пружинящий путь, за который производимое ей осевое усилие остается практически неизменным. При этом созданное на этом участке 61 усилие выбрано таким образом, что оно по меньшей мере приблизительно соответствует силе расцепления муфты, соответствующей точке 57 фигуры 8. Оказываемое сенсорной пружиной 16 опорное усилие по отношению к соответствующему точке 57 усилию уменьшено соответственно передаточному отношению рычага этой тарельчатой пружины 4. Это передаточное отношение в большинстве случаев составляет порядка 1/3 - 1/5, но для некоторых случаев применения может быть также больше или меньше.

Упомянутое передаточное отношение тарельчатой пружины соответствует отношению между радиальным расстоянием поворотной опоры 5 до опоры 53 и радиальным расстоянием опоры 5 до диаметра соприкосновения 24, например, для выключающего подшипника.

Положение вставления подобного тарельчатой пружине элемента 16 во фрикционную муфту 1 выбрано таким образом, что он может совершать в области качающейся опоры 5 осевой ход пружины в направлении фрикционных обкладок 8, который и соответствует по меньшей мере осевому регулировочному ходу прижимного диска 3 в направлении пластины 7 противодействия, который происходит вследствие износа поверхностей трения и фрикционных обкладок, и обеспечивает по меньшей мере приблизительно постоянное осевое поддерживающее усилие для поворотной опоры 5. Это значит, что линейный участок 61 графической характеристики 60 должен был бы иметь по меньшей мере длину, которая соответствует упомянутому ходу при износе, предпочтительно больше этого хода износа, так как вследствие этого по меньшей мере частично могут выравниваться также установочные допуски.

Для того чтобы получить неизменную или же определенную точку 57 размыкания фрикционных обкладок 8 при выключении фрикционной муфты 1, может применяться так называемое двойное сегментное обкладочное пружинение

между фрикционными обкладками 8, таким образом, обкладочное пружинение, при котором парами спина к спине предусмотрены отдельные пружинные сегменты, причем отдельные пары сегментов могут иметь определенное осевое предварительное натяжение (смещение) друг относительно друга, так что в совокупности оказываемое обкладочным пружинением осевое усилие соответствует по меньшей мере расцепляющему усилию тарельчатой пружины 4, соответствующему точке 57, предпочтительно лежит немного выше. Посредством предварительного натяжения предусмотренных между обкладками пружинных элементов может достигаться то, что появившиеся за срок эксплуатации потери при укладке сегментов в сторону обкладок, по меньшей мере, в основном выравниваются или же компенсируются. Под потерями при укладке следует понимать потери, которые возникают вследствие введения сегментов в заднюю сторону обкладок. Целесообразным является то, когда смещение предусмотренного между обкладками пружинения составляет порядка 0,3 мм - 0,8 мм, предпочтительно, 0,5 мм. Посредством соответствующего ограничения осевого хода пружины между обеими фрикционными обкладками 8, а также посредством определенного смещения действующего между фрикционными обкладками пружинения, кроме того, может достигаться то, что по меньшей мере при выключении фрикционной муфты 1 прижимная плита 3 за определенный ход 56 отжимается посредством предусмотренного между обкладками пружинения. Для того чтобы получить определенный ход 56, осевой ход между фрикционными обкладками может ограничиваться соответствующими упорами как в направлении разжима, так и в направлении зажима обкладочного пружинения 11.

Для того чтобы обеспечить оптимальное функционирование фрикционной муфты 1 или же регулировочного устройства, гарантирующего автоматическую компенсацию износа обкладок, имеет смысл то, что при рассмотрении характеристики расцепляющей силы согласно фиг. 10, силы, оказываемые на тарельчатую пружину 4 прежде всего обкладочным пружинением 11 и сенсорной пружиной 16 и суммирующиеся, а также сила, после отрыва прижимного диска 3 от фрикционных обкладок 8, оказываемая тогда еще только сенсорной пружиной 16 на тарельчатую пружину 4, являются соответственно больше, или же по меньшей мере равны (-а) расцепляющей силе, действующей в области 24 острия выступов тарельчатой пружины и изменяющийся за ход расцепления соответственно фигуре 10.

Прежнее рассмотрение соответствует совершенно определенному установочному положению тарельчатой пружины 4, но еще не был учтен износ фрикционных обкладок 8.

При осевом износе, в частности фрикционных обкладок 8, положение прижимного диска 3 смещается в направлении пластины 7 противодействия, вследствие чего возникает изменение конусности и тем самым также оказываемого тарельчатой пружиной при включенном состоянии фрикционной муфты 1 прижимного усилия, а именно, в смысле увеличения. Это изменение со-

вершает то, что точка 54 уходит в направлении точки 54', а точка 57 - в направлении точки 57'. Путем этого изменения нарушается первоначально имевшееся при выключении муфты 1 силовое равновесие в области поворотной опоры 14 между управляющей тарельчатой пружиной 4 и сенсорной пружиной 16. Вызванное износом обкладок повышение прижимного усилия тарельчатой пружиной нажимного диска 3 производит также перемещение хода выключающего усилия в смысле увеличения. Возникающая вследствие этого характеристика выключающего усилия представлена на фигуре 10 штриховой линией 62. Посредством повышения характеристики расцепляющего усилия во время процесса расцепления фрикционной муфты 1 преодолевается оказываемое сенсорной пружиной 16 на тарельчатую пружину 4 осевое усилие, так что сенсорная пружина 16 в основном в области поворотной опоры 5 ослабевает за осевой ход, который в основном соответствует износу фрикционных обкладок 8. Во время этой фазы осаждения сенсорной пружиной 16 тарельчатая пружина 4 поддерживается на участке 53 нагружения прижимного диска 3, так что эта тарельчатая пружина 4 изменяет свою конусность и, таким образом, аккумулированную в ней энергию или же аккумулированный в ней вращающий момент и вследствие этого также усилие, оказываемое тарельчатой пружиной 4 на поворотную опору 14 или же сенсорную пружину 16 и на прижимной диск 3. Это изменение происходит, как это видно в связи с фигурой 8, в смысле уменьшения создаваемых тарельчатой пружиной 4 сил. Это изменение происходит до тех пор, пока оказываемое тарельчатой пружиной 4 в области поворотной опоры 14 на сенсорную пружину 16 осевое усилие не будет в равновесии с противодействующим усилием, производимым сенсорной пружиной 16. Это значит, что на диаграмме согласно фигуре 8 точки 54' и 57" опять уходят в направлении точек 54 и 57. После того как снова установлено равновесие, прижимной диск 3 опять может отрываться от фрикционных обкладок 8. Во время этой фазы регулирования износа при процессе расцепления фрикционной муфты 1 регулировочный элемент 26 регулировочного приспособления 25 поворачивается посредством предварительно натянутой пружины 36, вследствие чего дополнительно смещается такая поворотная опора 15 соответственно износу обкладок, и, таким образом, обеспечена безззорная поворотная опора 5 тарельчатой пружины 4. После регулировочного процесса характеристика выключающего усилия снова соответствует линии 63 согласно фигуре 10. Линии 62 и 61 фигуры 10 представляют осевой ход прижимного диска 3 при характеристике зависимости "прижимная сила-путь" соответственно линиям 63, 62.

На диаграмме согласно фигуре 11 представлена графическая характеристика оказываемого при процессе выключения на корпус 2 или же на тарельчатую пружину 16 усилия, причем были отрезаны экстремумы. Исходя из включенного положения согласно фигуре 1 на корпус 2 и тем самым также на прижимной диск 3 действует прежде всего сила, которая соответствует точке

54 (фиг. 8) установки тарельчатой пружины 4. Во время процесса выключения осевое усилие, оказываемое тарельчатой пружиной 4 на корпус 2 или же поворотную опору 15, уменьшается соответственно линии 65 фигуры 11, а именно до точки 66. При превышении точки 66 в направлении расцепления при условной муфте, при которой тарельчатая пружина аксиально неподвижно, но с возможностью поворота установлена на корпусе, следовательно, поворотная опора 14 без возможности осевого изгиба была бы соединена с корпусом 2, произошло бы осевое реверсирование действия сил посредством тарельчатой пружины 4 на корпус 2 по радиальной высоте поворотной опоры 5. При определенной изобретением муфте в области качающейся опоры 5, усилие, создаваемое посредством осевого реверсирования производящего тарельчатой пружиной 4 в области поворотной опоры 5, воспринимается сенсорной пружиной 16. При достижении точки 67 тарельчатая пружина 4 отрывается от участка 53 нагружения прижимного диска 3. По меньшей мере до этой точки 67 процесс расцепления фрикционной муфты 1 поддерживается осевой силой, создаваемой обкладочным пружинением 11. При этом создаваемое обкладочной амортизацией 11 усилие уменьшается с возрастающим ходом расцепления в области 24 острия выступов или же с возрастающим осевым ходом расцепления прижимного диска 3. Таким образом, линия 65 представляет равнодействующую рассматриваемой за процесс выключения, воздействующей с одной стороны в области 24 острия выступов выключающей силы и, с другой стороны, осевой силы, оказываемой в радиальной области 53 на тарельчатую пружину 4 посредством обкладочного пружинения 11. При переходе через точку 67 в направлении выключения осевое усилие, оказываемое тарельчатой пружиной 4 на качающуюся опору 14, воспринимается создаваемым сенсорной тарельчатой пружиной 16 противодействующим усилием, причем эти оба усилия по меньшей мере после разгрузки фрикционных обкладок 8 посредством прижимного диска 3 находятся в равновесии, а при продолжении процесса выключения осевое усилие, оказываемое сенсорной пружиной 16 в области поворотной опоры 5, становится преимущественно немного больше, чем соответствующее выключающее усилие. Участок 68 характеристики 65 диаграммы согласно фигуре 11 показывает, что с возрастающим ходом выключения выключающее усилие или же оказываемое тарельчатой пружиной 4 на поворотную опору 14 усилие будет меньше выключающего усилия, соответствующего точке 67. Штриховая линия 69 соответствует состоянию фрикционной муфты, при котором в области фрикционных обкладок 8 наступил износ, но еще не произошло регулирование в области поворотной опоры 5. Здесь видно также, что вызванное износом изменение установочного положения тарельчатой пружины 4 совершает повышение оказываемых на поворотную опору 14 или же сенсорную пружину 16 и на корпус 2 усилий. Это, в частности, дает то, что точка 67 уходит в направлении точки 67, что совершает то, что при возобновленном процессе расцепле-

ния фрикционной муфты 1 оказываемое тарельчатой пружиной 4 на сенсорную пружину 16 в области поворотной опоры 14 осевое усилие больше противодействующего усилий сенсорной пружины 16, вследствие чего происходит уже описанное регулирование посредством разжима сенсорной пружины 16. Посредством этого регулировочного процесса точка 67' опять смещается в направления точки 67, вследствие чего опять получено состояние равновесия в области поворотной опоры 5 между тарельчатой пружиной 4 и сенсорной пружиной 16.

На практике описанное регулирование происходит непрерывно или же очень маленькими шагами, так что представленные для лучшего понимания изобретения на диаграммах большие перемещения точек и перемещения характеристик обычным образом не происходят.

За время эксплуатации фрикционной муфты 1 могут измениться некоторые функциональные параметры или же рабочие точки. Так, например, вследствие неправильного приведения в действие фрикционной муфты 1 может произойти перегрев обкладочного пружинения 11, который в результате может дать осадку, таким образом, уменьшение осевого подпружинивания обкладочных пружин или же обкладочных сегментов 11. Однако посредством соответствующей выкладки графической характеристики 52 тарельчатой пружины 4 и соответствующей характеристики 60 сенсорной пружины 16 может обеспечиваться надежное в эксплуатации функционирование фрикционной муфты. Осевая осадка обкладочного пружинения 11 дала бы в результате лишь то, что тарельчатая пружина 4 заняла бы продавленное по отношению к представленному на фигуре 1 положению положение, причем оказываемое тарельчатой пружиной 4 на прижимной диск прижимное усилие было бы немного меньше, как это очевидно в связи с характеристикой 52 согласно фигуре 8. Кроме того, произошла бы соответствующая осевая деформация сенсорной пружины 16 и, таким образом, соответствующее осевое смещение поворотной опоры 14.

Согласно другой идеи изобретения действующая на управляющую тарельчатую пружину 4 результирующая опорная сила может возрастать с увеличивающимся износом. При этом рост на части участка в совокупности максимально допустимого хода износа фрикционных обкладок 8 может быть ограничен. Рост опорного усилия управляющей тарельчатой пружины 4 при этом может происходить посредством соответствующей выкладки (расчета) сенсорной пружины 16. На фигуре 9 посредством штриховой линии и обозначения позицией 60а представлено происхождение характеристики через участок 61. Вследствие роста опорного усилия управляющей тарельчатой пружины 4 с увеличивающимся износом по меньшей мере частично может компенсироваться падение прижимной плиты 3, обусловленное опусканием обкладочного пружинения, например, путем вложения сегментов в обкладки. При этом особенно предпочтительным может быть то, когда опорное усилие управляющей тарельчатой пружины 4 растет пропорционально осадке обкладочных пружин или же пропорционально вкладыванию сегментов в обкладки.

Это означает, что с уменьшением расстояния между поверхностями трения обкладок вследствие вкладывания сегментов и/или одной осадки обкладочных пружин элементов и/или износа обкладок, должно возрасти упомянутое опорное усилие. При этом особенно предпочтительно, когда возрастание силы происходит таким образом, что он на первом участке больше, нежели на примыкающем к нему втором участке, причем оба участка находятся внутри области 61 согласно фигуре 9. Последняя выкладка является предпочтительной, потому что наибольшая часть упомянутого вкладывания между пружинными сегментами и обкладками происходит главным образом в течение одного незначительного по сравнению со всем сроком службы фрикционной муфты промежутка времени и сообразно с этим практически стабилизируются соотношения между пружинными сегментами и фрикционными обкладками. Это значит, что с определенного вкладывания не происходит больше изменение относительно вкладывания. Увеличение опорного усилия управляющей тарельчатой пружины может происходить также по крайней мере за одну часть износа фрикционных обкладок.

При предшествующем описании регулировочного процесса для компенсации износа фрикционных обкладок не были учтены осевые силы, случайно оказываемые листовой пружиной 10. При смещении листовых пружин 10 в смысле отрыва прижимного диска 3 от соответствующей фрикционной обкладки 8, таким образом, в смысле прижима прижимного диска 3 к тарельчатой пружине 4 происходит поддержка процесса расцепления. Осевое усилие, оказываемое листовыми пружинами 10, накладывается с оказываемыми сенсорной пружиной 16 и тарельчатой двойной 4 усилиями, а также с расцепляющим усилием. Это ради лучшего понимания не было учтено при описании диаграмм согласно фигурам 8-11. Нагружающая управляющую тарельчатую пружину 4 при выключенном состоянии фрикционной муфты 1 к расположенной со стороны крышки опоре 15 качения суммарная сила получается путем сложения сил, которые оказываются на управляющую тарельчатую пружину 4 главным образом элементами 10 листовых пружин, сенсорной пружиной 16 и имеющейся силой. При этом элементы 10 листовых пружин могут быть установлены между крышкой 2 и прижимной пластиной 3 таким образом, что с увеличивающимся износом фрикционных обкладок 8 становится больше осевое усилие, оказываемое листовыми пружинами 3 на управляющую тарельчатую пружину 4. Так, например, за ход 61 согласно фигуре 9 и, таким образом, такие за износом компенсирующий ход регулировочного устройства 25 осевая сила, создаваемая листовыми пружинами 10 может иметь характеристику согласно линии 60в. Из фигуры 9 можно также заключить, что с увеличивающейся осадкой сенсорной пружины 16 увеличивается оказываемое листовыми пружинами 10 на прижимную пластину 3 возвратное усилие, которое действует также на управляющую тарельчатую пружину 4. Путем сложения хода силы согласно характеристикам



60в и характеристике тарельчатой пружины получается равносиловый ход, который аксиально воздействует на тарельчатую пружину 4, а именно, в смысле прижимания тарельчатой пружины 4 к расположенной со стороны крышки качающейся опоре 15. Для получения одного хода согласно линии 60а является целесообразной выкладка сенсорной тарельчатой пружины таким образом, что она имеет ход графической характеристики согласно линии 60с фигуры 9. Посредством сложения силовой характеристики согласно линии 60с и характеристики согласно линии 60в получается тогда силовая графическая характеристика согласно линии 60а. Таким образом, посредством соответствующего смещения листовых пружин 10 может понизиться оказываемое сенсорной пружиной поддерживающее усилие соответствующая характеристика поддерживающей силы. Посредством соответствующего выполнения и расположения элементов 10 листовых пружин равным образом может по меньшей мере частично компенсироваться осадка обкладочных пружин и/или вкладывание обкладочных пружинных сегментов в обкладки. Таким образом, вследствие этого может гарантироваться то, что тарельчатая пружина 4 в основном сохраняет одну и ту же рабочую точку или же одинаковый рабочий участок, так что тарельчатая пружина 4 за срок службы фрикционной муфты оказывает в основном по меньшей мере приблизительно постоянное прижимное усилие на прижимную плиту 3. Кроме того, при выкладке фрикционной муфты, в частности сенсорной пружины 163 и/или листовых пружин 10, должно быть учтено создаваемое воздействующими на регулировочный элемент 26 регулировочными пружинами 36 и/или 41 результирующее осевое усилие, которое противодействует сенсорной пружине 16 и/или листовым пружинам 10.

При расчете фрикционной муфты 1 со смещенными листовыми пружинами 10 должно быть учтено еще то, что посредством смещения листовых пружин 10 оказывается влияние на осевое усилие, создаваемое прижимной пластиной 3 на фрикционные обкладки 8. Таким образом, это значит, что при сжатии листовых пружин 10 в направлении управляющей тарельчатой пружины 4 прижимное усилие, оказываемое тарельчатой пружиной 4, уменьшено на силу предварительного сжатия (смещения) листовых пружин 10. Таким образом, при такого рода фрикционной муфте 1 образуется характеристика результирующего прижимного усилия прижимной плиты 3 или же фрикционных обкладок 8, которая получается посредством заложения графической характеристики прижимного усилия тарельчатой пружины с характеристикой сжатия листовых пружин 10. При предложении, что если рассматривать за диапазон работы фрикционной муфты 1 - графическая характеристика 52 согласно фиг. 8 представляет результирующую силовую характеристику управляющей тарельчатой пружины 4 и предварительно сжатых листовых пружин 10 в новом состоянии фрикционной муфты 1, с уменьшением расстояния между прижимной пластиной 3 и пластиной 7 противодействия в результате износа обкладок получалось бы смещение ре-

зультирующей характеристики в смысле понижения. На фигуре 8 штрихами представлена линия 52а, которая соответствует, например, общему обкладочному износу 1,5 мм. Вследствие этого появляющегося за срок службы фрикционной муфты смещения линии 52 в направлении линии 52а уменьшается оказываемое тарельчатой пружиной 4 на сенсорную пружину 16 при выключении фрикционной муфты 1 осевое усилие, а именно, в результате противодействующего момента, оказываемого с увеличивающимся износом листовыми пружинами 10 на тарельчатую пружину 4. Этот противодействующий момент имеется в результате радиального расстояния между качающейся опорой 5 и нагрузочным диаметром 53 между управляющей тарельчатой пружиной 4 и прижимной плитой 3. При выкладке фрикционной муфты 1 особенно увеличение сжатия листовых пружин 10 меньше, нежели происходящее вследствие того же самого износа обкладок увеличение выключающегося усилия, которое совершает необходимый для регулирования поворот сенсорной пружины 27. В противном случае снизилось бы прижимное усилие нажимной фрикционной муфты, и вообще не могло бы осуществляться регулирование.

Представленная на фигурах 12 и 13 фрикционная муфта 70 отличается в основном по отношению к представленной на фигурах 1 и 2 фрикционной муфте 1 тем, что регулировочное кольцо 71 нагружено винтовыми пружинами 72 в окружном направлении. Относительно своей функции и принципа действия в отношении компенсации износа фрикционных обкладок регулировочное кольцо 71 соответствует регулировочному кольцу 26 согласно фигурам 2-4. В показанном примере выполнения предусмотрены три винтовые пружины 72, которые равномерно распределены по окружности и сжаты между корпусом 2 муфты и регулировочным кольцом 71.

Как вытекает, в частности, из фигуры 14, регулировочное кольцо 71 имеет на внутренней окружности радиальные выступы или же ступени 73, на которых могут поддерживаться дугообразно расположенные винтовые пружины 72 одним из своих концов для нагружения регулировочного кольца 71 в окружном направлении. Другие концевые участки пружин 72 поддерживаются на несомых корпусом 2 муфты опорах 74. В представленном примере выполнения эти упоры 74 образованы подобными винтами соединительными элементами, которые соединены с крышкой 2. Эти упоры 74 могут быть образованы, однако, также осевыми формированиями, которые выполнены как одно целое с корпусом 2 муфты. Так, например, упоры 74 могут быть образованы аксиально выдавленными из листового корпуса 2 тиснениями или накладками. Как можно заключить, в частности, из фигур 13 и 14, кольцо 71 по внутренней окружности может быть выполнено таким образом, что по меньшей мере в основном в области простирания пружин 72 и предпочтительно также через необходимый для регулирования износа угол поворота кольца 71 или же через обеспечивает осевую фиксацию и радиальную опору пружин 72. Направляющие 75 пружин в предоставленном примере выполнения образо-

ваны выполненными, если рассматривать в поперечном сечении, в основном полукруглыми углублениями, ограничивающие поверхности которых в основном подогнаны к поперечному сечению винтовых пружин 72.

Такого рода выполнение имеет преимущество, в том, что при вращающейся фрикционной муфте даны безупречная направляющая пружин 72, так что они не могут радиально отклоняться. Для дополнительного стопорения винтовых пружин 72, как это представлено на фигуре 13, крышка 2 может иметь на своем радиально внутреннем участке осевые образования 76, которые перекрывают пружины 72 в осевом направлении. Вместо отдельных образований 76 крышка 2 может иметь также одну проходящую по окружности и осевую внутреннюю реборду 76. Внутренняя реборда 76 может служить для ограничения разжимания тарельчатой пружины 4.

Направляющая регулировочных пружин 72 согласно фигурам 12-14 имеет то преимущество, что при вращающемся узле 1 сцепления отдельные витки пружин 72 могут радиально поддерживаться на регулировочном кольце 71 под воздействием центробежной силы, причем наносимые пружинами 72 в окружаемом направлении регулирующие усилия вследствие образуемых между витками пружин и регулировочным кольцом 71 сопротивлений трения уменьшаются или же совсем уничтожаются. Таким образом, пружины 72 при вращении фрикционной муфты 70 могут (вследствие подавляющего действие пружин сил трения) быть практически неподвижными. Благодаря этому может достигаться то, что по крайней мере при числе оборотах свыше числа оборотов холостого хода двигателя внутреннего сгорания регулировочное кольцо 71 не может поворачиваться посредством пружин 72. Тем самым достигается то, что компенсация износа фрикционных обкладок происходит лишь при срабатывании фрикционной муфты 70 при числе оборотов холостого хода или же по меньшей мере приблизительно при числе оборотов холостого хода. Однако блокирование регулировочного кольца 71 может осуществляться также таким образом, что лишь при простаивающем двигателе внутреннего сгорания, следовательно невращающейся фрикционной муфте 70 может происходить регулирование вследствие износа обкладок.

Блокирование процесса регулировки при вращении фрикционной муфты 1 или же при превышении определенного числа оборотов может быть предпочтительным также при форме выполнения согласно фигуры 1 и 2. К тому же на корпусе 2 могут предусматриваться, например, средства, которые при воздействии центробежной силы на регулировочном элементе 26 осуществляют стопорение против поворота, а именно, против создаваемого витой изгибной пружиной 36 и/или 41 регулирующего усилия. При этом блокирующие средства могут быть образованы по меньшей мере одним под действием центробежных сил прижимаемым радиально наружу весом, которые поддерживаются, например, на внутренней реборде кольца 26 и может создать там трение, которое вызывает на кольцо 26 блокирующий момент, который больше, чем оказываемый

регулирующими пружинами на кольцо 26 вращающий момент.

Для радиальной поддержки по меньшей мере одного участка пружин 72 могут быть предусмотрены также опорные средства, несомые корпусом 2. Эти опорные средства при варианте выполнения согласно фигурам 12 и 13 могут быть выполнены как одно целое с упорами 74. Для этого упоры 74 могут быть выполнены в форме угла, так что они имеют по мере надобности один проходящий в окружающем направлении участок, который по меньшей мере на одной части участка прохождения одной пружины 72 входит в нее. Благодаря этому по меньшей мере одна часть витков пружины может проводиться и по меньшей мере в радиальном направлении поддерживаться.

Как можно заключить из фигуры 13, предусмотренное на фигуре 2 проволочное кольцо 14 отпало и заменилось образованиями 77, размещенными в области острия выступов сенсорной пружины 78. Выступы 79 в области своего острия на всей обращенной к управляющей тарельчатой пружине А стороне выполнены бочкообразными.

На фигурах 15-17 представлен другой вариант выполнения определенного изобретением износорегулирующего устройства, при котором вместо кольцеобразного регулировочного кольца применены отдельные регулировочные элементы 80. Эти регулировочные элементы равномерно распределены по окружному периметру крышки 81. Регулировочные элементы 80 образованы кнопкой или же дискообразными конструктивными деталями, которые имеют проходящие в окружающем направлении и аксиально поднимающиеся набегающие уклоны 82. Кольцеобразные регулировочные элементы 80 имеют одну центральную выемку или же отверстие 83, через которое проходят несомые крышкой осевые стержнеобразные насадки 84, так что кольцеобразные регулировочные элементы 82 с возможностью поворота установлены на этих насадках 84. На крышке 81 предусмотрены тиснения 85, которые образуют набегающие контруклоны 86 для уклонов 82. Между одним регулировочным элементом 80 и крышкой 81 зажат пружиной элемент 87, который нагружает регулировочный элемент 80 в совершающем регулирование направлении вращения. Пружинный элемент 87 может проходить, как вытекает из фигуры 15, вокруг одной осевой накладки 84, таким образом, быть выполненным подобно винтовой пружине. На концевых участках одной пружины 87 предусмотрены образования типа загибов или же отогнутых кромок, для поддержания одного конца пружины на корпусе 81, а другого конца пружины - на соответствующем регулировочном элементе 80. При одном осевом смещении тарельчатой пружины 88 или же сенсорной пружины 89 в области качающейся опоры 90 регулировочные элементы 89 поворачиваются и компенсируют смещение путем набегающих уклонов 82 на уклоны 86.

Осевое поддержание сенсорной тарельчатой пружины 89 на корпусе 81 осуществляется с помощью накладок 91, которые были сформированы из аксиально проходящего участка корпуса

81 и прижаты радиально внутрь под наружные области сенсорной пружины 89

Кольцеобразные регулировочные элементы 82 имеют преимущество в том, что они могут быть выполнены в значительной степени независимыми от центробежных сил в отношении к своему регулируемому действию

Вместо представленных на фигуре 14 вращающихся или же поворачивающихся регулировочных элементов 80 могли бы применяться также клинообразные регулировочные элементы, смещаемые в радиальном и/или окружном направлении с целью регулирования износа. Эти клиновидные регулировочные элементы могут иметь одну продолговатую выемку, через которую может проходить осевая насадка 84 с целью направления соответствующего регулировочного элемента. Клиновидные регулировочные элементы могут действовать с регулированием на основании воздействующей на них центробежной силы. Однако могут предусматриваться также силовые аккумуляторы, которые нагружают клиновидные регулировочные элементы в направлении регулирования. Для безукоризненного направления клиновидных регулировочных элементов корпус 81 может иметь набегающие образования. Клинообразные поверхности регулировочных элементов, проходящие под определенным углом набегаания по отношению к плоскости, проходящей перпендикулярно оси вращения фрикционной муфты, могут предусматриваться со стороны корпуса и/или на стороне управляющей тарельчатой пружины. При использовании таких клиновидных отдельных элементов целесообразно изготовление их из легкого материала, чтобы понизить до минимума центробежные силы, действующие за них.

Подбор пар материалов между образующими регулировочные уклоны конструктивными деталями осуществлен предпочтительно таким образом, что за срок службы фрикционной муфты не может произойти мешающее регулированию сцепление между набегающими уклонами и набегающими контруклонами. Во избежание такого сцепления по крайней мере одна из этих конструктивных деталей может быть снабжена покрытием по меньшей мере в области уклонов или контруклонов. Посредством такого рода покрытий может устраняться, в частности, коррозия при применении двух металлических конструктивных деталей. Слипание или же склеивание между образующими регулировочные уклоны конструктивными деталями, кроме того, может устраняться тем, что опирающиеся друг на друга и образующие уклоны, а также контруклоны конструктивные детали изготовлены из одного материала с различным коэффициентом расширения, так что в результате температурных колебаний, появляющихся во время эксплуатации фрикционной муфты, входящимся в контакте поверхности, которые образуют регулировочные уклоны, совершают движение относительно друг друга. Тем самым конструктивные детали, образующие набегающие уклоны и набегающие контруклоны, удерживаются всегда подвижно друг относительно друга. Таким образом, не может произойти сцепления или же слипания меж-

ду этими деталями, так как вследствие различных растяжений эти детали постоянно опять отрываются друг от друга или же разъединяются. Разъединение регулировочных уклонов может достигаться также тем, что по причине различной прочности и/или выполнения деталей центробежные силы, действующие на эти детали, вызывают различные удлинения или же перемещения, которые, в свою очередь, устраняются сцепление или слипание деталей.

Во избежание сцепления между набегающими уклонами и набегающими контруклонами может быть предусмотрено также по меньшей мере одно регулировочное приспособление, которое при расцеплении фрикционной муфты или же при регулировании износа оказывает осевое усилие на регулировочный элемент или же регулировочные элементы. К тому же регулировочный элемент 26, 71 может аксиально соединяться с одной конструктивной деталью, которая имеет участки, аксиально смешивающиеся при происходящем износе. Это соединение может происходить в частности в области качающейся опоры 5, а именно, с управляющей тарельчатой пружиной 4 и/или сенсорной пружиной 16.

На диаграмме согласно фигуре 18 представлена характеристика 92 прижимной тарельчатой пружины, которая имеет нижнюю точку или же минимум 93, в котором оказывается прижимной тарельчатой пружиной сила является сравнительно незначительной (около 450 Нм). Максимум тарельчатой пружины с характеристикой 92 зависимости "путь-сила" составляет порядка 7600 нм. Характеристика 92 получается вследствие деформации одной тарельчатой пружины между двумя радиально отделенными друг от друга опорами, а именно, как это было описано в связи с характеристикой 52 согласно фигуре 3 и в связи с тарельчатой пружиной.

Характеристика 92 тарельчатой пружины может комбинироваться с характеристикой 94 обкладочных пружин. Как можно заключить из фигуры 18, ход зависимости "путь-сила" характеристики 94 обкладочных пружин сегментов приближается к характеристике 92 прижимной тарельчатой пружины или же обе характеристики проходят лишь на незначительном расстоянии друг от друга, так что соответствующая фрикционная муфта может приводиться с очень незначительным усилием. В рабочей области обкладочного пружинения теоретическая расцепляющая сила получается из разности двух расположенных вертикально одна над другой точек линии 92 и 94. Эта разность указана позицией 95. Практически необходимая прижимная сила уменьшается на передаточное отношение рычагов управляющих элементов, таких как, например, выступы тарельчатой пружины, что было описано в связи с вариантом выполнения согласно фигурам 1 и 2, а также диаграммами согласно фигурам 8-11.

На фигуре 18 представлена другая характеристика 96 управляющей тарельчатой пружины, имеющей один минимум или же одну нижнюю точку 97, в которой оказываемая тарельчатой пружиной сила отрицательна, следовательно, действует не в направлении сцепления соот-

ветствующей фрикционной муфты, а в направлении расцепления. Это значит, что при превышении точки 98 во время фазы расцепления фрикционная муфта размыкается. С характеристикой 96 тарельчатой пружины может сопрягаться характеристика обкладочных пружин в соответствии с линией 99.

На фигуре 18 представлен ход сопряженных графических характеристик 100 и 94 или же 96 и 99 прижимного усилия, с целью расцепления соответствующей фрикционной муфты оказываемого на управляющие рычаги, такие как выступы тарельчатой пружины. Как видно, ход 100 прижимного усилия, сопряженный с характеристиками 92, 94, постоянно находится в положительной силовой зоне, это значит, что для удержания муфты в расцепленном положении постоянно необходимо усилие в направлении расцепления. Ход 101 прижимного усилия, сопряженный с характеристиками 96 и 99, имеет участок 101а, на котором прижимное усилие сначала убывает а затем переходит из положительной в отрицательную силовую область, так что соответствующая фрикционная муфта в расцепленном состоянии не нуждается в удерживающем усилии.

В представленном на фигурах 20, 20а и 21 варианте выполнения фрикционной муфты 102 сенсорная тарельчатая пружина 103 аксиально через витковое соединение поддерживается на крышке 104 муфты. Для этого сенсорная пружина 103 имеет радиально проходящие от наружной окружности кольцеобразной основной части 105 накладки 106, которые аксиально поддерживаются на радиальных участках 107, в форме сформированных из материала кромки накладок. Накладки крышки сформированы из в основном аксиально проходящего краевого участка 108 крышки, причем целесообразно, когда для этого накладки 107 по меньшей мере частично сформированы прежде всего через один свободный вырез 109 или 110 из материала крышки. Посредством по меньшей мере частичного обрезания накладок 107 они могут более легко деформироваться в свое заданное положение. Как можно заключить, в частности из фигуры 21, накладки 107 и укосины или же выступы 111 таким образом настроены друг на друга, что может осуществляться центрирование сенсорной пружины 103 по отношению к крышке 104. В представленном примере выполнения накладки 107 имеют к тому же одну небольшую осевую ступень 112.

С целью безупречного позиционирования сенсорной пружины 103 относительно корпуса 104 во время получения блокирующего соединения 113 по крайней мере три предпочтительным образом по окружности крышки 104 равномерно распределенные накладки 107 таким образом согласованы с другими участками крышки, что после одного определенного относительного поворота между сенсорной пружиной 103 и крышкой 104 соответствующие выступы 111 приходят в соприкосновение с окружным упором 114 и, таким образом, устраняется дальнейший относительный поворот между сенсорной пружиной 103 и крышкой 104. Упор 114 в представленном примере выполнения, как это вытекает в частности

из фигуры 20а, образован осевым уступом крышки 104. Из фигуры 20а, кроме того, вытекает, что отдельные, предпочтительно три накладки 107 образуют другое ограничение 115 поворота между крышкой 104 и выступами 111 сенсорной пружины 103. В представленном примере одинаковые накладки 107 образуют стопоры 114 и 115 против поворота для обоих направлений вращения. Устраняющие деблокирование между сенсорной пружиной 103 и крышкой 104 упоры 115 образованы осевыми, проходящими в радиальном направлении отогнутыми кромками выступов 107. Посредством окружных упоров 114 и 115 дано определенное позиционирование в окружном направлении сенсорной пружины 103 по отношению к крышке 104. Для получения блокирующего соединения 113 сенсорная пружина 103 аксиально сжата в направлении крышки 104, так что выступы 111 аксиально входят в свободные вырезы 109 и 107 и проходят к осевому расположению на опорах 107 в крышке. После этого крышка 104 и сенсорная пружина 103 могут поворачиваться друг относительно друга, пока некоторые из выступов 111 не придут в соприкосновение с ограничениями 114 поворота. После этого происходит частичное разжимание сенсорной пружины 103, так что некоторые из выступов 111, если рассматривать в окружном направлении, приходят к расположению между соответствующими упорами 114 и 115 и все выступы 111 накладываются на расположенные со стороны крышки опоры 107. Посредством определенного изобретением выполнения штыкового блокирования 113 обеспечивается то, что при монтаже фрикционной муфты 1 выступы 111 не приходят к расположению около накладок 107 со стороны крышки.

В ранее представленных примерах выполнения оказывающая собственно пружинное усилие сенсорной пружины 103 кольцевая основная часть, например, 105, предусмотрена радиально снаружи нагрузочного участка или же опорного участка между прижимной пластиной и управляющей тарельчатой пружиной. Однако для некоторых случаев применение может быть целесообразным также то, когда кольцевая основная часть сенсорной тарельчатой пружины предусмотрена радиально внутри нагружающего диаметра между прижимной пластиной и управляющей тарельчатой пружиной. Таким образом, для варианта выполнения согласно фигурам 1 и 2 это означает, что оказывающая осевое зажимное усилие сенсорной пружины 16 основная часть 18 предусмотрена радиально внутри нагрузочного участка 53 между рабочей тарельчатой пружиной 4 и прижимной пластиной 3.

В варианте выполнения согласно фигурам 20-21 расположенные со стороны корпуса набегające контруклоны 116 образованы кулачкообразными тиснениями, размещенными в листовом корпусе 104. Кроме того, в этом варианте выполнения зажатие между корпусом 104 и регулировочным кольцом 117 винтовые пружины 118 проводятся по направляющим дорнам 119, которые выполнены как одно целое с регулировочным кольцом 117 и проходят в окружном направлении. Эти направляющие дорны 119 могут, как это вытекает в частности из фигуры 21, в осевом

направлении иметь одно продолговатое поперечное сечение, которое подогнано к внутреннему диаметру пружин 118. Направляющие 119 проходят по меньшей мере на одном частичном участке продольного простираия пружин 118 в последние. Тем самым может направляться по меньшей мере одна часть витков пружины и поддерживаться по крайней мере в радиальном направлении кроме того, может устраняться продольное изгибание или же выскакивание пружин 118 в осевом направлении. Посредством дорнов 119 может значительно облегчиться монтаж фрикционной муфты.

На фигуре 22 частично представлено регулировочное кольцо 117. Регулировочное кольцо 117 имеет проходящие радиально внутрь образования 120, которые несут стержнеобразные, проходящие в окружном направлении направляющие участки 119 для винтовых пружин 118. В представленном примере выполнения участки 119 для базирования пружин выполнены за одно целое с пластмассовым кольцом 117, изготовленным как деталь, отлитая под давлением. Однако участки направления пружин или же участки 119 базирования пружин могут быть образованы также отдельными конструкционными деталями или все вместе одной единственной конструкционной деталью, которые или же которая соединяются соответственно, соединяется с регулировочным кольцом 117, например, через фиксацию защелкой. Таким образом все направляющие участки 119 могут быть образованы одним, в случае необходимости разомкнутым по окружности кольцом, которое связано с регулировочным кольцом 117 через три, по меньшей мере, соединительных места, предпочтительно в виде фиксирования защелкой.

Аналогично тому, как описано в связи с фигурами 12 и 13, винтовые пружины 118 еще дополнительно, например, на основании действия центробежных сил, могут радиально поддерживаться на соответственно выполненных участках крышки 104 и/или регулировочного кольца 117.

Расположенные на стороне крышки опоры для винтовых пружин 118 образованы полученными пластической деформацией из материала крышки и проходящими в осевом направлении крыльями или образующими осевые стенки тиснениями 116. Эти опорные участки 121 пружин 118 при том целесообразно выполнены таким образом, что соответствующие концы пружин направляются и тем самым предохранены против недопустимого смещения в осевом и/или радиальном направлении.

В представленном на фигуре 28 варианте выполнения муфты 122 сенсорная пружина 123 предусмотрена на обращенной от прижимной пластины 124 стороне корпуса 125. Вследствие расположения чувствительной пружины 123 вне внутренней полости корпуса, которая принимает прижимную пластину 124, может уменьшаться термическая нагрузка сенсорной пружины 123, вследствие чего устраняется опасность осадки этой пружины 123 по причине тепловой перегрузки. Также происходит на наружной стороне корпуса 125 лучшее охлаждение пружины 123.

Поддержание предусмотренной на обращенной от крышки стороне управляющей тарельчатой пружины 126 качающейся опоры 127 происходит через дистанционные заклепки 128, которые проходят аксиально через соответствующие выемки тарельчатой пружины 124 и корпуса 125 и аксиально соединены с сенсорной пружиной 123. В представленном примере выполнения дистанционные заклепки 128 соединены с сенсорной пружиной 123. Вместо дистанционных заклепок 128 могут применяться также другие средства, которые образуют соединение между опорой 127 качения и сенсорной пружиной 123. Так, например, сенсорная пружина 123 могла бы иметь на радиально внутреннем участке аксиально проходящие накладки, которые поддерживают качающуюся опору 127 соответствующими радиальными областями или же непосредственно образуют эту качающую опору 127 соответствующими образованиями, полученными пластической деформацией.

В примере выполнения согласно фигуры 24 сенсорная пружина 129 проходит радиально внутри поворотной опоры 130 для управляющей тарельчатой пружины 131. Сенсорная пружина 129 поддерживается на крышке 132 на своих радиально внутренних участках, для этого крышка 132 имеет аксиально проходящие через соответствующие пазы или же выемки тарельчатой пружины 131 накладки 133, которые аксиально поддерживают сенсорную тарельчатую пружину 129. Согласно другому варианту выполнения также сенсорная пружина 129 на своем внутреннем краевом участке могла бы иметь накладки, которые в осевом направлении аксиально переходят через соответствующие отверстия тарельчатой пружины 131 и поддерживаются со стороны крышки.

Представленное на фигуре 25 регулировочное кольцо 134 может применяться в одной фрикционной муфте согласно фигурам 20-21. Регулировочное кольцо 134 имеет реально внутреннее образование 135, проходящее радиально. Образования 135, полученные пластической деформацией, имеют радиальные насадки 136, которые образуют опорные участки для зажатых в окружном направлении между крышкой муфты и регулировочным кольцом 134 винтовых пружин 137. Для проведения и облегчения монтажа винтовых пружин 137 предусмотрено кольцо 138, которое разорвано или же разомкнуто по наружной окружности. Кольцо 138 соединено с радиальными образованиями 136, полученными пластической деформацией. Для этого образования 136 могут иметь в окружном направлении преходящие углубления или же пазы, выполненные таким образом, что они образуют вместе с кольцом 138 стопорное соединение с защелкой. Расположенные на стороне крышки опоры регулировочных пружин 137 образованы осевыми накладками 139 крышки муфты. Осевые накладки 139 имеют по мере надобности один осевой вырез 140 для базирования кольца 138. При этом вырезы 140 выполнены таким образом, что кольцо 138 по отношению к накладкам 139 имеет возможность осевого смещения, по крайней мере соответственно пути износа фрикционной муф-

ты К тому же особенно целесообразным является то, когда введенные в радиальные образования 136 углубления для приема кольца 138 и вырезы 140, если смотреть в осевом направлении, выполнены в противоположном направлении, или другими словами, что углубления в образованиях 136 открыты в одно осевое направление, а вырезы 140 - в другое осевое направление.

В представленном на фигуре 26 варианте выполнения одной фрикционной муфты 141 поддержание управляющей тарельчатой пружины 142 в направлении расцепления осуществляется в среднем участке основной части 143 тарельчатой пружины 142. Радиально наружу основная часть 143 поддерживается на прижимной пластине 144 и выходит радиально внутрь через поворотную опору 145. Это значит, что опора 145 поворота относительно далеко удалена от внутренней кромки основной части 143 тарельчатой пружины 145 или же пазовых концов, которые образуют выступы тарельчатой пружины 142, по сравнению с до сих пор известными фрикционными муфтами. В представленном примере выполнения соотношение радиальной ширины участков основной части, предусмотренных радиально внутри опоры 145 поворота, с участками основной части, имеющимися радиально снаружи опоры 145 поворота, составляет порядка 1:2. Целесообразно то, когда это соотношение составляет 1:6 - 1:2. Посредством такого рода поддержания управляющей тарельчатой пружины 142 может быть устранено повреждение или же перегрузка основной части 143 тарельчатой пружины в области опоры 145 качения.

Кроме того, на фигуре 26 штриховой линией указано осевое образование 146, предусмотренное на прижимной пластине 144. Через такие предусмотренные на прижимной пластине 144, в частности, в области опорных кулачков 147, образования 146 управляющая тарельчатая пружина 142 может центрироваться по отношению к муфте 141. Таким образом, управляющая тарельчатая пружина 142 может фиксироваться через центрирование наружного диаметра в радиальном направлении по отношению к крышке 148, так что равным образом представленные на фигуре 26 центрирующие заклепки или же пальцы 149 могут отпасть. Хотя не представлено, но наружное диаметрально центрирование может осуществляться также через полученные пластической деформацией из материала крышки 148 накладки или тиснения.

При фрикционной муфте 141 сенсорная пружина выполнена таким образом, что оказывающая усилие основная часть 150а предусмотрена радиально внутри кулачков 147. Для поддержания управляющей тарельчатой пружины 142 с одной стороны, и для собственно поддержания на крышке 148, с другой стороны, сенсорная пружина 151 имеет радиальные укосины или же выступы, которые проходят, с одной стороны, от основной части 150 радиально внутрь и, с другой стороны, исходя от основной части 150, проходят радиально наружу.

В представленных на фигуре 27 вариантах выполнения одной фрикционной муфты 152 сила, направленная противоположно расцепляю-

щей силе фрикционной муфты или же поворотной силе управляющей тарельчатой пружины 153, нанесена сенсорной пружиной 154, которая аксиально сжата между корпусом 155 и прижимной пластиной 156. В одном таком варианте выполнения управляющая тарельчатая пружина 153 в области поворота или же качения 157 не поддерживается опорой поворота в направлении расцепления. Прилегание тарельчатой пружины 153 к расположенной со стороны крышки поворотной накладке или же опорной накладке 158 гарантировано усилием смещения сенсорной пружины 154. Эта сенсорная пружина выложена таким образом, что во время процесса расцепления фрикционной муфты 152 осевое усилие, оказываемое этой сенсорной пружиной 154 на тарельчатую пружину 153, является или же будет больше, чем расцепляющее усилие фрикционной муфты 152. При этом должно быть гарантировано то, что, когда нет износа фрикционных обкладок, тарельчатая пружина 153 постоянно соприкасается с расположенной на стороне крышки опорой или же поворотными накладками 158. Для этого, аналогично тому, как это было описано в связи с прежними вариантами выполнения, должно осуществляться согласование между отдельными активными в осевом направлении и накладываемыми одно на другое усилиями. Эти усилия, которые производятся сенсорной пружиной 154, обкладочным пружинением предусмотренными между прижимной пластиной 156 и корпусом 155 элементами листовых пружин, управляющей тарельчатой пружиной 153, расцепляющим усилием фрикционной муфты 152 и действующими на регулировочное кольцо 159 элементами регулировочных пружин, должны соответствующим образом настраиваться друг на друга.

Представленная на фигурах 28 и 29 фрикционная муфта 1 имеет корпус 2 и без возможности вращения соединенную с ним, однако имеющую возможность ограниченного осевого смещения прижимную пластину 3. Аксиально между прижимной пластиной 3 и крышкой 2 сжата прижимная тарельчатая пружина 4, которая имеет возможность отклонения вокруг несомой корпусом 2 кольцеобразной опоры 5 и нагружает прижимную пластину 3 в направлении жестко соединенной с корпусом 2 пластины 7 противодействия, как, например, 2 маховом колесе, вследствие чего фрикционные обкладки 8 диска 9 муфты зажимаются между фрикционными поверхностями прижимного диска 3 и пластиной 7 противодействия.

Прижимной диск 3 без возможности вращения соединен с корпусом 2 через в окружном направлении или же тангенциально ориентированные воздействующие средства в виде листовых пружин 10. В представленном примере выполнения диск 3 муфты имеет так называемые обкладочные пружинные сегменты 11, которые обеспечивают прогрессивный рост вращающего момента при сцеплении фрикционной муфты, в то время как они через ограниченное осевое смещение обеих фрикционных обкладок 8 в направлении друг к другу делают возможным прогрессивное возрастание воздействующих на фрикционные

обкладки 8 осевых сил. Однако также мог бы применяться диск муфты, при котором фрикционные обкладки 8 аксиально практически жестко были бы нанесены по крайней мере на один несущий диск и предусмотрена замена в другом месте для обкладочных пружинных элементов 11, например, между тарельчатой пружиной 4 и нажимным диском 3.

В представленном примере выполнения тарельчатая пружина 4 имеет одну создающую прижимное усилие кольцеобразную основную часть 12, от которой отходят проходящие радиально внутрь управляющее выступы 13. При этом тарельчатая пружина 4 вставлена таким образом, что она радиально дальше снаружи расположена участками нагружает прижимной диск 3 и радиально дальше внутри расположенными участками наклоняема вокруг опоры 5 качения. Эта качающаяся опора 5 включает в себя две поворотные накладки 14, 15, которые здесь образованы проволоочными кольцами между которыми аксиально зафиксирована или же зажата тарельчатая пружина. Для предохранения против вращения управляющей тарельчатой пружины 4 и для центрирования, а также фиксирования проволоочных колец 14, 15 относительно корпуса 2 на крышке закреплены фиксаторы в виде заклепочных элементов 21, которые по мере надобности одним аксиально проходящим стержнем 22 переходят через предусмотренный между соседними выступами 13 тарельчатой пружины вырез.

Муфта 1 имеет компенсирующее осевой износ поверхностей трения прижимного диска 3 и пластины 7 противодействия, а также фрикционные обкладки 8 регулировочное устройство, которое состоит из предусмотренного между прижимной тарельчатой пружиной 4 и прижимным диском 3 износокомпенсирующего приспособления 25, а также из делегирующих расцепляющий ход прижимного диска 3 ограничительных средств 26, которые выполнены как путевой датчик.

Действующие как датчики износа ограничительные средства 26 имеют по мере надобности одну втулку 160, которая без возможности вращения базирована в одном отверстии 161 нажимного диска 3. Втулка 160 образует паз 162, через который проходят аксиально два листовых пружинных элемента 163. Листовые пружинные элементы 163 подпираются друг к другу, причем по крайней мере один листовой пружинный элемент изогнут, предпочтительно оба элемента листовых пружин изогнуты в противоположном направлении. Листовые пружинные элементы 163 базированы во втулке с определенным предварительным натяжением и тем самым имеют возможность смещения против заданного сопротивления трения по отношению к втулке 160 в осевом направлении муфты 1. Осевая длина листовых пружинных элементов 163 выбрана таким образом, что при сцепленном состоянии фрикционной муфты 1 эти листовые пружинные элементы по отношению к одной аксиально неподвижной конструктивной детали муфты - в представленном примере выполнения по отношению к наружному кромочному участку 164 корпуса 2 - имеют определенный зазор 165, который соответствует заданному расцепляющему ходу

нажимного диска 3. При сцепленном состоянии фрикционной муфты элементы 163 листовых пружин своим обращенным от корпуса 2 концом 166 приходят в соприкосновение с пластиной 7 противодействия, вследствие чего гарантируется то, что при износе фрикционных обкладок 8 прижимной диск 3 в соответствии с этим износом обкладок аксиально смещается относительно дисковых пружинных элементов 163, а именно, против действия фрикционного замыкания между листовыми пружинными элементами 163 и втулкой 160, которая состоит преимущественно из пластмассы или из фрикционного материала.

В представленном примере выполнения отверстие 161, в котором установлена втулка 160 посредством запрессовки как в осевом, так и окружаем направлениях, предусмотрено в одном кулачке 167 прижимной пластины, который проходит радиально наружу и шарнирно соединен с одним, по мере надобности, листовым пружинным элементом 10 через заклепочное соединение 168. Смещение втулки 160 в направлении пластины 7 противодействия может устраняться также тем, что втулка 160 на своем обращенном к корпусу 2 конце имеет один буртик 169, через который она может поддерживаться на прижимном диске 3. Смещение втулки 160 из отверстия 161 в направлении корпуса или же крышки 2 муфты может устраняться тем, что, как указано штриховой линией на фигуре 1, листовые пружины 10 частично перекрывают втулку 160 и, в случае необходимости, дополнительно жестко сжимают аксиально в отверстие 161. Кручение втулки может устраняться, кроме того, тем, что втулка имеет профилирование, в частности, буртик, который принимает участия 170 листовых пружин 10, перекрывающие втулку.

Компенсирующее износ приспособление 25 имеет нагружаемую тарельчатой пружиной 4 компенсационную деталь в виде -образного в поперечном сечении кольца 36 из листового материала, которое представлено в горизонтальной проекции на фигуре 5. Компенсационная деталь 36 имеет на обращенной к тарельчатой пружине 4 стороне два 37 по меньшей мере один кольцевой осевой выступ 38 или несколько выступов 38, которые преимущественно равномерно распределены по окружности и образованы посредством выгнутых в листовом материале желобков. Сегментобразные выступы 38 обеспечивают то, что в зоне между соседними в окружном направлении выступами 38 образованы радиальные пропуски между основной частью 12 тарельчатой пружины и компенсирующим кольцом 36, делающие возможным проход воздуха для охлаждения.

Как видно, в частности из фигуры 29, компенсационное кольцо 171 центрировано относительно прижимного диска 3. Для этого прижимной диск 3 имеет по крайней мере один уступ 172, который позиционирует радиально внутреннюю, аксиально проходящую стенку 173 компенсационного кольца 171 центрично прижимному диску 3. Уступ 172 может быть образован проходящей по окружности, замкнутой поверхностью, или же предусмотренными по окружности на расстоянии друг от друга, сегментовидными поверхностями. Компенсационное кольцо 171, кро-

ме того, имеет радиально наружную аксиально проходящую стенку 173, которая вместе с внутренней стенкой 174 и дном 175 образует кольцеобразную свободную полость 176. Радиально снаружи компенсационное кольцо 171 имеет радиальные выступы или же кулачки 177, которые образуют упоры, взаимодействующие с контрупорами 178 аксиально смещаемых конструктивных деталей в форме листовых пружинных элементов 163 датчиков 26 износа. Контрупоры 178 образованы сформированными на листовых пружинных элементах 163 кулачками, которые направлены радиально внутрь и перекрывают выступы 177. Благодаря этому осевое смещение компенсационного кольца 171 в направлении от прижимного диска 3, следовательно, в направлении корпуса, ограничивается контруклонами 178.

Между компенсационным кольцом 171 и прижимным диском 3 предусмотрено регулировочное устройство 179, которое при расцеплении фрикционной муфты 1 и наличии износа обкладок делает возможной автоматическую перестановку компенсационного кольца 171, а при сцеплении муфты действует с самоторможением, следовательно, с блокированием, вследствие чего обеспечивается то, что во время фазы сцепления фрикционной муфты 1 компенсационное кольцо 171 сохраняет определенное осевое положение относительно прижимного диска 3. Это определенное положение может изменяться лишь во время процесса расцепления и в соответствии с происходящим износом обкладок.

Регулировочное устройство 179 включает в себя несколько, предпочтительно, равномерно распределенных до окружности пар клиньев 180, 181, которые базированы в кольцевой свободной полости 176 листового кольца 171. Поддерживающиеся на кольцеобразной поверхности 182 прижимного диска 3 клинья 181 без возможности вращения, но с возможностью осевого смещения соединены с кольцом 171 из листового материала. Для этого листовое кольцо 171 в области своих аксиально проходящих стенок 174, 173 имеют образования в форме желобков 183, 184, которые образуют в области свободной полости 176 выступы, вводящие в соответствующим образом подогнанные углубления или же пазы 185, 186 клиньев 181. Пазы 185, 186 или же образования 183, 184 проходят в осевом направлении муфты 1. Как очевидно из фигуры 30, клинья 180 в основном аксиально базированы между дном 175 листового кольца 171 и клиньями 181. Клин 180 и 181 образуют в окружающем направлении проходящие и аксиально поднимающиеся набегающие уклоны 187, 188, через которые сопряженные с одной парой клиньев 180, 181 взаимно подпираются. Клин 180 с другой стороны поддерживаются на дне 175 кольца 171 и смещаемы по отношению к этому кольцу 171 в окружном направлении. Набегающие уклоны 187, 188 взаимно сжаты. Для этого в кольцевой полости 176 базированы силовые аккумуляторы в виде винтовых пружин 189, которые одним концом поддерживаются на одном, но имевшем возможности вращения с кольцом 171 клине 181, а другим своим концом — на смещаемом в окружном направлении клине 160. Для фиксации силовых

аккумуляторов 189 клинья 180, 181 имеют на своих обращенных к соответствующим аккумуляторам силы концах выступы 190, 191, которые входят в витки пружины и тем самым фиксируют концы пружины. Пружины 189, кроме того, направляются участками 174, 173 стенок и дном 175 кольца 171.

В представленном примере выполнения компенсационное кольцо 171 застопорено против поворота по отношению к прижимному диску 3. Для этого, как очевидно из фигуры 31, на прижимном диске 3 предусмотрены осевые выступы в форме штифтов 192, которые проходят аксиально через выемки 193, предусмотренные в области вылетов 177. Посредством этого стопорения против кручения, обеспечивается то, что во время эксплуатации фрикционной муфты упорные области накладок 177 всегда позиционируются ниже ограничительных кулачков 178 листовых пружинных элементов 163.

В представленном примере выполнения клинья 180, 181 изготовлены из теплоустойчивой пластмассы, такой, как, например, реактопласт или термопласт, которая может быть дополнительно еще усилена волокнами. Тем самым клинья 180, 181, действующие как регулировочные элементы, могут изготавливаться простым образом как детали, полученные литьем под давлением. Однако предпочтительным может быть также то, когда по крайней мере один из клиньев 180, 181 одной пары изготовлен из фрикционного материала, такого, как, например, материал обкладок. Однако клинья или же регулировочные элементы 180, 181 могут быть также изготовлены как фасонная деталь из листового материала или как спеченная деталь. Угол наклона, а также прохождение набегающих уклонов 187, 188 рассчитаны таким образом, что за весь срок службы фрикционной муфты 1 гарантировано регулирование происходящего на поверхностях трения нажимного диска 3 и пластины 7 противодавления, а также фрикционных обкладках 8 износа. Угол 194 клина или же угол 194 наклона набегающих уклонов 187, 188 относительно плоскости, перпендикулярной к оси вращения фрикционной муфты, выбран таким образом, что возникающее при запрессовывании друг на друга набегающих уклонов 187, 188 трение предотвращает проскальзывание между этими уклонами. Сообразно со спариванием материалов в области набегающих уклонов 187, 188 угол 194 может лежать в диапазоне между 5 и 20°, предпочтительно может составлять порядка 10°. Смещаемые в окружном направлении клинья 180 расположены таким образом, что они своим острием сориентированы в направлении 195 вращения.

Зажим посредством силовых аккумуляторов 189 набегающих уклонов 187, 188, а также угол 194 наклона рассчитаны таким образом, что действующая на регулировочное кольцо 171 результирующая осевая сила меньше, нежели необходимая перемещающая сила датчиков 163 износа ограничительных средств 26.

Кроме того, при расчете тарельчатой пружины 4 должно учитываться то, что создаваемое ею прижимное усилие для нажимного диска 3 должно повышаться до необходимого перемеще-



вающего усилия для датчика 163 износа и до усилия зажима скаты между крышкой 2 и прижимным диском 3 листовых пружин 10. Кроме того, отдельные конструктивные детали должны быть выложены таким образом, что износ опор между тарельчатой пружиной 4 и опорным кольцом 171, а также износ упоров между датчиками 163 износа и пластиной 7 противодействия или же между датчиками износа и корпусом 2 остаются незначительными по сравнению с износом обкладок 8.

Во избежание нежелательной перестановки между набегающими уклонами 187, 188 или же регулировочными элементами 180, 181 на фигуре 30, в области по крайней мере одного из набегающих уклонов 187, 182 могут быть предусмотрены небольшие выступы, которые сцепляются с другим уклоном. При этом выступы могут быть выложены таким образом, что возможна регулировка для компенсации износа, однако предотвращается сползание уклонов друг относительно друга. Особенно целесообразным может быть также то, когда оба набегающих уклона 187, 188 имеют выступы, которые входят друг в друга. Эти выступы могут быть образованы, например, имеющим очень небольшую высоту пилообразным профилированием, которое делает возможным относительно небольшое перемещение уклонов 187, 188 лишь в регулирующем износ кольце. Также профилирование схематично представлено на фигуре 3 по одному участку прохождения уклонов 187, 188, но обозначено позицией 196. В случаях применения, в которых лишь один из набегающих уклонов 187, 188 имеет выступы, последнее могут быть выполнены таким образом, что они имеют более высокую твердость, нежели образующий другой набегающий уклон материала, так что может осуществляться по меньшей мере незначительное проникание или же захватывание выступов на поддерживающем их, набегающем уклоне.

Чтобы предотвратить то, что изогнутые или же волнистые листовые пружины 163 вследствие возникающих при процессе сцепления прижимного диска 3 очень высоких температур теряют свое зажимное усилие, втулки 160 изготовлены преимущественно из одного материала с незначительной теплопроводностью и высокие коэффициентом трения. Клинья 180, 181 могут быть изготовлены из одинакового материала.

Для лучшего охлаждения, в частности, прижимного диска 3, могут быть предусмотрены в прижимном диске 3 радиально проходящие и распределенные до окружности пазы, один из которых представлен штриховой линией на фигуре 29 и обозначен позицией 197. Эти радиальные пазы 197, если рассматривать в окружном направлении, предусмотрены между двумя, по мере надобности, соседними парами клиньев и проходят между кольцом 171 и прижимным диском 3. В области пружин 189 кольцо 171 могло бы иметь отходящие от дна 175 осевые вырезы, вследствие чего между тарельчатой пружиной 4 и кольцом 171 были бы образованы радиальные проходы.

Для повышения износостойкости в различных опорных местах соответствующие участки

могут снабжаться износостойким покрытием типа, например, твердого хромирования, молибденового покрытия, или же в области Meet контакта могут быть предусмотрены особенно износостойкие конструктивные детали. Так, например, на датчиках 163 износа могут быть предусмотрены пластмассовые колодки в области контакта с пластиной 7 противодействия и корпусом 2.

Передающие вращающий момент на прижимной диск 3 дисковые пружины 10 зажаты между прижимным диском 3 и корпусом 2 таким образом, что они при расцеплении фрикционной муфты 1 смещают прижимной диск 3 в направлении корпуса 2. Тем самым гарантируется то, что практически в течение всей фазы расцепления или же до действия ограничительных средств 26 кольцо 171 остается в контакте с тарельчатой пружиной 4.

Ход расцепления муфты в области острия 24 выступов выбирается преимущественно таким образом, что при расцепленной муфте наружный край тарельчатой пружины 4 на незначительную величину приподнят от кольца 171. Это значит, таким образом, что при расцеплении фрикционной муфты 1 ход тарельчатой пружины в диаметральной области нагружения прижимного диска тарельчатой пружиной 4 больше, нежели установленный путевыми ограничительными средствами 163 ход 165 отрыва прижимного диска 3.

Представленное на фигуре 29 относительное положение отдельных конструктивных деталей соответствует новому состоянию фрикционной муфты. При осевом износе, в частности, фрикционных обкладок 8, позиция прижимного диска 3 смещается в направлении пластины 7 противодействия, вследствие чего возникает прежде всего изменение конусности и тем самым также прижимного усилия, производимого тарельчатой пружиной при сцепленном состоянии фрикционной муфты 1, а именно, предпочтительно в смысле увеличения. Это изменение совершает то, что прижимной диск 3 изменяет свое осевое положение по отношению к аксиально поддерживающимся на пластине 6 противодействия датчиками 163 износа. Вследствие возмущающего на кольцо 171 усилия тарельчатой пружины это кольцо 171 следует за вызванным износом обкладок осевым перемещением пластины 3 противодействия, вследствие чего упорные участки 177 кольца 171 аксиально отрываются от служащих как контрупор участков в виде кулачков 178 датчиков износа 163, а именно, на величину, которая в основном соответствует износу обкладок. Компенсационное кольцо 171 сохраняет свое осевое положение во время процесса сцепления по отношению к прижимному диску 3, потому что оно нагружается тарельчатой пружиной 4 в направлении прижимного диска 3, износокомпенсирующее приспособление 179 во время процесса сцепления является самотормозящим, следовательно, действует как острый стопор. При расцеплении фрикционной муфты 1 прижимной диск 3 нагружается листовыми пружинами 10 в направлении корпуса 2 и смещается до тех пор, пока щупы 163 износа не придут в соприкосновение с корпусом 2 или же с упорными участками 164 корпуса. До этого хода расцепления, соот-

ветствующего ходу отрыва прижимного диска 3, сохраняется осевое положение кольца 171 относительно прижимного диска 3. При продолжении процесса расцепления прижимной диск 3 аксиально останавливается, против чего, кольцо 171 следует аксиально за расцепляющим перемещением тарельчатой пружины в области наружного диаметра, а именно, до тех пор, пока упорные участки 177 кольца 171 снова не придут в соприкосновение с контрупорными участками 178 датчиков 163 износа. Осевое смещение компенсационного кольца 171 осуществляется клиньями 180, которые нагружены пружинами 189. Эти клинья 180 смещаются относительно клиньев 181 в окружном направлении до тех пор, пока кольцо 171 не будет прижато к контрупорам 183 датчиков 163 износа. Отрыв прижимного диска 3 в представленном примере выполнения обеспечивается через листовые пружины 10, которые таким образом установлены между корпусом 2 и прижимным диском 3, что они имеют осевое предварительное натяжение, которое принимает нажимной диск 3 в направлении корпуса 2. Если тарельчатая пружина 4, кроме того, отклоняется в направлении расцепления, то она своим радиально наружным участком отрывается от регулировочного кольца 171, так как последнее, как уже было описано, аксиально удерживается датчиками износа 163 по отношению к прижимному диску 3. Такой, по меньшей мере незначительный отрыв тарельчатой пружины 4 относительно регулировочного кольца 171 во время процесса расцепления является особенно предпочтительным для функционирования регулировочной системы 17-24.

Определенная изобретением регулировочная система 17-34 гарантирует то, что регулировка на опорном кольце 171 посредством регулировочных клиньев 180, 181 всегда осуществляется в соответствии с величиной износа обкладок. Это должно объясняться тем, что регулировочное кольцо 171 аксиально зажато между регулировочными средствами в форме клиньев 180, 181 и датчиками 163 износа, вследствие чего предотвращается то, что компенсирующая конструктивная деталь в виде кольца 171 переставляется на величину, большую, нежели соответствующий износ обкладок. Кроме того, определенной изобретением выкладкой регулировочной системы обеспечено то, что также при переходе в области средств расцепления, таких, как выступы 13 тарельчатой пружины, или при осевых колебаниях прижимной пластины не может осуществляться перестановка регулировочной системы 17-34, так как датчики 163 износа также при жесткой опоре на корпусе 2 относительно прижимного диска 3 аксиально поддерживаются самотормозящим износокомпенсирующим устройством 179, а именно, через контрупоры 177. Таким образом, в сцепленном состоянии фрикционной муфты на датчики 163 износа могут действовать осевые силы в направлении пластины 7 контрдавления, которые больше, нежели соединение с силовым замыканием между датчиками 163 износа и прижимным диском 3, без того что датчики износа аксиально смещаются относительно этого прижимного диска 3.

Определенной изобретением регулировочной системой обеспечивается то, что в течение всего срока службы муфты тарельчатая пружина работает практически на том же участке характеристики и при сцепленном состоянии фрикционной муфты 1 имеет практически постоянное положение зажима и тем самым также производит практически неизменное прижимное усилие на прижимной диск 3. Благодаря этому возможно использование тарельчатой пружины с дигрессивной графической характеристикой через ход расцепления, а именно, преимущественно в комбинации с одним диском муфты, обкладки 8 которого подпружинены одна к другой через пружинные сегменты 11, вследствие чего эффективно наносимое прижимное усилие может доводиться до сравнительно низкого уровня и в течение срока службы муфты, поскольку характеристика пружин обкладок незначительно заменяется в течение срока службы муфты, может удерживаться практически постоянной. При расцеплении одной такой муфты тарельчатой пружины 4 отклоняется вокруг своей опоры 5, причем на одном заданном участке осевого хода расцепления прижимного диска 3 пружинные сегменты 11 разжимаются и тем самым осевое усилие, производимое пружинными сегментами 11, поддерживает процесс расцепления фрикционной муфты 1. Таким образом, это значит, что должно производиться меньшее максимальное расцепляющее усилие, нежели то, которое в сцепленном положении муфты 1 теоретически вытекают из положения установки тарельчатой пружины 4 и листовых пружин 10. Как только превысится участок пружинения или же отжима сегментов 11, освобождаются фрикционные обкладки 8, причем на основании дигрессивной области характеристики, в которой работает тарельчатая пружина 4, тогда еще наносимое расцепляющее усилие уже значительно уменьшено по отношению к тому, которое соответствовало их точке установки или же положению установки согласно фигуре 29. При продолжении процесса расцепления расцепляющее усилие опускается, а именно, до тех пор, пока не будет достигнут минимум или же нижняя точка преимущественно синусоидальной графической характеристики тарельчатой пружины 4.

Представленная на фигурах 23 и 29 регулировочная система 17-34 преимущественно может быть выполнена таким образом, что при вращающейся фрикционной муфте 1 отдельные пружинные витки регулировочных пружин 189 поддерживаются на наружной стенке 173 регулировочного кольца 171, а производимые пружинами 189 в окружном направлении регулирующие усилия в результате создаваемых между витками пружин и регулировочным кольцом 171 сопротивления трения уменьшаются или же совсем уничтожаются. Таким образом, пружины 189 при вращении фрикционной муфты 1 вследствие поддерживающих действие пружин сил трения могут быть практически неподвижными. Кроме того, регулировочные клинья 180 в результате действующих на них центробежных сил могут радиально поддерживаться тоже на стенке 173 регулировочного кольца 171 и посредством создаваемых между клиньями 180 и регулировочным кольцом

171 сил трения предохраняются против поворачивания. Благодаря этому может достигаться то, что по крайней мере при диапазонах числа оборотов поверх числа оборотов холостого хода двигателя заутреннего сгорания износокомпенсирующее устройство 179 не поворачивается пружинами 189. Таким образом, фрикционная муфта 1 может выкладываться таким образом, что компенсация износа фрикционных обкладок происходит лишь при срабатывании фрикционной муфты 1 при числе оборотов холостого хода или же по меньшей мере приблизительно при числе оборотов холостого хода. Блокирование регулировочного кольца 171 может посредством соответствующей выкладки износокомпенсирующего устройства 179 осуществляться, однако, также таким образом, что лишь при остановке двигателя внутреннего сгорания, следовательно, при невращающейся фрикционной муфте 1 или же при очень малых числах оборотов может произойти регулировка износа обкладок.

Пара материалов между образующими регулировочные уклоны деталями 180, 181, а также материал взаимодействующих с ними конструктивных деталей выбран предпочтительно таким образом, что в течение срока службы фрикционной муфты не может произойти предотвращающего регулировку сцепления между уклонами и взаимодействующими с ними конструктивными деталями. Во избежание такого слипания, по крайней мере одна из этих деталей может быть снабжена покрытием по меньшей мере в областях уклонов или опорных поверхностей.

Во избежание сцепления между набегающими уклонами на и набегающими контруклонами может быть предусмотрено также по меньшей мере одно предохранительное устройство, которое при расцеплении фрикционной муфты или же при регулировании износа оказывает осевое усилие на один или же несколько регулировочных элементов, которые совершают разделение или же разрыв уклонов.

В новом состоянии фрикционной муфты 1, следовательно, в состоянии, которое имеет муфта, прежде чем она при прокладке диска 9 закрепится на пластине 7 противодействия, клинья 180 находятся по отношению к показанному на фигуре 30 положению в оттянутом дальше назад положении относительно клиньев 181, так что регулировочное кольцо 171 имеет свое максимально оттянутое в направлении прижимного диска 3 положение, и, таким образом, узел прижимного диска/регулировочное кольцо 171 нуждается в самом незначительном осевом конструктивном пространстве. Для того чтобы удержать клинья 180 перед монтажом фрикционной муфты 1 в своем оттянутом положении, клинья 180 имеют рабочие участки в виде выемок 199 для поворотных или же поддерживающих средств. Такого рода поддерживающие средства могут предусматриваться при сборке фрикционной муфты 1 и удаляться после монтажа фрикционной муфты 1 на маховое колесо 7, вследствие чего активируется регулировочное устройство 179. В представленном примере выполнения предусмотрены, как это вытекает из фигур 30 и 32, в регулировочном кольце 171 в окружном направлении прехо-

дящие продолговатые пазы 198, через которые могут проводиться рабочие участки поддерживающих средств или же крутящего рабочего органа для входа в углубления 199. При этом продолженные в окружном направлении продолговатые выемки 198 должны иметь по меньшей мере одну протяженность, которая соответствует повороту в соответствии с наибольшим возможным углом регулирования износа клиньев 180 в окружном направлении. Удерживаемые при новом состоянии фрикционной муфты в окружном направлении в своем оттянутом положении клинья 180 могут удерживаться в этой позиции датчиками 163 износа, которые поддерживают регулировочное кольцо 171 в его оттянутом положении. Саморегулирующие соединения между датчиками 163 износа и прижимным диском 3 должны быть выполнены таким образом, что необходимое перемещение усилие для смещения датчиков 163 износа относительно прижимного диска 3 больше, нежели действующее на кольцо 171 результирующее усилие, которое производится пружинами 189, нагружающими клинья 180.

В примере выполнения согласно фигуре 28 и 29 уклоны 188 могут быть образованы также непосредственно кольцом 171, например, тиснением косых поверхностей 188, причем кольцо 171 тогда должно быть поворачиваемо относительно прижимного диска 3 пружинами 189. Клинья 181 при таком варианте выполнения не имеют возможности вращения с прижимным диском 3 или же получены непосредственно на нем путем пластической деформации. Кроме того, при такого рода варианте выполнения выполненные в виде накладок 177 упоры должны удлиняться в окружном направлении соответственно необходимому регулировочному углу кручения кольца 171, чтобы обеспечить то, что сохраняется ограничение между датчиками 163 износа и кольцом 171 в течение срока службы фрикционной муфты. При описанном последним варианте выполнения регулировочное кольцо 171 и при смонтированной фрикционной муфте 1 может поворачиваться простым образом радиально снаружи, а именно, в частности, через проходящие в окружном направлении упорные накладки 177, которые доступны через предусмотренные на наружной боковой поверхности корпуса 2 муфты радиальные пропуски. Эти радиальные проходы могут принимать, в частности, также передающие вращающий момент кулачки 167 прижимного диска 3, а также листовые пружины 10. Определенное изобретением регулировочное устройство, кроме того, имеет преимущество в том, что его принцип может найти применение также в так называемых растянутых фрикционных муфтах, при которых тарельчатая пружина одним наружным краевым участком с возможностью отклонения поддерживается на крышке, а расположенным радиально дальше внутри краевым участком нагружает прижимной диск.

Одна такая муфта представлена на фигуре 33. Между тарельчатой пружиной 200 и прижимным диском 201 предусмотрено износокомпенсирующее устройство 202, которое может быть выполнено аналогично тому, как это было описано в связи с фигурами 23 и 29. Регулировочное

кольцо 203, в свою очередь, через сенсорные элементы 204 взаимодействует с датчиками 163 износа. Перестановка датчиков 163 износа относительно прижимного диска 201 осуществляется путем прилегания упорных участков 205 к корпусу или же к крышке 206. Датчики 107 износа, в свою очередь, несут упоры 208, которые ограничивают осевой ход прижимного диска 201 при процессе расцепления. Для возможности безукоризненного функционирования регулировочного устройства согласно фиг. 33 кольцо 203 имеет возможность по крайней мере одного осевого перемещения относительно датчиков 207 износа. Это может осуществляться благодаря тому, что имеет место соответствующее упорное соединение 209 с зазором между датчиком 207 износа и кольцом 203 или же также благодаря тому, что кольцо 203 имеет радиальные участки 210, которые упруго деформируемы в осевом направлении, следовательно, имеют упругую податливость.

В представленном на фигуре 34 примере выполнения чувствительные элементы 211 базированы непосредственно в основной части прижимного диска 212. Датчики 213 износа имеют упорные участки 214, которые взаимодействуют с участками 215 крышки, образующими контрупоры. Участки 215 выполнены как одно целое с крепежными средствами 216, через которые тарельчатая пружина 217 установлена с возможностью поворота на крышке 218. В представленном примере выполнения крепежные или же фиксирующие средства 216 образованы выполненными как одно целое из материала крышки накладками, которые проходят аксиально через тарельчатую пружину 217. Радиально снаружи чувствительных элементов 211, предусмотренных в радиальной области основной части 219 тарельчатой пружины, предусмотрено износокомпенсирующее устройство 220.

Посредством определенного изобретением выполнения одной фрикционной муфты может достигаться не только повышение срока службы муфты вследствие использования более толстых фрикционных обкладок, следовательно, повышение осевого объема износа обкладок, но и, в частности, понижение расцепляющих усилий, а именно, посредством использования одного силового аккумулятора с дигрессивной в течение хода расцепления фрикционной муфты характеристикой зависимости "сила-путь" в комбинации с по крайней мере одним противодействующим силовому аккумулятору, действующему на прижимную пластину, пружинным элементом, который при сцеплении расцеплении фрикционной муфты производит постепенные рост или же падение передаваемого фрикционной муфтой момента через один, по меньшей мере, участок рабочего хода муфты или же хода прижимного диска. Этот пружинящий элемент включен специально последовательно с прижимной пружиной, такой, как, например, тарельчатая пружина, фрикционной муфты. Таким образом, посредством определенного изобретением выполнения одной фрикционной муфты может достигаться довольно значительное снижение расцепляющего уси-

лия и это снижение сохраняется или же не изменяется в течение срока службы фрикционной муфты, это значит в сравнительно узком поле допуска. Кроме того, во фрикционной муфте согласно данному изобретению могут найти применение поля допуска со сравнительно крутой в рабочей области характеристикой зависимости "сила-путь". Такие тарельчатые пружины при условных муфтах привели бы к очень сильному подъему расцепляющего усилия при износе обкладок.

В муфтах без определенного изобретением регулирования с возрастающим износом обкладок прежде всего перемещается соответствующая сцепленному состоянию фрикционной муфты точка 54 (фигура 8) вдоль линии 52 в направлении максимума 54а. До этой точки 54а в течение одного процесса расцепления происходит падение расцепляющего усилия, однако в совокупности увеличивается уровень прохождения расцепляющего усилия по отношению к прохождению расцепляющего усилия в новом состоянии фрикционной муфты. Таким образом, участок 56 перемещается влево, пока точка 54 не совпадет с максимумом 54а. Точка 57 смещается соответствующим образом вдоль характеристики 52. При дальнейшем износе обкладок соответствующая сцепленному состоянию фрикционной муфты точка вкладывания управляющей тарельчатой пружины перемещается от максимума 54а постепенно в направлении точки 54в, так что оказываемое тарельчатой пружиной прижимное усилие постепенно уменьшается. Оказываемое в точке 54в исполнительной тарельчатой пружиной прижимное усилие соответствует прижимному усилию, создаваемому в точке 54 в новом состоянии фрикционной муфты. Как только превысится максимум 54а, во время процесса расцепления по меньшей мере на одном участке рабочего пути фрикционной муфты увеличивается прижимное усилие. При достижении максимального допустимого хода износа или же точки 54в износа на всем ходе расцепления имеется подъем прижимного усилия. Это повышение расцепляющего усилия сохраняется также тогда, когда, как это представлено на фигуре 8, имеется пружинение обкладок или заменитель 55а пружинения обкладок.

При расчете фрикционной муфты и, в частности, ее регулировочного устройства должно учитываться то, что коленчатый вал двигателя внутреннего сгорания возбуждает осевые и качательные движения на маховом колесе, которые передаются также на закрепленную на маховом колесе фрикционную муфту. Чтобы фрикционная муфта или же регулировочное устройство могло безукоризненно функционировать, это значит, что не происходит нежелательной перестановки (регулирования) по причине таких колебаний, в примере выполнения согласно фигурам 1-27, следовательно, вообще в вариантах выполнения с одним регулировочным устройством с датчиком силы, регулирующее усилие этого силового датчика должно быть большее нежели силы инерции, которые могут воздействовать на этот силовой сенсор. Эти силы вытекают, в частности, вследствие масс основной тарельчатой пружины, регулировочного кольца или регулировочных

элементов, одной соответствующей массовой доли силового сенсора и, в случае необходимости, вследствие массы других конструктивных деталей с умножением с максимально возможным осевым ускорением этих деталей или же элементов, которое вытекает из осевых и изгибных колебаний махового колеса. Так, например, в варианте выполнения согласно фигуре 27, в котором сенсорная тарельчатая пружина 154 подерживается на прижимной пластине 156 муфты, должна учитываться инерция этой прижимной пластины 156 муфты. Следовательно, всегда должно быть обеспечено то, что наносимое сенсорной пружиной усилие больше, нежели действующие на нее силы, которые образованы умноженной с максимально возможным ускорением массой конструктивных деталей, которые по причине своей инерции воздействуют на сенсорную пружину. Эти силы инерции могут неблагоприятно сказываться, в частности, во время приведения в действие фрикционной муфты, в частности, при расцепленном состоянии фрикционной муфты.

В вариантах выполнения согласно фигурам 23-34 при выкладке датчиков износа и износоскомпенсирующих устройств равным образом должны учитываться силы, возникающие по причине инерции отдельных конструктивных деталей и воздействующих на них осевых и крутильных колебаний.

Таким образом, вообще при расчете фрикционной муфты с интегрированными износоскомпенсирующими средствами должны быть учтены по мере надобности массы элементов, на которые могут передаваться осевые и вращательные колебания и которые воздействуют на компенсирующие средства. В примерах выполнения согласно фигурам 28-34 должны быть учтены, в частности, детали, которые влияют на функционирование уклонного механизма.

На фигуре 35 показано детально маховое колесо 221, которое имеет одну, закрепляемую на непоказанном коренном валу двигателя внутреннего сгорания, первую или первичную маховую массу 222, а также вторую или вторичную маховую массу 223. На второй маховой массе 223 закреплена одна фрикционная муфта 224 при прокладке одного диска 225, через который может сцепляться и расцепляться тоже не показанная передача. Маховые массы 222 и 223 установлены с возможностью поворота друг к другу через одну опору 226, которая расположена радиально внутри отверстия 227 для проведения крепежных винтов 228 для монтажа первой маховой массы 222 на выходном валу двигателя внутреннего сгорания. Между обеими маховыми массами 222 и 223 действует демпфирующее устройство 229, которое имеет винтовые пружины 230 сжатия, размещенные в кольцеобразной полости 231, которая образует один тороидальный участок 232. Кольцеобразная полость 231 по меньшей мере частично наполнена вязкой средой, такой, как, например, масло или консистентная смазка.

Первичная маховая масса 222 образовала преобладающим образом деталь 233, которая была изготовлена из листового материала.

Конструкционная деталь 233 имеет один в основном радиально проходящий, фланцевый участок 234, который несет радиально внутри один сформованный как одно целое, осевой насадок 235, который окружен сверленными или пробитыми отверстиями 227. Однорядный подшипник 236 качения опоры 226 качения своим внутренним кольцом 237 радиально снаружи базирован на концевом участке осевого насадка 235. Наружное кольцо 238 подшипника 236 качения несет выполненную в основном как плавкое дискообразное тело вторую маховую массу. Для этого маховая масса 223 имеет одну выемку, в которой базирован подшипник 236. В основном радиально проходящий участок 234 переходит радиально снаружи в выполненные в виде чашки участок 239, который по меньшей мере частично обхватывает силовые аккумуляторы 230 по крайней мере по их наружной окружности и проводит или же поддерживает. Закрепленный на участке 239, оболочкообразно выполненный элемент 240 частично охватывает окружность силовых аккумуляторов 230. Элемент 240 сварен с листовым элементом 233 (при 241). Тороидальный участок 232, если рассматривать а окружном направлении, подразделен на отдельные базы, в которых предусмотрены аккумуляторы 230 силы. Отдельные базы, если смотреть в окружном направлении, отделены друг от друга нагрузочными участками: для силовых аккумуляторов 230, которые могут быть образованы вдавленными в листовую деталь 233 и чашкообразный элемент 240 карманами. Соединенные со второй маховой массой 223 участки напруги для силовых аккумуляторов 230 несутся крышкой 242 муфты.

Участки 243 напруги образованы радиальными рычагами 243, которые в представленном примере выполнения насажены на осевой участок 244 крышки 242 муфты и входят радиально в кольцевую полость, а именно, между концами соседних в окружном направлении силовых аккумуляторов 230. Аксиально проходящий участок 244 крышки покрывает или же охватывает одним отрезком 245 вторую маховую массу 223 и жестко соединен с ней, например, через введенные в участок 245 тиснения, которые входят в соответствующие углубления маховой массы 223, или посредством другого типа крепления.

Центрируемая по наружному контуру маховой массы 223 крышка 242 муфты на своем обращенном от участков 243 напруги конце имеет один в основном радиально внутрь проходящий, кольцеобразный участок 246, на котором с возможностью отклонения зафиксирована действующая как двуплечий рычаг тарельчатая пружина 247. Лежащими радиально дальше снаружи участками тарельчатая пружина 247 нагружает прижимную пластину 248, вследствие чего фрикционные обкладки 249 диска 225 муфты аксиально зажимаются между второй маховой массой 223 и прижимной пластиной 248. Между фрикционными обкладками 249 предусмотрено обкладочное пружинение 250.

Как можно заключить из фигуры 35, кольцеобразная полость или же ее тороидальный участок 232 расположен преобладающим образом радиально вне крайних контуров второй ма-

ховой массы 223. Благодаря этому служащая для шарнирного соединения первой маховой массы 222 с выходным валом двигателя внутреннего сгорания и несущая тороидальный участок 232 конструкционная деталь 233, которая граничит с двигателем внутреннего сгорания, и вторая маховая масса 223 радиально внутри кольцеобразной полости 231 на сравнительно большей радиальной протяженности могут располагаться практически непосредственно друг против друга, образуя промежуток или же воздушный зазор 251, следовательно, могут быть практически со седними с незначительным интервалом, вследствие чего становится возможной очень компактная в осевом направлении конструкция агрегата, состоящего из махового колеса 221, муфты 224 и диска 225 сцепления. Герметизация кольцеобразной полости 231 обеспечивается уплотнением 252, активным между внутренними участками радиальной стенки 240 и наружной боковой поверхностью крышки 242.

Предпочтительным образом этот промежуток 251 может служить для охлаждения махового колеса 221, а именно, в то время как через этот промежуток проводится поток холодного воздуха. Для получения такой циркуляции охлаждающего воздуха вторая маховая масса 223 имеет радиально внутри поверхности 252 трения осевые выемки 253, которые проходят в направлении расположенной со стороны двигателя конструкционной детали 233 и впадают в промежуточную полость 251. Для улучшения охлаждения вторая маховая масса 223 может иметь другие осевые проходы 254, которые лежат радиально дальше снаружи и на обращенной от поверхности 252 трения стороне соединены с промежуточным объемом 251 и на обращенной к муфте 224 стороне маховой массы 223 выходят радиально снаружи поверхности 252 трения. Радиально внутри проходов или же выемок 253 маховая масса 223 имеет другие проходы 255, которые служат, в частности, для базирования или же проведения крепежных винтов 228.

Для герметизации кольцевой камеры 231, частично наполненной вязкой средой, предусмотрено другое уплотнение 256, которое образовано выполненной в виде мембраны или же тарельчатой пружины деталью, которая проходит радиально в промежуточном пространстве 251.

Мешкообразный корпус 240 несет пусковой зубчатый венец 257, который соединен с ним через сварное соединение.

Вместе со сцепным агрегатом, состоящим из муфты 224 и диска 225, представленное на фиг. 35 двухмассовое маховое колесо 222 - 223 образует один узел А, который как таковой предварительно смонтирован, таким образом может отсылаться и храниться и навинчиваясь на коленчатый вал двигателя внутреннего сгорания простым и рациональным способом. Для сборки узла А прежде всего муфта 224 и вторая маховая масса 223, при прокладке диска 225 муфты, соединяются друг с другом. После этого подблок, состоящий из муфты 224, маховой массы 223 и диска\* 225, аксиально сводится с конструкционной деталью 223, после чего чашкообразный корпус 240, который базируется на наружном крае

244 крышки 242 муфты, может приводиться в соприкосновение с крайними областями детали 233 и свариваться с ней (при 240). Перед осевым сведением обеих конструкционных деталей 233 и 240 пружины 230 были вложены в тороидальную область 232. Конструкционный узел А имеет, кроме того, уже с интеграцией подшипник 236, который введен по осевому насадку 235. В отверстиях 227 фланцевого участка 234, кроме того, уже предварительно смонтированы или же содержатся еще крепежные винты 228, а именно в форме винтов 228 с внутренним шестигранником. При этом винты 228 находятся в положении соответственно нижней половине фигуры 35. Винты в этой позиции надежно удерживаются в агрегате или же узле А.

Диск 225 муфты зажат в предварительно центрированной по оси вращения коренного вала позиции между прижимной пластиной 248 и поверхностью 252 трения второй маховой массы 223 и, сверх того, в таком положении, что предусмотренные в диске муфты отверстия 258 находятся в таком положении, что при процессе монтажа агрегата А на выходном валу двигателя внутреннего сгорания через них может перемещаться привинчивающий инструмент. Очевидно, что отверстия 258 меньше, чем головки 259 винтов 228, так что тем самым обеспечена безукоризненная и надежная фиксация винтов 228 в агрегате А.

Также в тарельчатой пружине 247, а именно, в области ее выступов 260, предусмотрены отверстия или же вырезы 261 для прохода свинчивающего инструмента. Вырезы 261 могут быть предусмотрены таким образом, что они образуют расширения или же удлинения пазов, имеющих между выступами 260. Отверстия 261 в тарельчатой пружине 247, 258 в диске 225 и 255 в маховой массе 223 при этом перекрывают друг друга в осевом направлении, а именно, таким образом, что и при требуемом радиальном позиционировании осуществляемого монтажа узла А на коренном валу, асимметричном расположении отверстий 227 монтажный инструмент, такой, как, например, ключ с внутренним шестигранником, может безукоризненно проходить через отверстия 261 и 258 и входить в зацепление в выемки головок 259 винтов 228.

Такого рода комбинированный агрегат А облегчает монтаж махового колеса, так как отпадают различные технологические операции, такие, как в противном случае необходимое центрирование диска муфты, операция вкладывания диска муфты, посадка муфты, ввод центрирующей оправки, центрирование самого диска, вставление винтов, а также привинчивание муфты и удаление центрирующей оправки.

Фрикционная муфта 224 имеет регулировочное устройство 262, которое, аналогично тому, как это было описано в связи с фигурами 1-27, обеспечивает компенсацию износа с помощью сенсорной пружины 263 и регулировочного кольца 264.

Представленное на фигуре 36 устройство 265 передачи вращающего момента имеет соединяемую без возможности вращения с коренным валом К двигателя внутреннего сгорания

пластину 266 противодействия, на котором закреплена фракционная муфта 267 при прокладке диска 268. Диск 268 базируется на входном валу не представленной более подробно передачи

Крышка 269 муфты имеет аксиально проходящий участок 270, который радиально снаружи аксиально перекрывает прижимную пластину 271 и фрикционные обкладки 272 диска 268 муфты. Концевой участок 273 выполненной в форме втулки или же трубы области 270 крышки покрывает или же охватывает пластину 266 противодействия и жестко соединен с ней через введенные в участок 274 тиснения 275, которые входят в предусмотренные по наружной окружности пластины 268 противодействия углубления. Крышка 269 и пластина 266 противодействия могут быть соединены, однако, также другим способом, например, и через сварные соединения, посредством соединений с помощью винтов или штифтов, которые тоже введены преимущественно в радиальном направлении.

Центрированная по наружному контуру пластиной 266 противодействия крышка 269 муфты имеет один проходящий в основном радиально внутрь кольцеобразный участок 276, на котором с возможностью поворота установлена действующая как двуплечий рычаг тарельчатая пружина 277. Радиально снаружи лежащими частями тарельчатая пружина 277 нагружает прижимную пластину 278, вследствие чего фрикционные обкладки 279 аксиально зажимаются между пластиной 266 противодействия и прижимной пластиной 278. Тарельчатая пружина 277 имеет радиальные выступы 280 для приведения муфты 267 через систему расцепления. Для передачи вращающего момента между прижимной пластиной 278 и крышкой 269 предусмотрены средства передачи вращающего момента, предпочтительно в виде листовых пружин 281, которые одним концом жестко соединены с крышкой 269, предпочтительно через заклепочные соединения 282, а своим другим концом тоже через заклепочное соединение - с прижимной \* пластиной 278. Предпочтительным образом соединение между прижимной пластиной 278 и листовыми пружинными элементами 281 осуществляется через так называемое слепое заклепочное соединение, как оно представлено в радиальной области прохождения в верхней половине фигуры 35.

Фрикционная муфта 267 или же устройство 265 передачи вращающего момента имеет регулировочное приспособление 283, которое аналогично тому, как это было описано в связи с фигурами 1-27, с помощью одной чувствительной пружины 284 и одного регулировочного кольца 285 обеспечивает компенсацию износа.

На фиг. 35 и фиг. 36 вдавленные в материал крышки набегающие контруклоны выполнены таким образом, что они в направлении вращения фрикционной муфты образуют, по мере необходимости, одно отверстие (286 на фиг. 36) для прохода воздуха. Посредством одного такого выполнения при вращении соответствующей фрикционной муфты достигается лучшее охлаждение последней вследствие принудительной циркуляции воздуха. В частности, благодаря этому ох-

лаждается также изготовленное из пластмассы регулировочное кольцо 264 или же 285, вследствие чего может значительно уменьшиться тепловая нагрузка этого кольца.

Фрикционная муфта 267 или же пластина 266 противодействия без возможности вращения, однако с возможностью ограниченного осевого смещения закреплена на выходном валу К через упругую или же пружинно-податливую конструкционную деталь 287. В представленном примере выполнения эта конструкционная деталь 287 выполнена в форме чаши, а ее жесткость имеет такую величину, что возбуждаемые через выходной вал К на фрикционной муфте 267 осевые и крутильные или же изгибные колебания посредством упругой конструкционной детали 287 демпфируются или же подавляются до размера, который гарантирует безупречное функционирование фрикционной муфты 267 и, особенно, ее регулировочного устройства. Таким образом, через аксиально податливую деталь 287 должно произойти максимально возможное разъединение сцепного узла 267 по отношению к осевым и изгибным колебаниям выходного вала, такого, как коленный вал, двигателя внутреннего сгорания. Тем самым может устраняться то, что сцепному узлу 267 или же его регулировочному устройству 283 наносится вред в их функционировании. Без вышеупомянутого разъединения сцепного узла 267 относительно коленного вала К могла бы произойти нежелательная регулировка износорегулирующего устройства 283, а именно, по причине массы конструкционных деталей и ускорений, действующих на последние в результате колебаний. Таким образом, без фильтрующей колебания, конструкционной детали 287, в частности при расчете регулировочного устройства 283, должны были бы особо учитываться производимые образующими это регулировочное устройство деталями силы инерции, вследствие чего была бы необходима дорогая настройка и/или дополнительные средства, чтобы избежать не объясняемую износом обкладок регулировку износорегулирующего устройства 283.

В устройстве 265 передачи вращающего момента согласно фигуре 36 регулирующее износ устройство 288 действует между крышкой 269 муфты и тарельчатой пружиной 277. Однако устройство 265 передачи вращающего момента могло бы быть снабжено фрикционной муфтой согласно фигурам 28-64, следовательно, фрикционной муфтой, в которой регулирующее износ устройство действует между тарельчатой пружиной и нагружаемой ей прижимной пластиной.

Пластина 266 противодействия радиально снаружи через винтовые соединения 288 жестко соединена с аксиально упругой, дискообразной конструкционной деталью 287. Вместо резьбовых соединений 288 могли бы найти применение такие слепые закладочные соединения, также, как показанные на верхней половине фигуры 35 в связи с закреплением листовых пружин на прижимной пластине 278. Радиально внутри мест 288 соединения между дискообразной деталью 287 и пластиной 266 противодействия имеется между этими двумя деталями 287 и 266 осевой зазор 289, который определяет максимальную

амплитуду осевых колебаний между двумя деталями 287 и 266 в одном осевом направлении. Посредством упора радиально внутренних участков пластины 266 противодействия на дискообразной детали 287 может быть ограничено максимальное осевое смещение фрикционной муфты 267 в направлении выходного вала К двигателя внутреннего сгорания. При нормальных эксплуатационных условиях, в частности, при безукоризненно работающем двигателе внутреннего сгорания, такого рода контакт, однако, не происходит. Кольцеобразная пластина 266 противодействия охватывает один осевой выступ 290, который является частью кольца - или же дискообразной конструкционной детали 291. Эта дискообразная конструкционная деталь 291 может быть жестко соединена с радиально внутренними участками упругого диска 287. Упругий диск 287 и дискообразная конструкционная деталь 291 сцентрированы по одному кольцеобразному выступу 292 вала К и жестко соединены с ним через резьбовые соединения 293. При этом радиально внутренние участки дискообразной детали 287 аксиально зажаты между одним торцом 294 вала К и кольцеобразной конструкционной деталью 291.

Осевой насадок 290 детали 291 имеет на своем обращенном от упругой детали 287 конце радиальные участки 295, которые ограничивают осевое смещение фрикционной муфты 267 или же пластины 266 противодействия в другом осевом направлении. Между участками 295 и пластиной 266 противодействия при ненагруженной упругой детали 287 имеется осевой зазор 296. Этот зазор 296 в осевом направлении имеет такой же размер, как зазор 289. Пластина 266 противодействия по всей своей внутренней боковой поверхности может быть базирована практически без зазора на осевом насадке или же выступе 290, так что тем самым может обеспечиваться осевое направление пластины 266 противодействия. Однако целесообразным может быть то, когда между внутренней боковой поверхностью пластины 266 противодействия и осевым насадком 290 имеется по меньшей мере незначительный воздушный зазор, следовательно, при нормальных условиях работы нет контакта между этими обеими конструкционными деталями.

Согласно другому выполнению для демпфирования колебаний, еще передаваемых, несмотря на упругую конструкционную деталь 287, может быть предусмотрено уничтожающее энергию колебаний предохранительное устройство. Такого рода предохранительное устройство может быть образовано фрикционным соединением, таким, как оно представлено, например, на фиг. 37. В представленном на фигуре 37 варианте выполнения между внутренними участками пластины 266 противодействия и наружной боковой поверхностью насадка 290 предусмотрено демпфирующее средство 297, которое может быть образовано, одним волнистым в окружном направлении кольцом, волны которого проходят радиально. Это кольцо 297 установлено с зажимом в радиальном направлении, вследствие чего создается трение между этим кольцом 297 и внутренней боковой поверхностью пластины 266

противодействия при наличии осевых колебаний. Таким образом, происходит деформированная опора пластины 266 противодействия на насадке 290 Гофрированное кольцо 297 по своей окружности может быть разделено, следовательно, разомкнуто.

Дискообразная, упругая конструкционная деталь 287 радиально снаружи имеет пусковой зубчатый венец 298.

Дискообразная деталь 287, пластина 266 противодействия, диск 268 и фрикционная муфта 267 образуют один узел, который как таковой предварительно смонтирован, таким образом может отсылаться, храниться и простым и рациональным способом навинчиваться на коленной вал К двигателя внутреннего сгорания. Крепежные винты 293 в виде винтов с внутренним шестигранником тоже уже предварительно смонтированы, следовательно, содержатся в узле, а именно, надежно.

Фрикционная муфта 268 зажата в предварительно сцентрированной по оси вращения коленного вала позиции между прижимной пластиной 271 и пластиной 266 противодействия и, сверх того, в таком положении, что предусмотренные в ней отверстия 299, которые предусмотрены радиально внутри пружинного демпфера диска 268 муфты, находятся в таком положении, что при монтаже агрегата на валу К может проходить привинчивающий инструмент 300. Также тарельчатая пружина 277 в случае необходимости, имеет отверстия или же вырезы 301 для проведения привинчивающего инструмента 300. Отверстия или же вырезы 301 тарельчатой пружины 277 перекрываются отверстиями 299 диска 268, так что сборочный инструмент, такой, как, например, ключ 300 с внутренним шестигранником, может безукоризненно выходить в профилировании головок винтов 293.

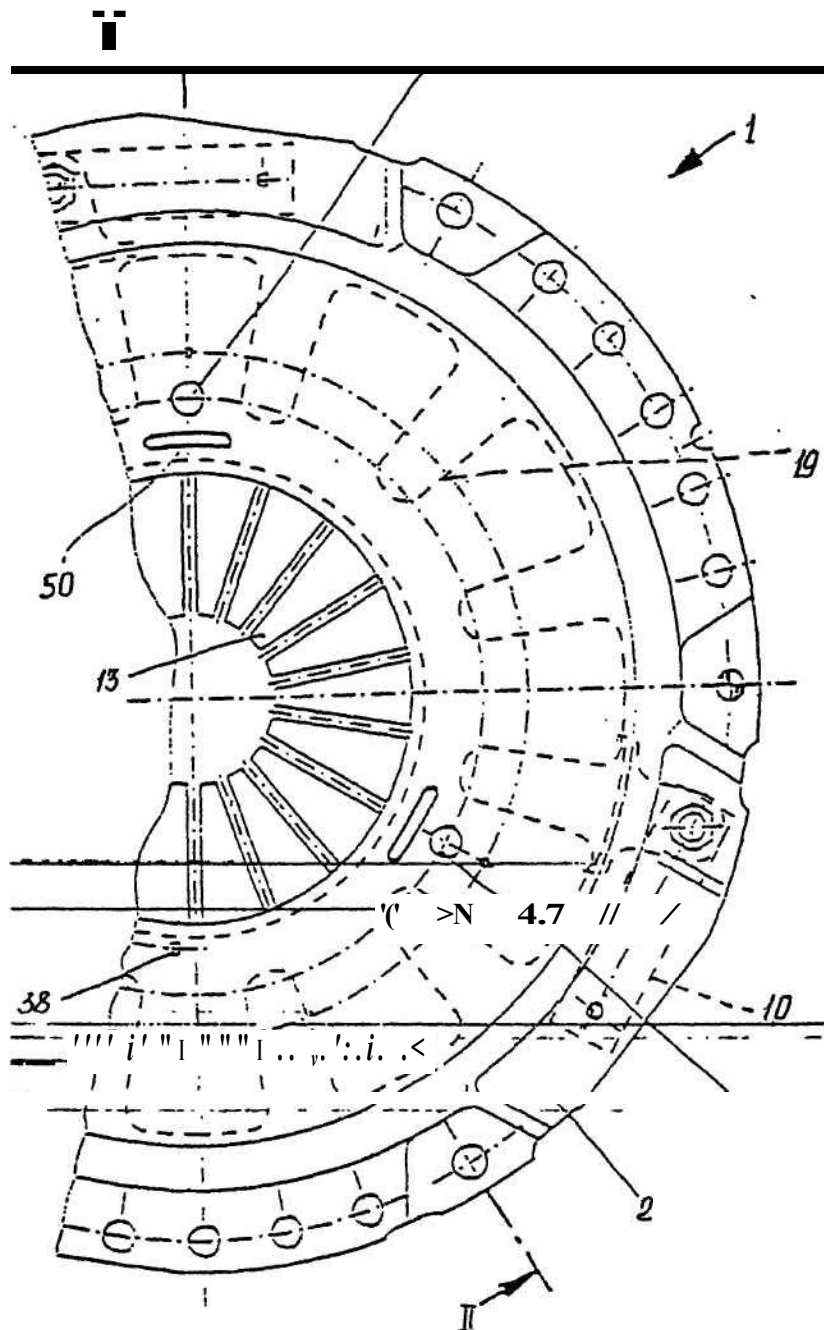
Как уже было описано в связи с другими вариантами выполнения, посредством использования фрикционной муфты 267 с предохранительным устройством 285, которое компенсирует по меньшей мере износ обкладок, может осуществляться оптимизация в выкладке фрикционной муфты, в частности, силового аккумулятора, оказывающего зажимное усилие для диска муфты. Этот силовой аккумулятор может быть выполнен таким образом, что он создает практически лишь необходимое для передачи желаемого вращающего момента усилие зажима диска сцепления. Регулировочным устройством 283 обеспечено то, что силовой аккумулятор 277 в сцепленном состоянии сцепного узла 265 в течение всего срока службы сохраняет практически одинаковое установочное положение. Кроме того, имеющегося тоже в сцепном узле 265 регулировочного устройства в виде обкладочного пружинения 302, которое при расцеплении или сцеплении узла 265 по меньшей мере на одном участке рабочего пути прижимной пластины 278 определяет постепенное снижение или рост передаваемого узлом вращающего момента, может достигаться снижение расцепляющих усилий или же характеристик расцепляющего усилия, таким образом, посредством соответствующей настройки между создаваемыми предохранительным устройством,



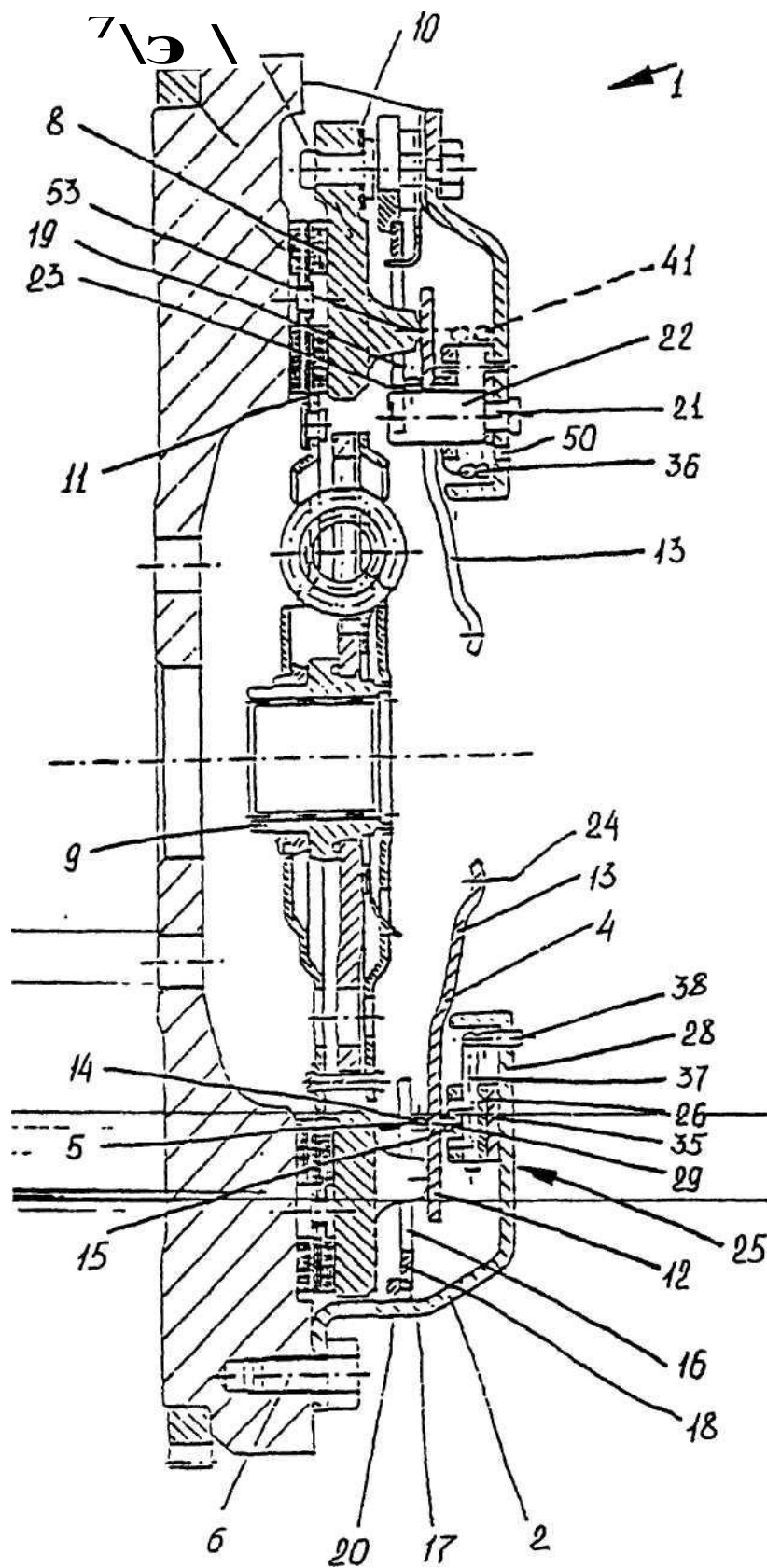
таким, как пружинение обкладок, и воздействующим на прижимную пластину силовым аккумулятором усилиями или же характеристиками зависимости "сила-путь" может определяться желаемое прохождение графика расцепляющего усилия. Благодаря этому можно также рассчитать упругую деталь 287 более оптимально в отношении желательного демпфирования осевых, изгибных или же крутильных колебаний, так как действующие на эту упругую деталь уменьшенные расцепляющие усилия имеют вторичное (подчи-

ненное) значение. Таким образом, необходимые для расцепления муфты рабочие усилия могут поддерживаться без значительного осевого смещения сцепного узла посредством конструктивной детали.

Изобретение не ограничено представленными и описанными примерами выполнения, а охватывает также варианты, которые могут быть образованы комбинацией отдельных описанных в связи с различными формами выполнения признаками или же элементами.

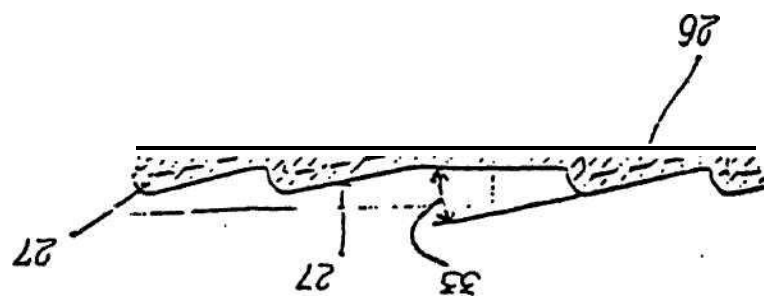


Фиг. 1

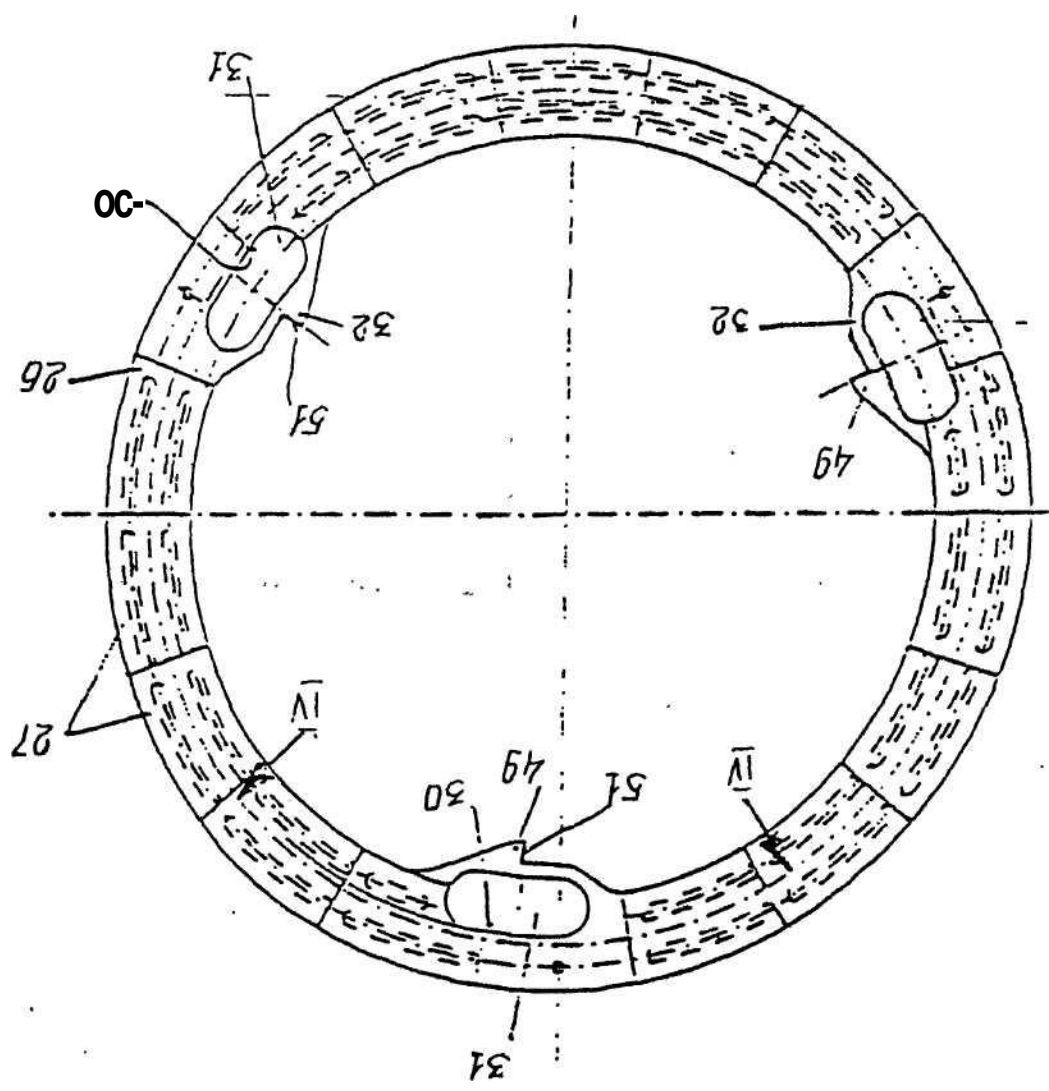


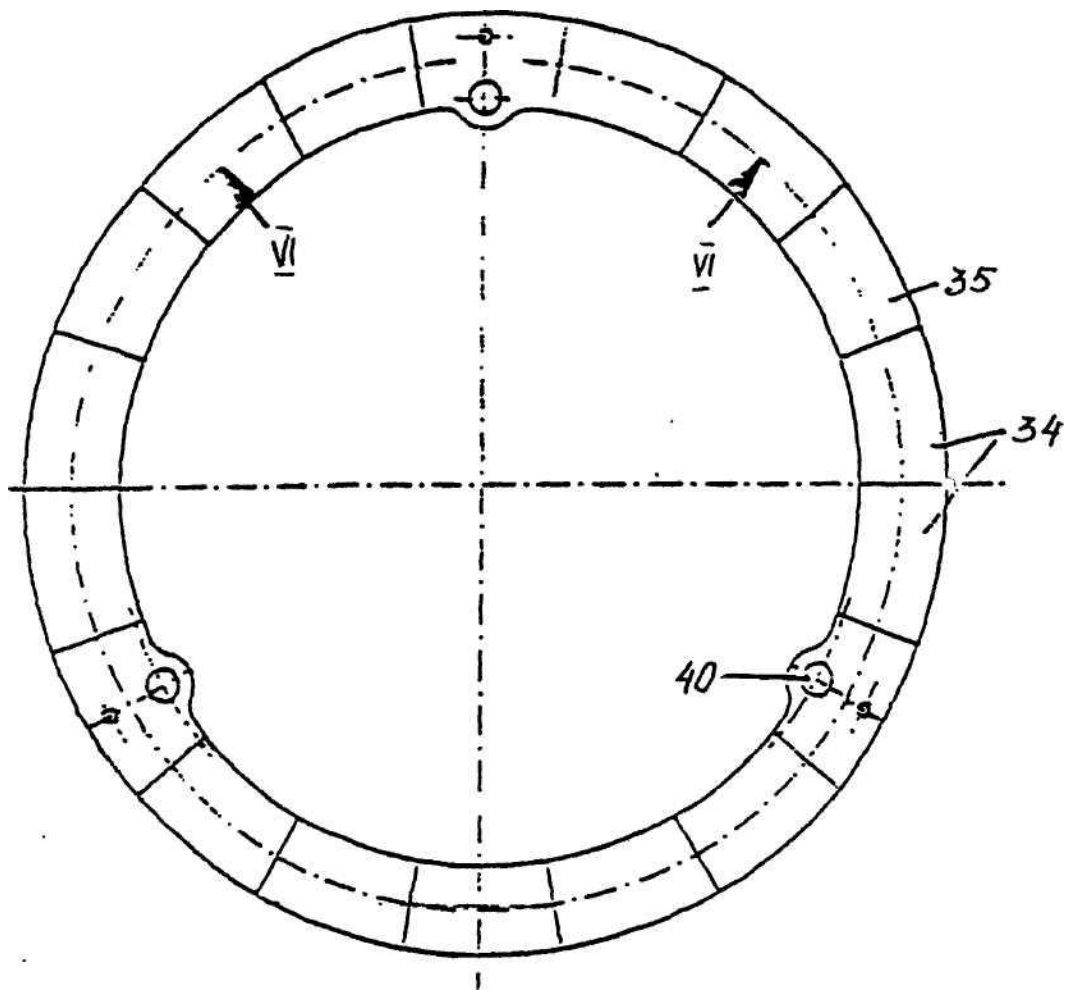
Фиг. 2

ИФ

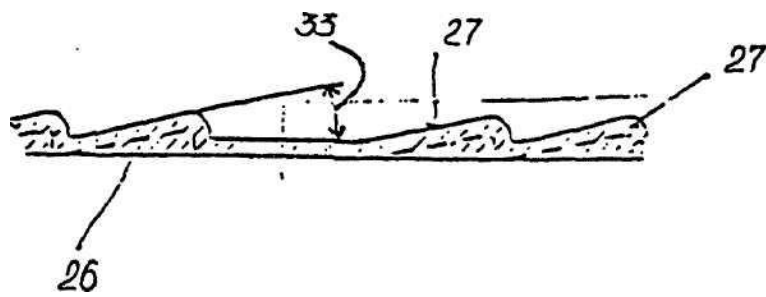


Е миф





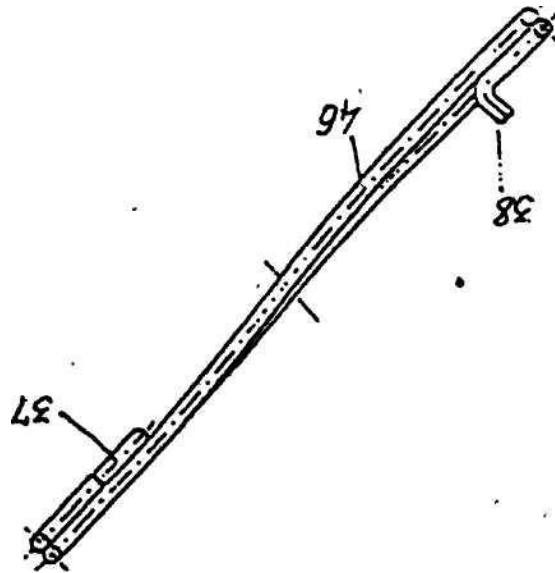
Фиг. 5



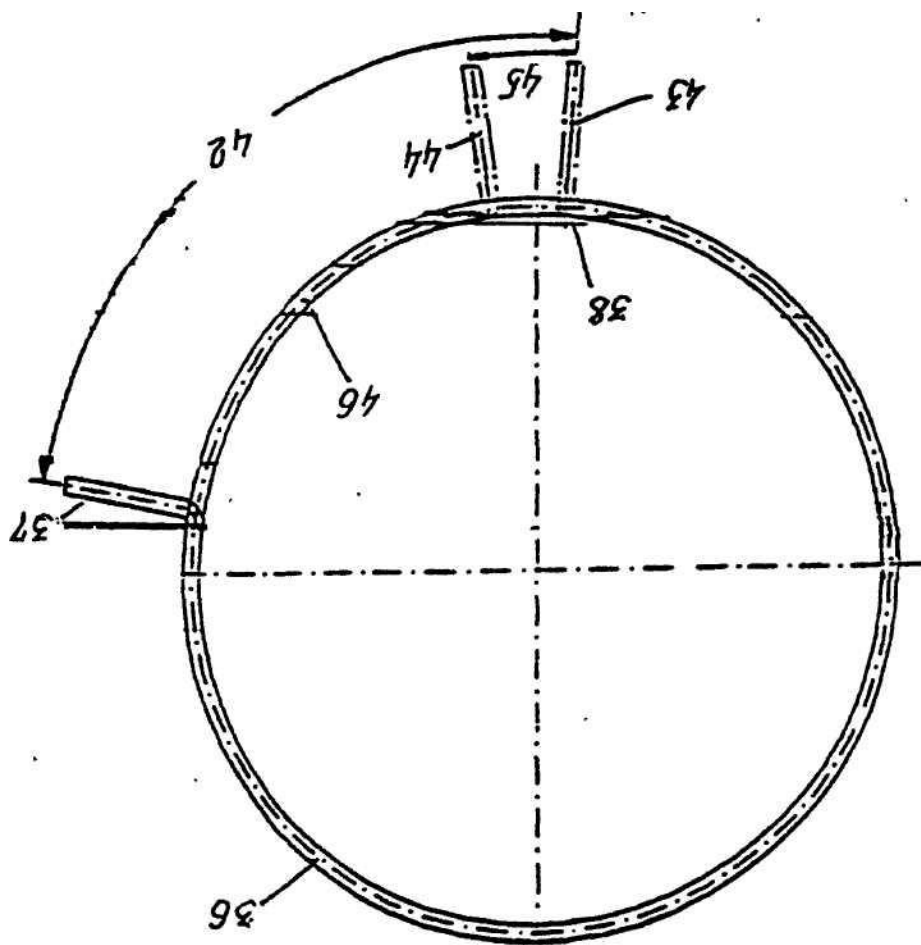
Фиг. 6

ie

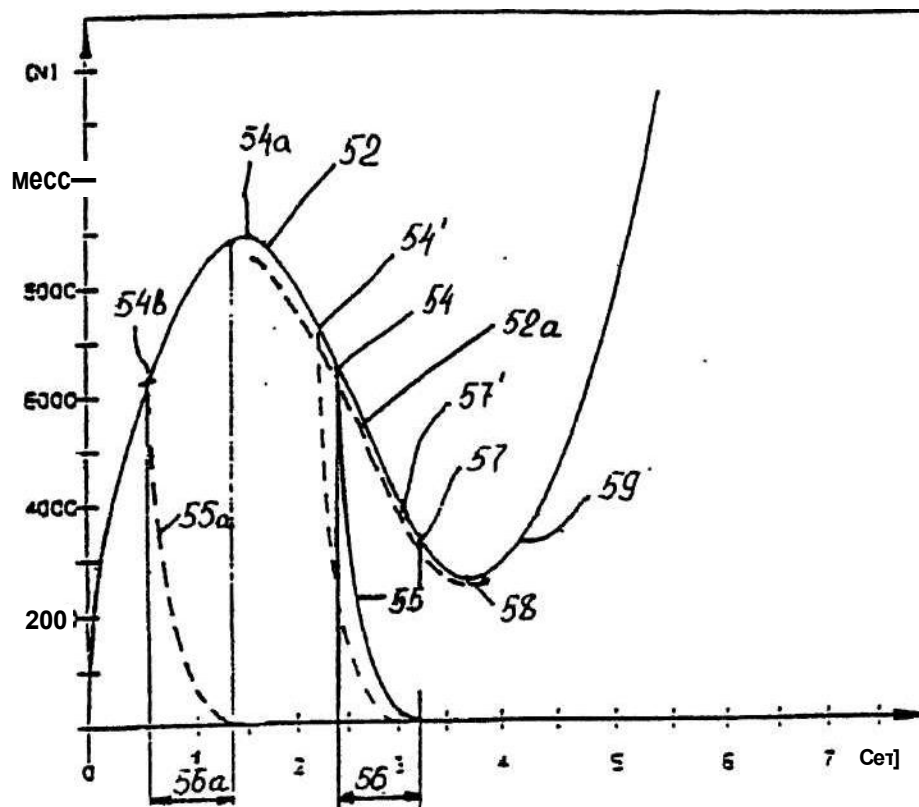
В/, МИФ



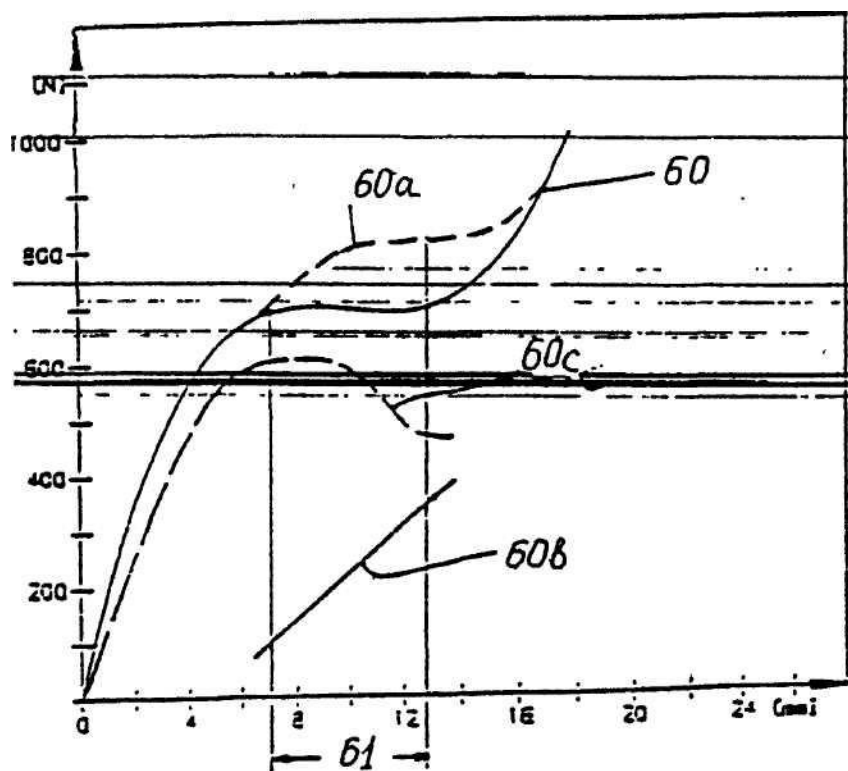
/МИФ



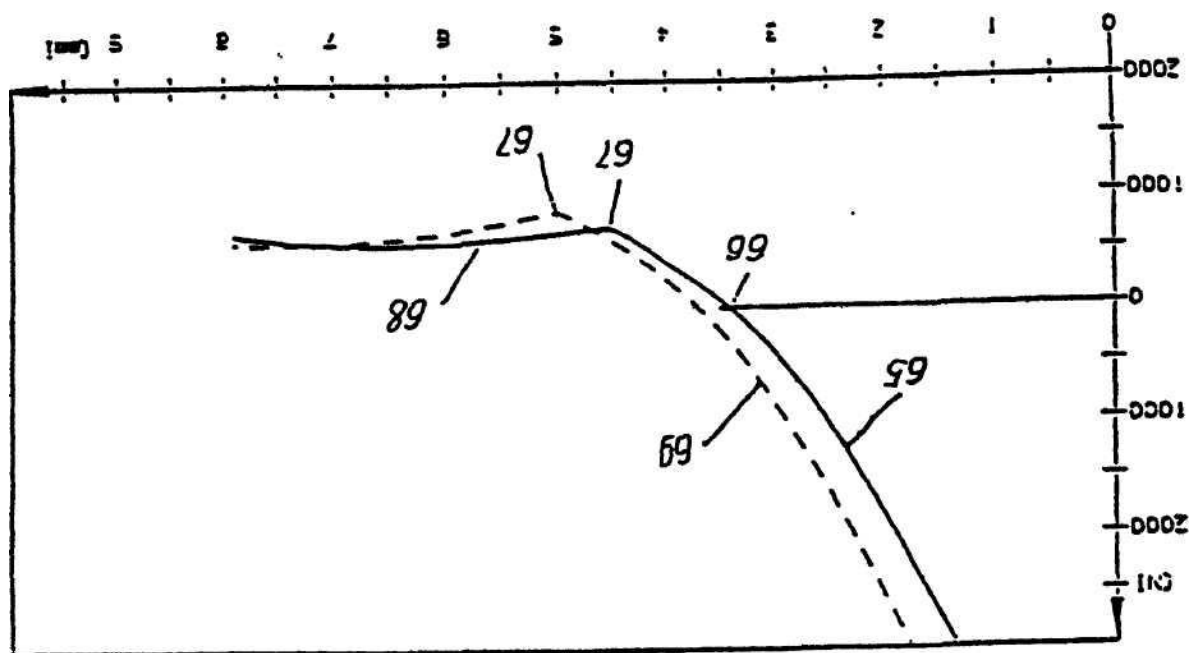
t-6e6r



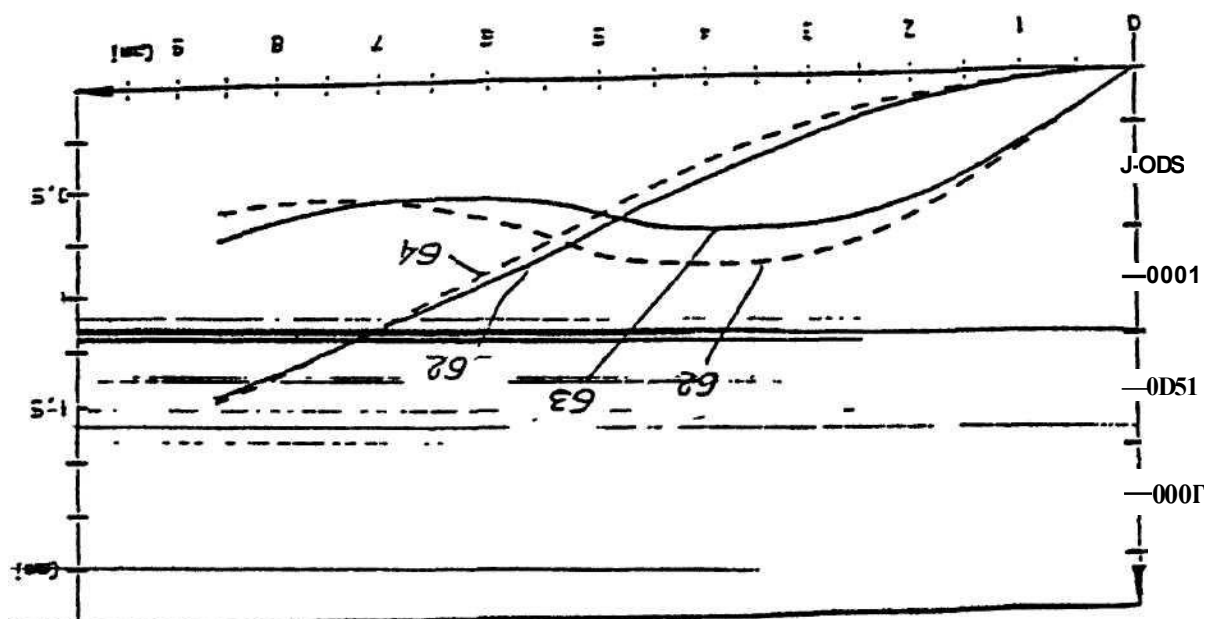
Фиг. 8

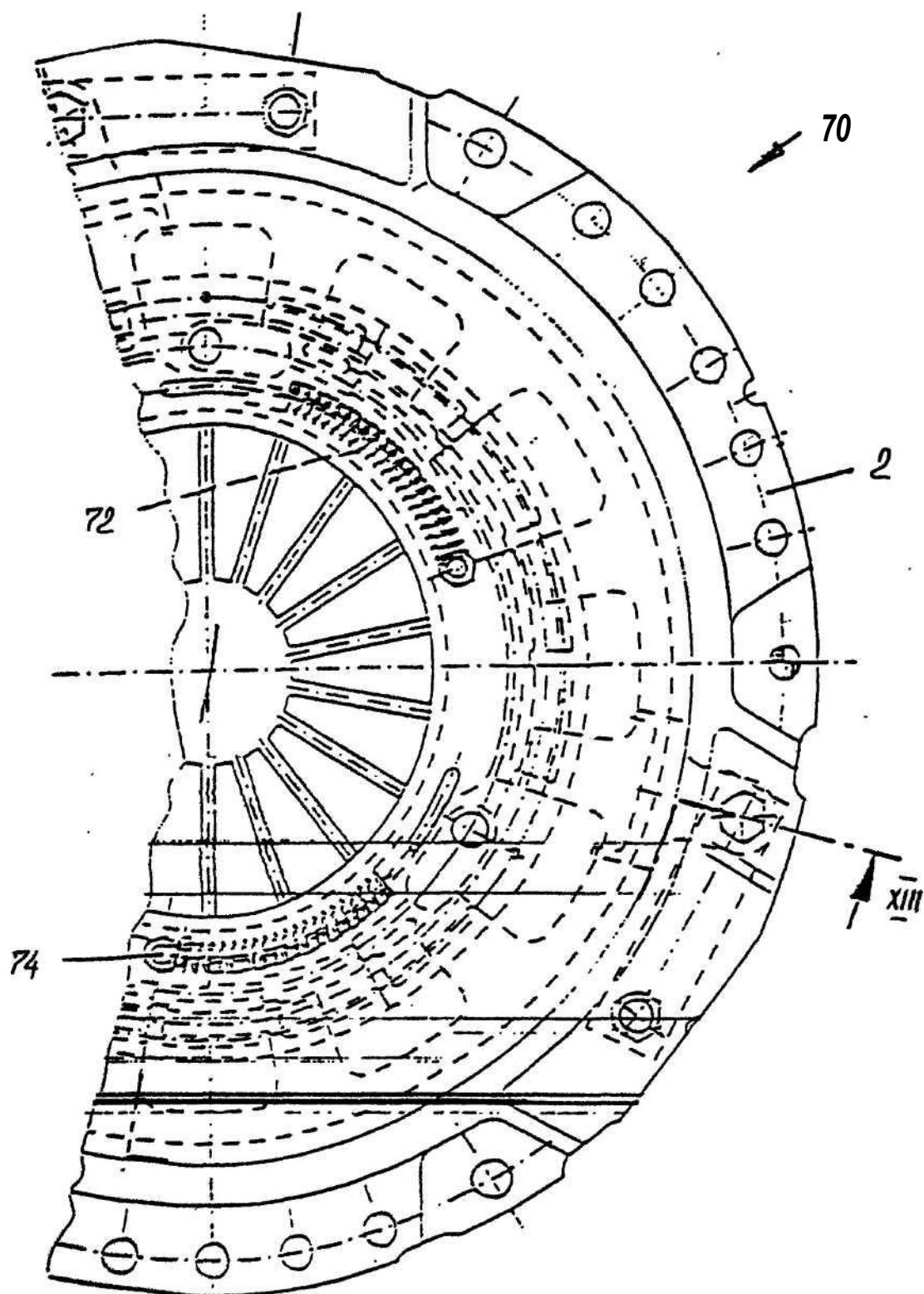


Фиг. 9



01

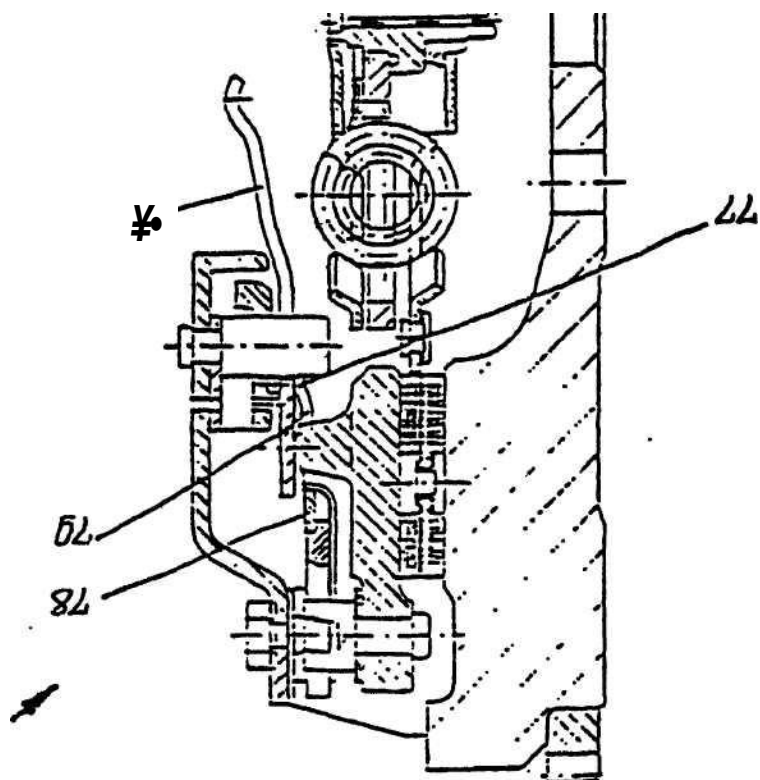
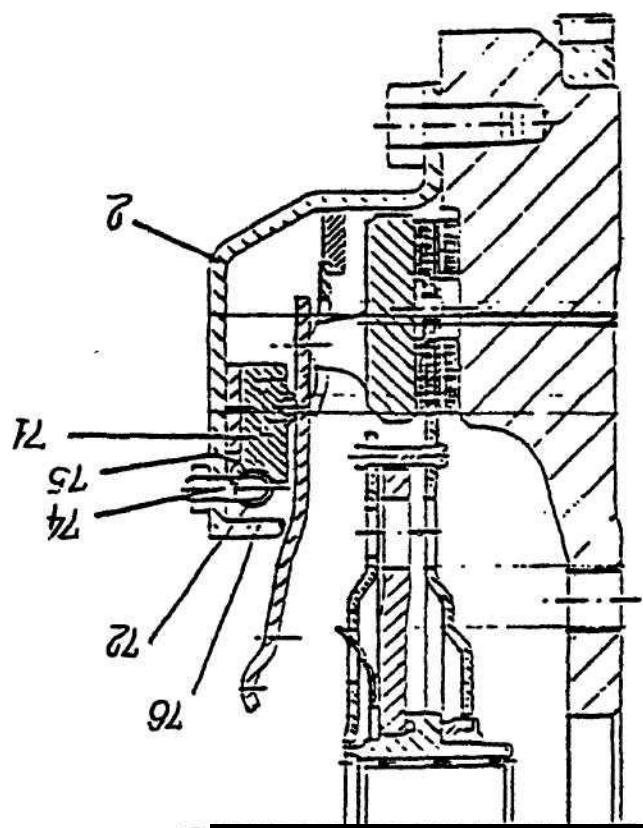


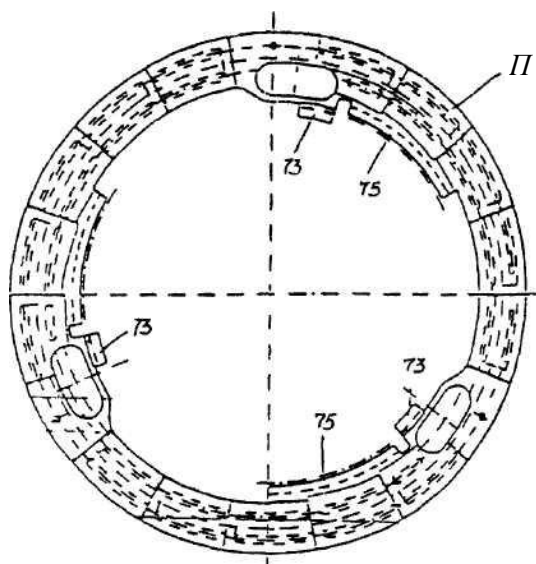


Фиг. 12

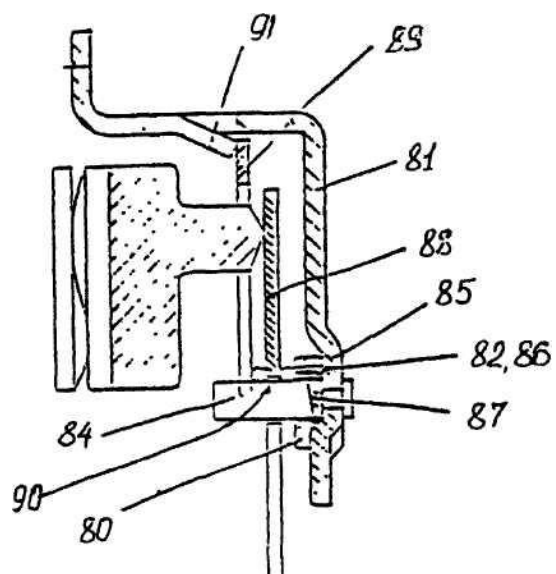


Сі. миф

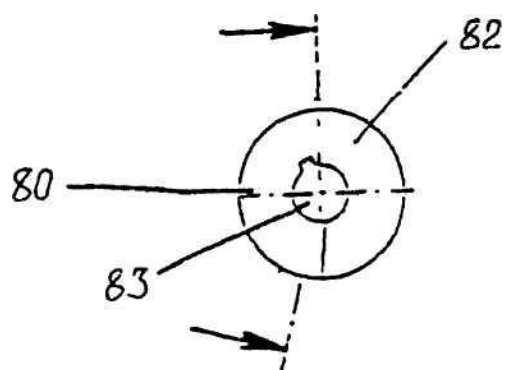




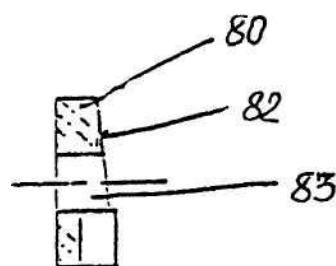
Фиг. 14



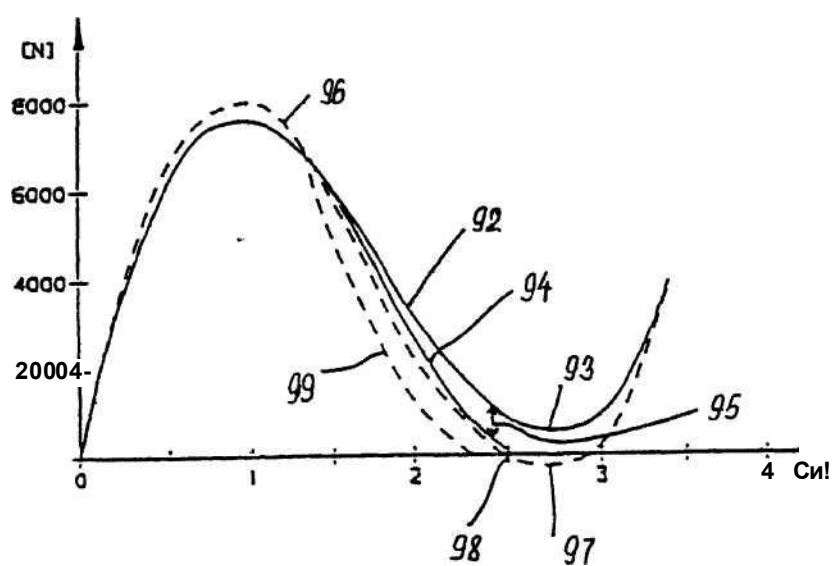
Фиг. 15



Фиг. 16

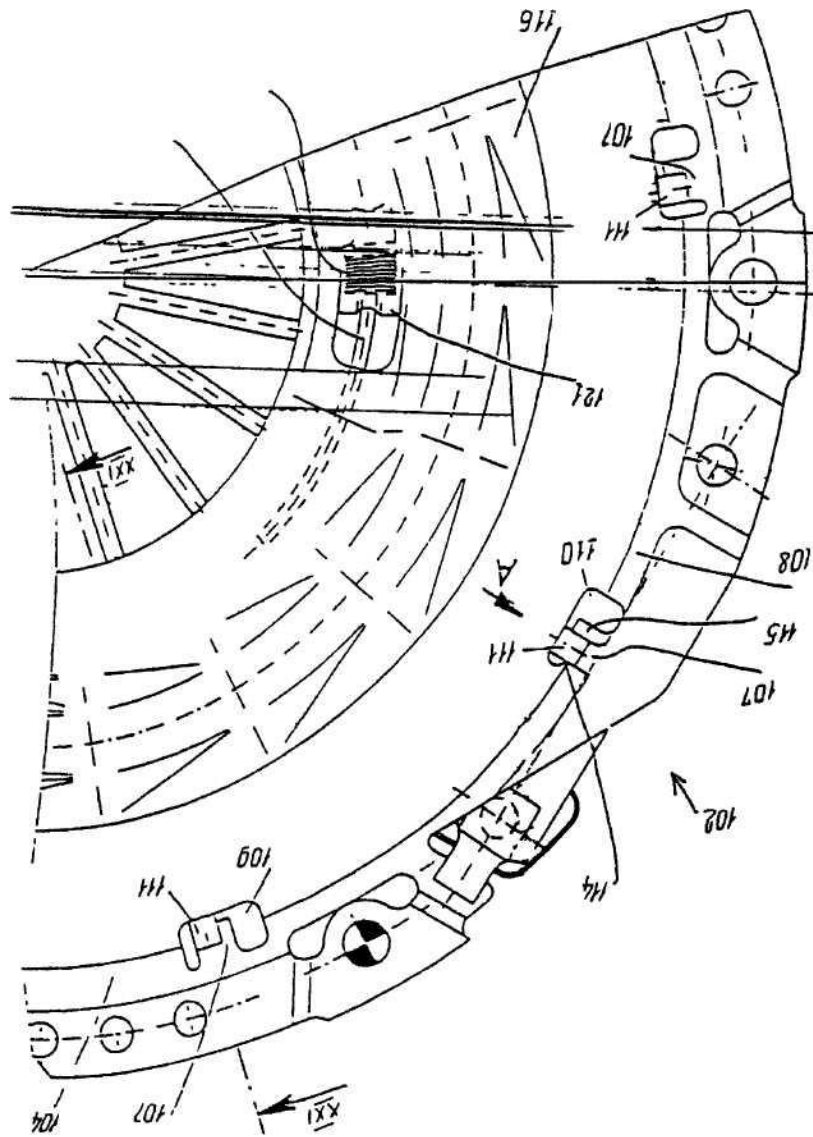


Фиг. 17



Фиг. 18

03 \*



6».

I Γ £

00}

7

III

\*—27

+0S2

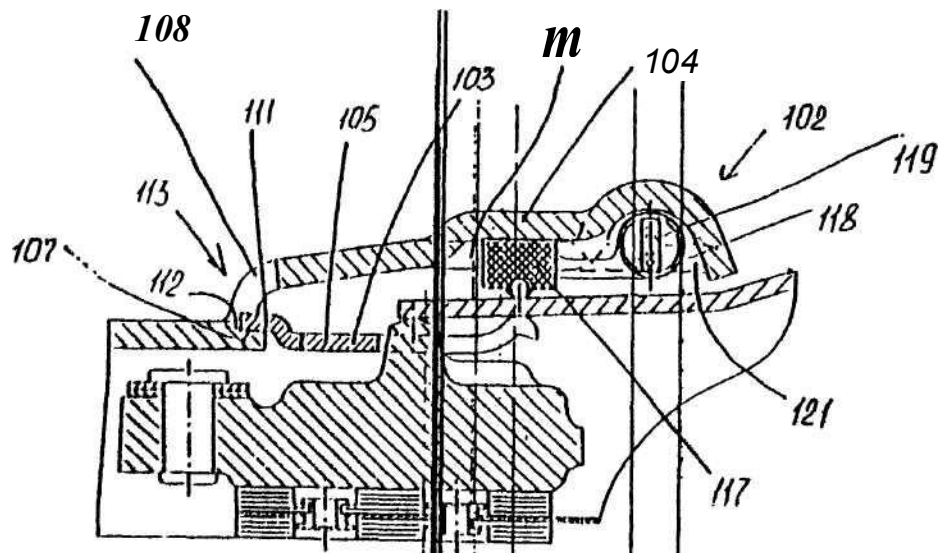
+00S

100

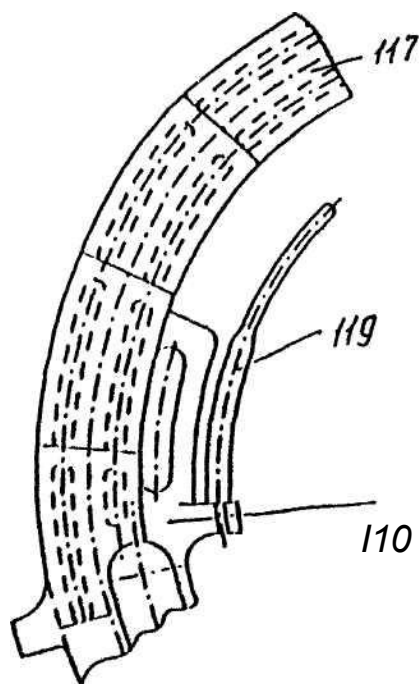
107

/04

Фиг. 20а

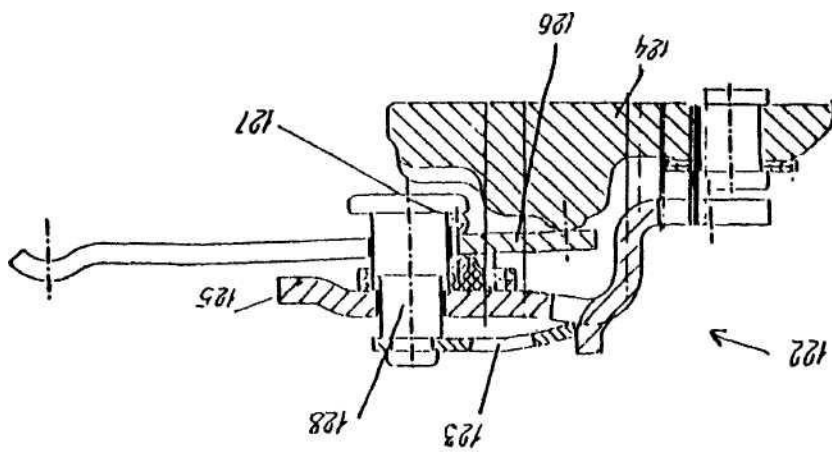
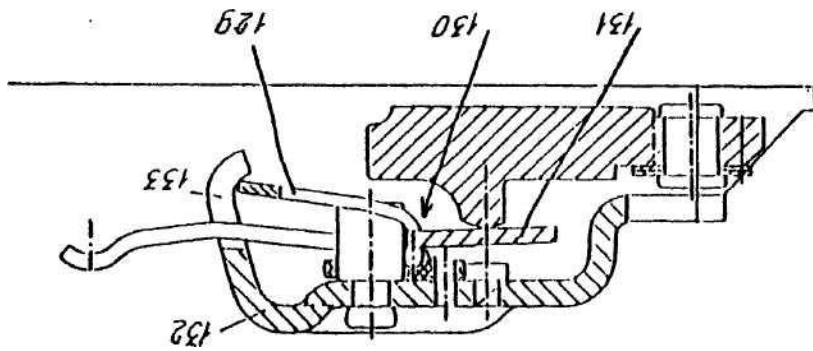
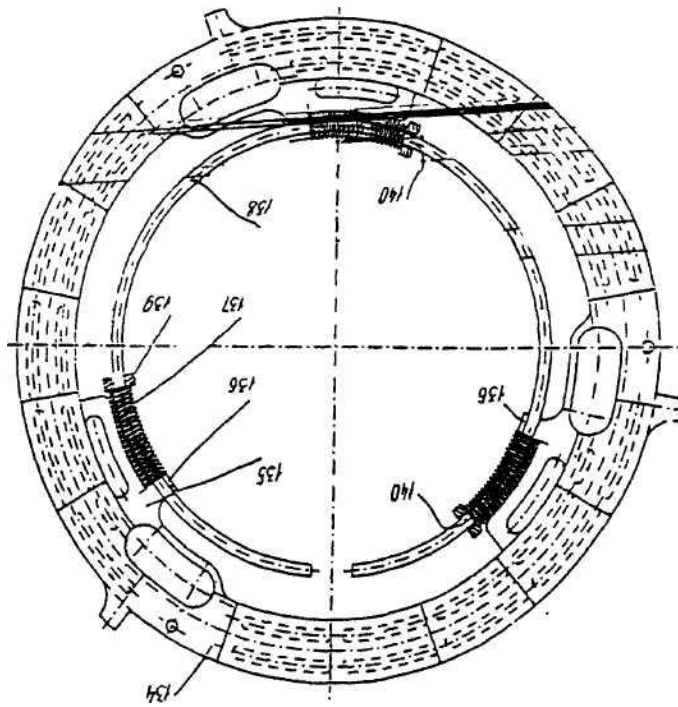


Фиг. 21



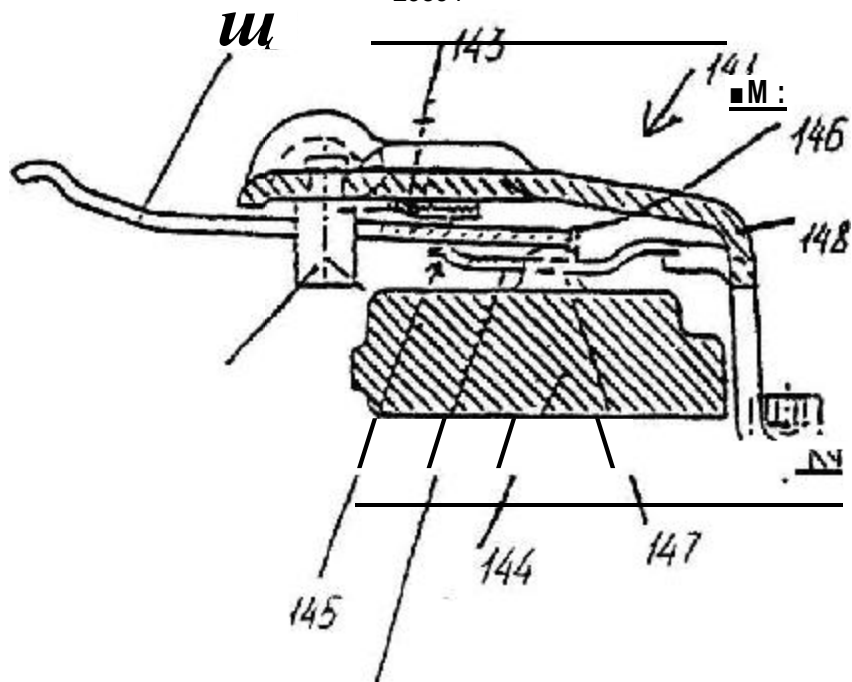
Фиг. 22

92"



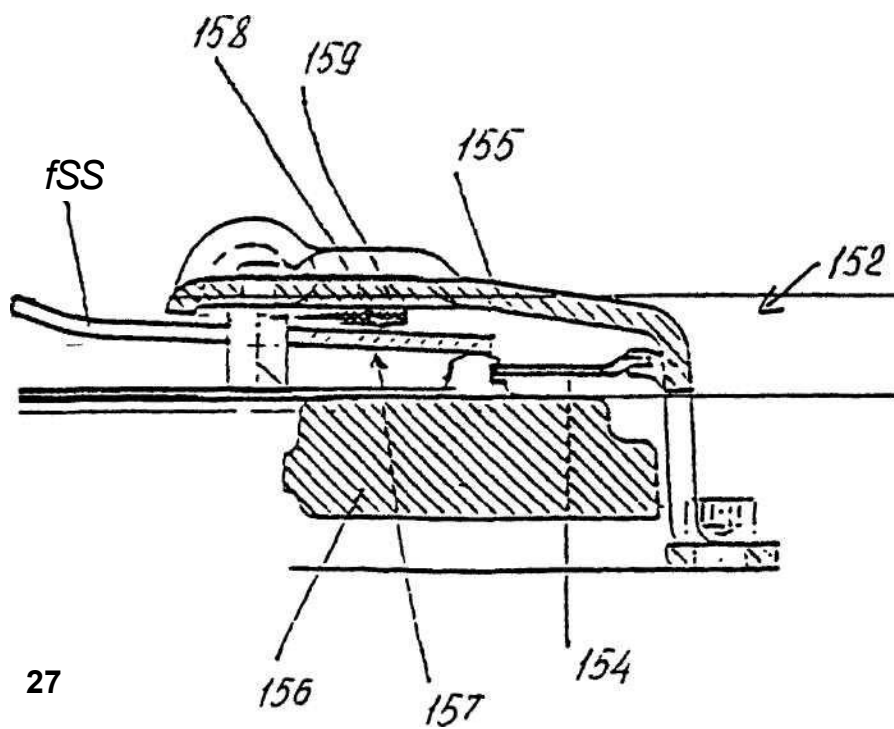
29394

29394



/Я, 150

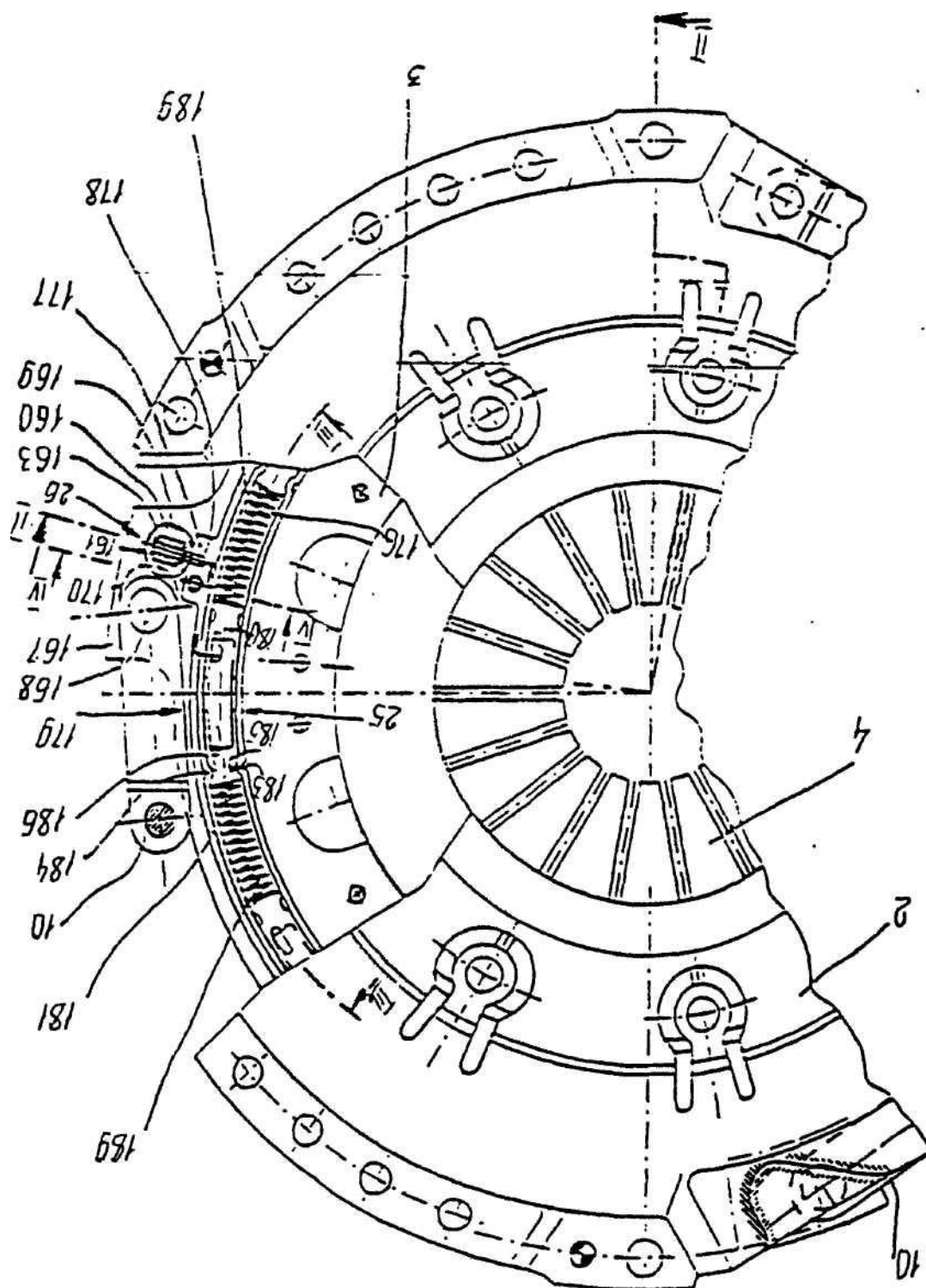
Фиг. 26



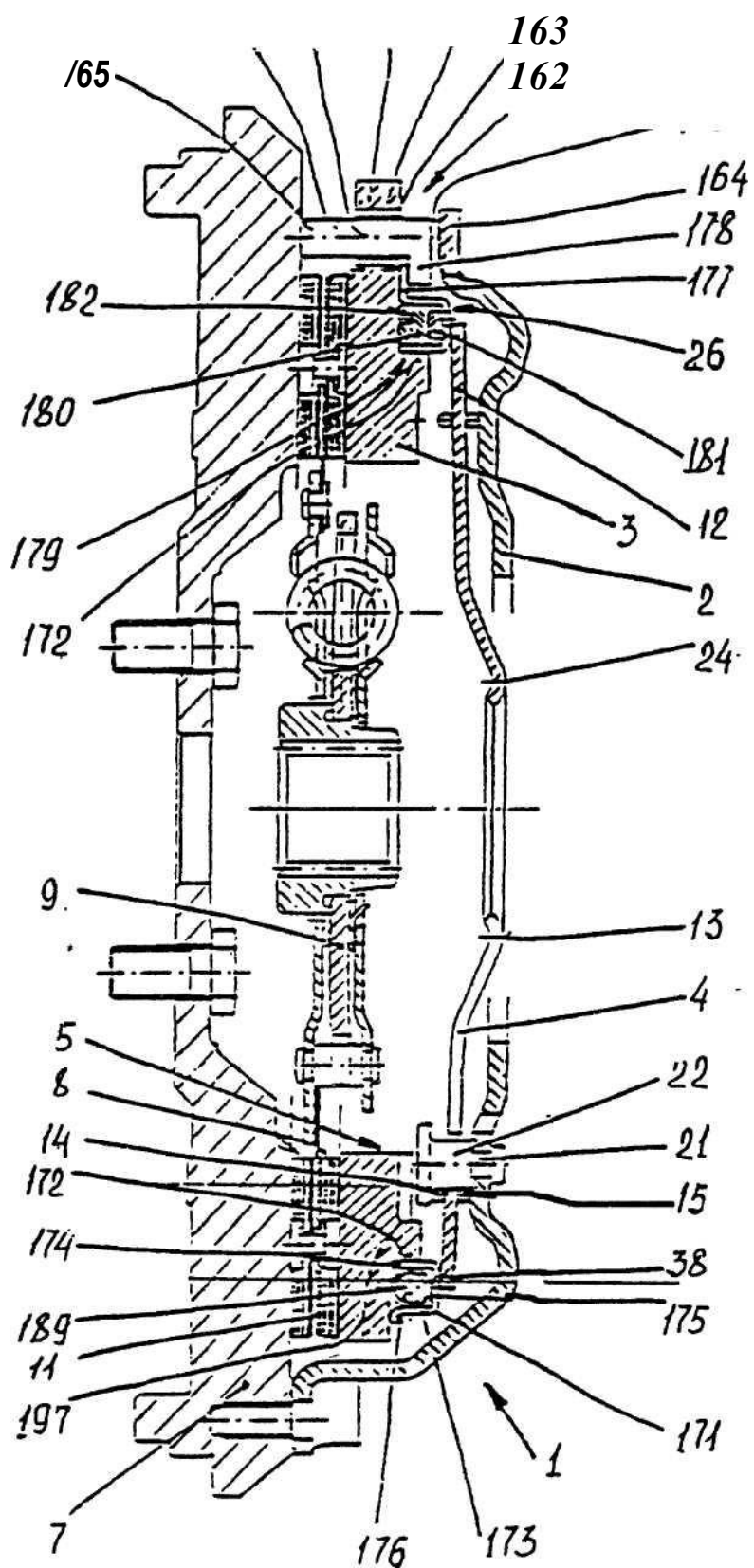
27

Фиг. 27

82 миф



S6t



Ш, 160, /69





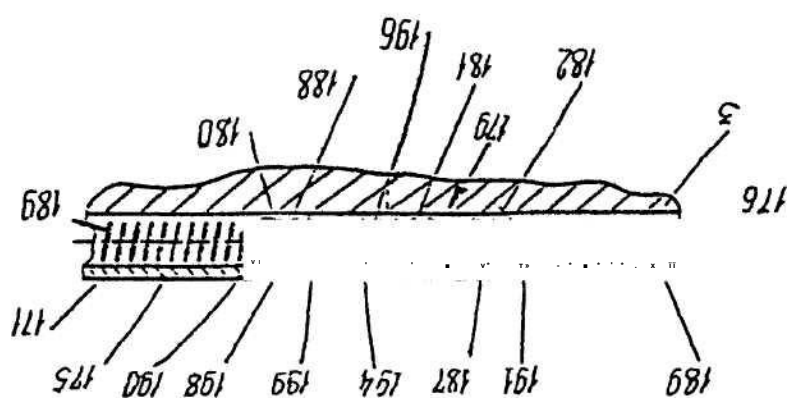


FIG. 30

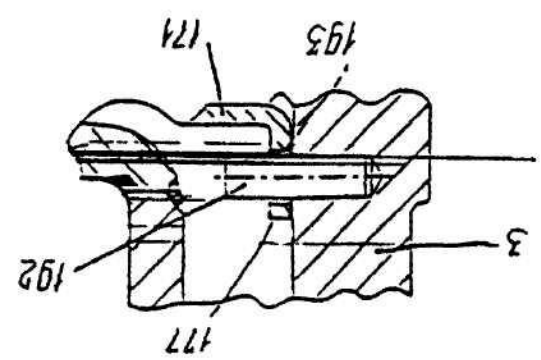


FIG. 31

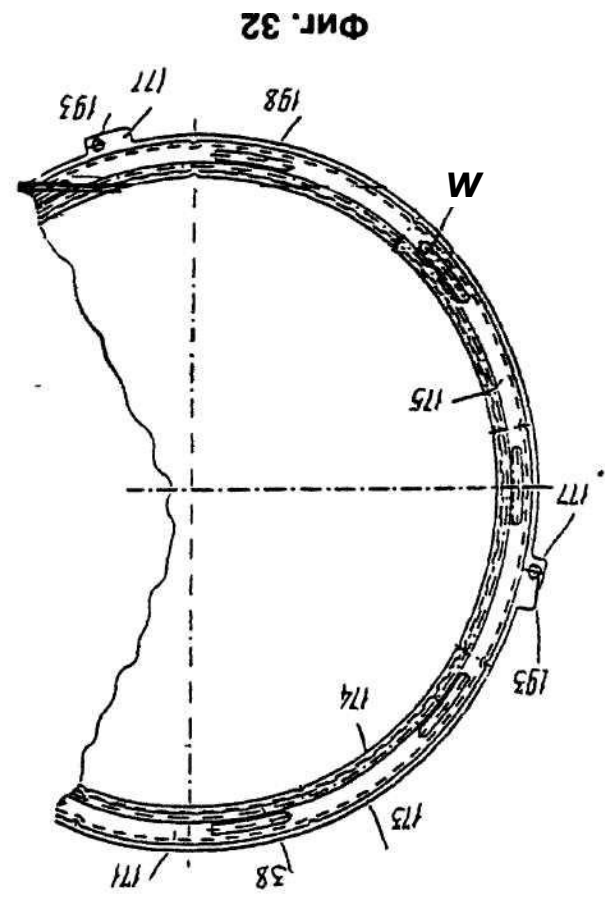
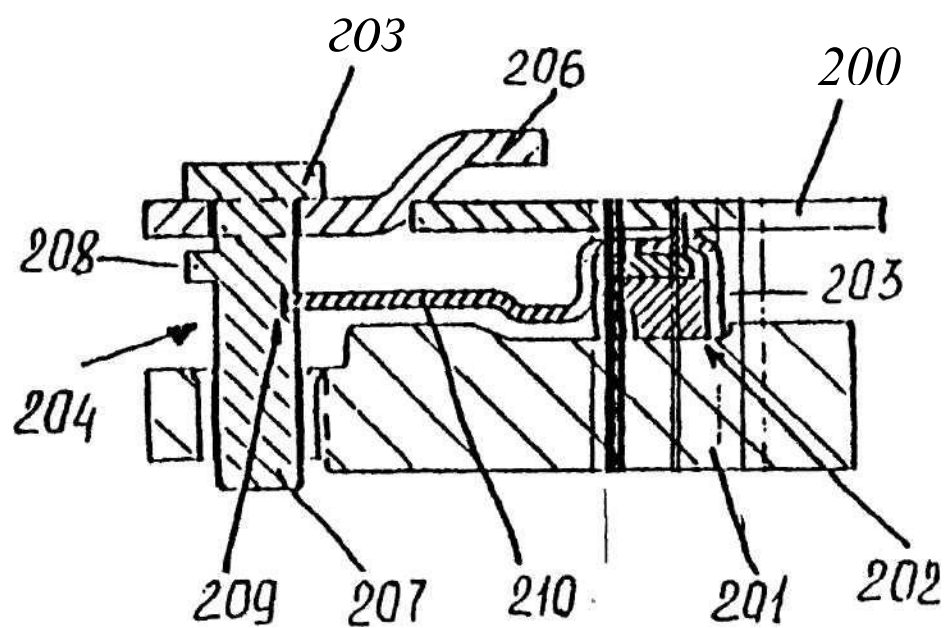
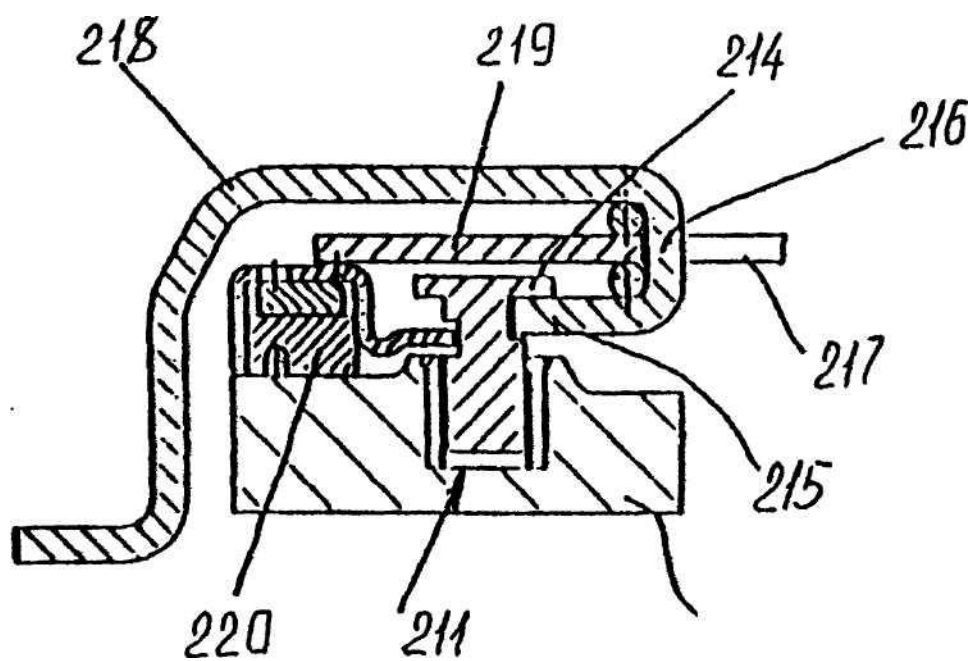


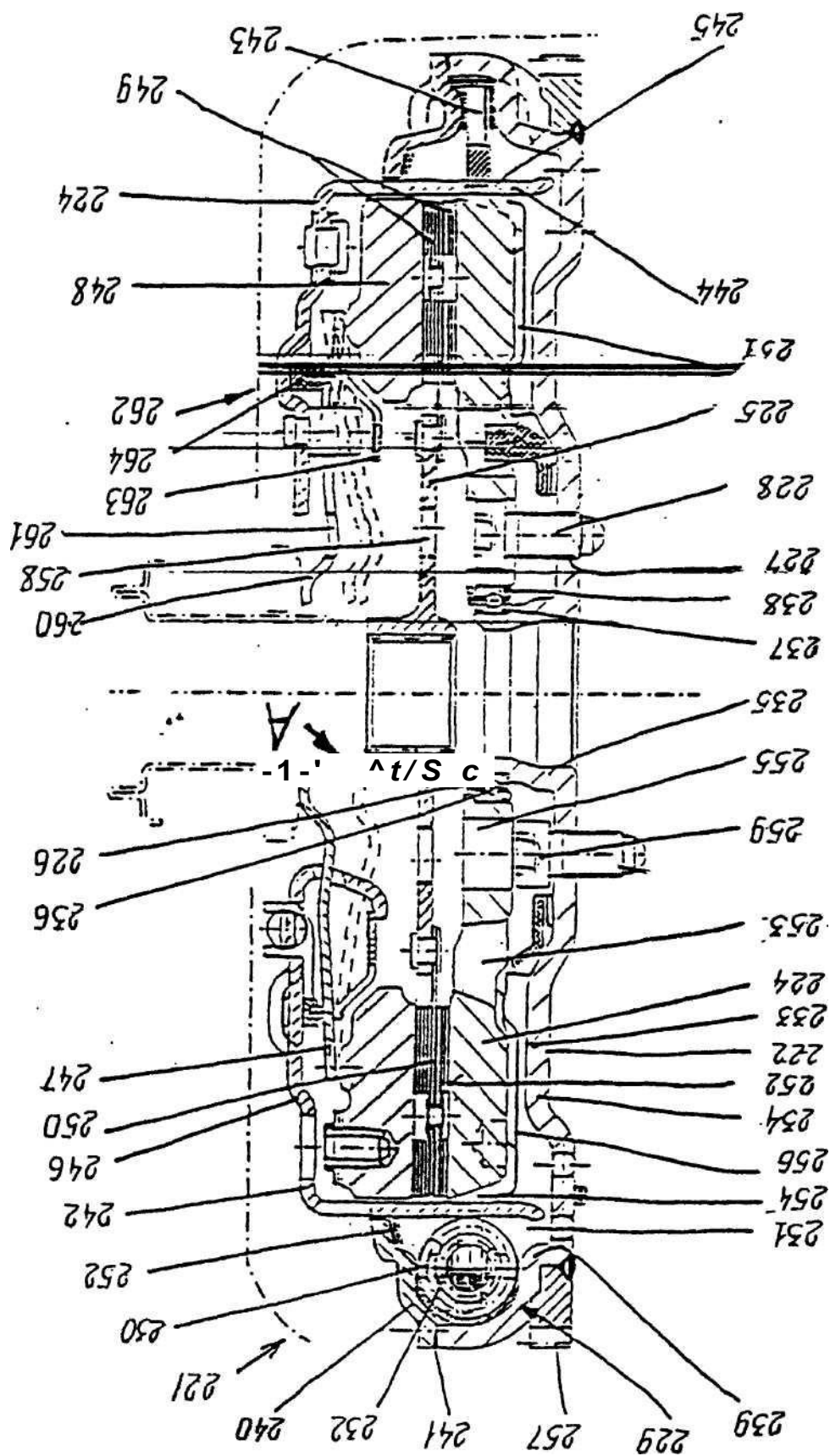
FIG. 32

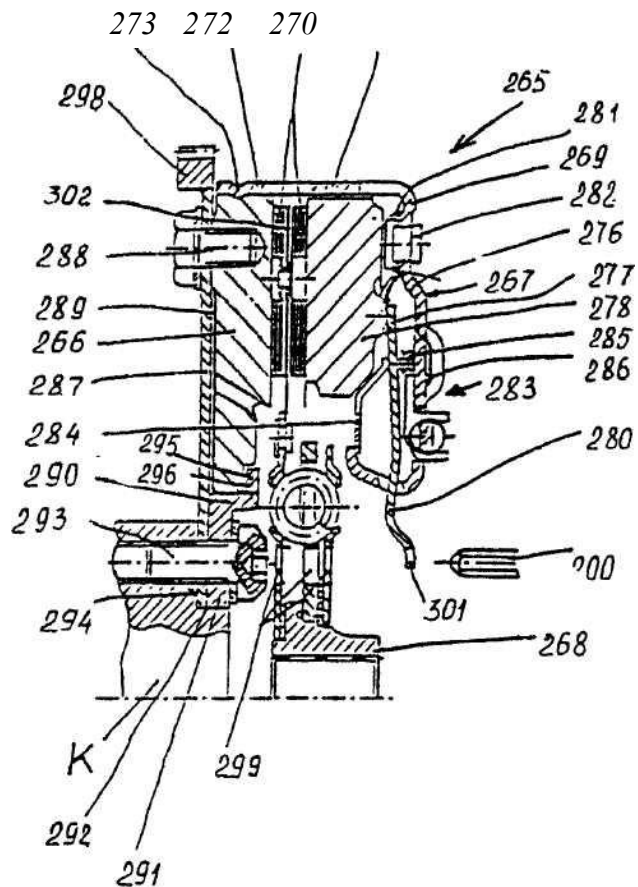


Фиг. 33

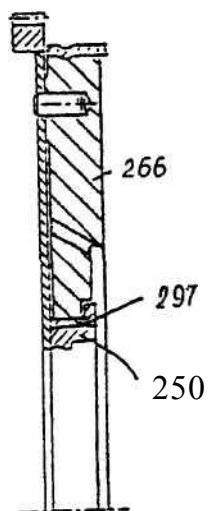


Фиг. 34





**Фиг. 36**



**Фиг. 37**

Тираж 50 экз.

Відкрите акціонерне товариство «Патент»  
Україна, 88000, м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101  
(03122)3-72-89 (03122)2-57-03