



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

09) **SU** (01) **1134121** **A**

4 (51) С 21 В 7/20

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К ПАТЕНТУ

(21) 3413602/22-02

(22) 30.03.82

(31) 83280

(32) 03.04.81

(33) Люксембург

(46) 07.01.85. Бюл. № 1

(72) Эдуард Лежиль и Пьер Мэлье
(Люксембург)

(71) Поль Вюрт С.А. (Люксембург)

(53) 669.162.24(088.8)

(56) 1. Эксплуатация доменных печей
с бесконусным загрузочным устройством. М., "Черметинформация", 1978,
сер. 4, вып. 2, с. 1-28.

2. Патент СССР № 833167,
кл. С 21 В 7/18, 1978.

(54)(57) 1. ЗАГРУЗОЧНОЕ УСТРОЙСТВО
ШАХТНОЙ ПЕЧИ, содержащее приводной
желоб с механизмами его качания,
вертикальную воронку для подачи
в печь шихтовых материалов, смонти-
рованную на колошнике печи и сообщен-
ную с наружным шихтовым бункером,
при этом желоб с кронштейнами подве-
шен в герметичной камере печи между
двумя ветвями приводной полой вилки,
установленной в подшипнике, а несущий
рычаг вилки расположен под пря-
мым углом к оси подвески желоба,
отличающееся тем, что,
с целью повышения надежности устрой-
ства в работе и упрощения его конст-
рукции, оно снабжено органом управ-
ления желобом, выполненным в виде
рычага, имеющим приводной механизм
и связанным с желобом через переда-
точный механизм, расположенный в по-
лой вилке, причем приводной механизм
выполнен в виде изогнутой в форме
дуги направляющей, центр изгиба кото-

рой расположен на оси поворота рыча-
га, а направляющая снабжена зубчатым
сектором, повторяющим ее изгиб, при-
чем рычаг соединен с зубчатым секто-
ром через подшипник, при этом устрой-
ство снабжено средствами перемещения
сектора и направляющей вокруг верти-
кальной оси и средствами перемещения
сектора по направляющей и изменения
угла наклона органа управления.

2. Устройство по п. 1, отли-
чающееся тем, что направляю-
щая выполнена с каналом U-образной
формы, а в секторе выполнено отверс-
тие в форме усеченного конуса, в ко-
тором расположены подшипники органа
управления.

3. Устройство по п. 1, отли-
чающееся тем, что средство
изменения угла наклона органа управ-
ления выполнено в виде сектора, уста-
новленного в двух кронштейнах с воз-
можностью поворота вокруг продоль-
ной оси вилки и вращения относитель-
но вертикальной оси, а основание сек-
тора связано с рычагом подшипника.

4. Устройство по п. 1, отли-
чающееся тем, что передаточ-
ный механизм органа управления выпол-
нен в форме двузубца, имеющего воз-
можность перемещения в направлении
продольной оси вилки и соединенного
одним концом с осью поворота органа
управления, а двумя противоположными
концами - с кронштейнами желоба, при
этом вилка выполнена двусторонней,
две ветви одной стороны которой сое-
динены с желобом, а две ветви другой
стороны соединены с органом управле-
ния при помощи подшипника.

09) **SU** (01) **1134121** **A**

5. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что передаточный механизм выполнен в виде вала с сегментными коническими шестернями.

6. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что передаточный механизм выполнен в форме двусторонней вилки, две ветви которой с одной стороны соединены при помощи рычага с передаточным валом, а двумя ветвями с другой стороны — с кронштейнами желоба.

7. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что зубчатый сектор связан с осью подвески желоба при помощи двух параллелограммов.

8. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что приводной механизм снабжен кольцевой лопatkой, в которой укреплен желоб, а кронштейны выполнены Г-образной формы, одна ветвь их шарнирно соединена с ветвью передаточного механизма, а другая ветвь жестко соединена с лопatkой, при этом вилка снабжена расположенными на внутренней поверхности каждой из ее ветвей цапфами, а кронштейны выполнены с отверстиями, в которых расположены цапфы.

9. Устройство по п. 8, отличающееся тем, что соединение между лопatkой желоба и каждым из кронштейнов выполнено разъемным в виде прижимаемых один к другому фланцев, имеющих на своих контактных поверхностях входящие один в другой радиальные зубья.

10. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что средство изменения угла наклона органа управления выполнено в виде двух соосно расположенных валов, каждый из которых имеет свой двигатель, причем на одном конце внешнего вала смонтированы направляющая и кронштейн, а внутренний вал снабжен расположенной на его конце шестерней, входящей в зацепление с зубчатым сектором.

11. Устройство по п. 10, отличающееся тем, что средство снабжено клеткой с приводом вращения, оборудованной наружным зубчатым венцом, входящим в зацепление с двигателем внешнего вала.

12. Устройство по п. 11, отличающееся тем, что двигатель внешнего вала установлен на клетке вне ее оси вращения или на оси.

Изобретение относится к черной металлургии, а именно к конструкции загрузочного устройства шахтной печи с качающимся загрузочным желобом, подвешенным в камере под давлением между двумя ветвями вилки.

Известны две системы для монтажа и приведения в действие загрузочного желоба в шахтной печи, и в частности доменной печи.

Известна система, в которой заменены классические засыпные аппараты "с подвижными конусами". Речь идет о вращающемся и качающемся желобе. В этой системе желоб подвешен у основания вращающегося кольца, через которое засыпается загружаемый материал, а соответствующее устройство позволяет поворачивать желоб вокруг оси его подвески независимо от его вращения вместе с кольцом. Одной из отличительных особенностей этого ти-

па подвешивания и приведения в действие желоба является то, что желоб может быть открытым, т.е. полуцилиндрическим, ввиду того, что с учетом его движения он никогда не опрокидывается, и загружаемый материал попадает всегда на одну и ту же поверхность скольжения желоба. Также по причине природы его движения и системы привода этот желоб особенно подходит для того, чтобы описывать круги или спираль. Кроме того, действие двух органов управления легко координируется с тем, чтобы заставлять желоб совершать такие движения.

Во второй системе используются качающиеся загрузочные желоба. Эти желоба подвешиваются не на вращающемся элементе, а на двух осях подвески, перпендикулярных одна другой. Поэтому такой способ подвески часто именуется "карданной подвеской". Желоб

на двусторонней, две ветви одной стороны соединены с желобом, а две ветви другой стороны - с органом управления при помощи подшипника.

Передающий механизм выполнен в виде вала с сегментными коническими шестернями.

Передающий механизм выполнен в форме двусторонней вилки, две ветви которой с одной стороны соединены при помощи рычага с передаточным валом, а две ветви с другой стороны - с кронштейнами желоба.

Зубчатый сектор связан с осью подвески желоба при помощи двух параллелограммов.

Приводной механизм снабжен кольцевой люлькой, в которой укреплен желоб, а кронштейны выполнены Г-образной формы, одна ветвь которых шарнирно соединена с ветвью передаточного механизма, а вторая ветвь жестко соединена с люлькой, при этом вилка снабжена расположенными на внутренней поверхности каждой из ее ветвей цапфами, а кронштейны выполнены с отверстиями, в которых расположены цапфы.

Соединение между люлькой желоба и каждым из кронштейнов может быть выполнено разъемным в виде прижимаемых один к другому фланцев, имеющих на своих соприкасающихся поверхностях входящие один в другой радиальные зубья.

Средство изменения угла наклона органа управления выполнено в виде двух соосно расположенных валов, каждый из которых имеет свой двигатель, причем на одном конце внешнего вала смонтированы направляющая и кронштейн, а внутренний вал снабжен расположенной на его конце шестерней, входящей в зацепление с зубчатым сектором.

Средство снабжено клеткой с приводом вращения, оборудованной наружным зубчатым венцом, входящим в зацепление с двигателем внешнего вала.

Двигатель внешнего вала установлен на клетке вне ее оси вращения или на оси.

На фиг. 1 изображен колошник печи, оборудованный загрузочным устройством, вертикальный разрез по диаметральной плоскости (первый вариант); на фиг. 2 - схема принципа работы устройства; на фиг. 3 - схема устройства, разрез по плоскости, проходя-

щей через вертикальную ось печи; на фиг. 4 - то же, вертикальный разрез через механизм подвески и управления загрузочным желобом; на фиг. 5 - конструкция привода, вариант; на фиг. 6 - схема принципа работы привода по фиг. 5; на фиг. 7 - вилка подвески желоба, вид сбоку; на фиг. 8 - то же, вид сверху; на фиг. 9 и 10 - механизм передачи движения поворота, виды соответственно сбоку и сверху; на фиг. 11 - вид, соответствующий виду на фиг. 1, с вращающимся передаточным механизмом; на фиг. 12 - принцип работы устройства согласно фиг. 11; на фиг. 13 - подвеска желоба, поперечный разрез с разрезом А-А; на фиг. 14 - то же, поперечный разрез с разрезом Б-Б; на фиг. 15 - разрез В-В на фиг. 14; на фиг. 16 - схема системы охлаждения вилки подвески желоба; на фиг. 17 - схема системы для демонтажа желоба; на фиг. 18 и 19 - последовательные фазы демонтажа желоба при помощи системы, представленной на фиг. 17; на фиг. 20 - схема второго варианта конструкции системы демонтажа желоба; на фиг. 21 - схема приводного механизма органа управления с двумя неподвижными двигателями; на фиг. 22 - разрез Г-Г на фиг. 21; на фиг. 23 - предпочтительный вариант конструкции вращающегося соединения между органом управления и его приводным механизмом; на фиг. 24 - разрез Д-Д на фиг. 23; на фиг. 25 - вид по плоскости, перпендикулярной продольной оси вилки подвески, второго варианта конструкции устройства для приведения в действие желоба; на фиг. 26 - разрез Ж-Ж на фиг. 25; на фиг. 27 - упрощенный вариант устройства с вращающимся передаточным механизмом; на фиг. 28 - вилка, вид сбоку; на фиг. 29 - вилка, вид сверху.

Изобретение описано применительно к доменной печи. Однако изобретение может применяться в системах загрузки и других типов шахтных печей или камер, условия в которых аналогичны существующим в доменных печах.

Загрузочное устройство (первый вариант) содержит колошник 1 доменной печи под давлением, в которую необходимо подать шихту из верхнего бункера (не показан) через вертикальный питающий канал 2, расположенный по вертикальной оси 0 доменной печи.

3 может поворачиваться вокруг каждой из этих осей, которые с этой целью связаны каждая со своим механизмом управления, координированное действие которых позволяет управлять движением желоба. Отличительной особенностью данной системы по сравнению с рассмотренной является то, что желоб должен иметь трубчатую форму ввиду того, что для охвата всей поверхности загрузки он должен целиком поворачиваться вокруг своей оси, в связи с чем вся его внутренняя поверхность представляет собой поверхность скольжения загружаемого материала [1].

В связи с природой движения качающегося желоба и с системами управления им такой желоб больше подходит для прямоугольного или волнообразного движения ввиду того, что трудно скоординировать действие двух механизмов, управляющих поворотами желоба с тем, чтобы он описывал определенную кривую, такую как, например, окружность или спираль.

Несмотря на некоторые преимущества качающихся желобов по сравнению с вращающимися они остались на стадии проекта и не используются.

Тот факт, что до сих пор качающиеся желоба не нашли практического применения, объясняется, может быть, тем, что их конкуренты - вращающиеся желоба уже завоевали доверие в металлургии и испытывались и совершенствовались на протяжении уже десятка лет. Тем не менее, отставание качающихся желобов вызвано тем, что до сих пор не была предложена простая и эффективная система управления движением желоба по концентричным окружностям или по спирали. Такой способ загрузки печи считается в настоящее время наилучшим.

Наиболее близким к изобретению по технической сущности и достигаемому результату является загрузочное устройство шахтной печи, содержащее приводной желоб с механизмами его качания, вертикальную воронку для подачи в печь шихтовых материалов, смонтированную на колошнике печи и сообщенную с наружным шихтовым бункером, при этом желоб с кронштейнами подвешен в герметичной камере печи между двумя ветвями приводной полой вилки, установленной в подшипнике, а несущий рычаг вилки расположен под

прямым углом к оси подвески желоба [2].

Однако известное устройство имеет те же недостатки.

Цель изобретения - повышение надежности работы устройства и упрощение его конструкции.

Поставленная цель достигается тем, что загрузочное устройство шахтной печи, содержащее приводной желоб с механизмами его качания, вертикальную воронку для подачи в печь шихтовых материалов, смонтированную на колошнике печи и сообщенную с наружным шихтовым бункером, при этом желоб с кронштейнами подвешен в герметичной камере печи между двумя ветвями приводной полой вилки, установленной в подшипнике, а несущий рычаг вилки расположен под прямым углом к оси подвески желоба, снабжено органом управления желобом, выполненным в виде рычага, имеющим приводной механизм и связанным с желобом через передаточный механизм, расположенный внутри полой вилки, причем приводной механизм выполнен в виде изогнутой в форме дуги направляющей, центр изгиба которой расположен на оси поворота рычага, а направляющая снабжена зубчатым сектором, повторяющим ее изгиб, причем соединение рычага с зубчатым сектором выполнено через подшипник, при этом устройство снабжено средствами перемещения сектора и направляющей вокруг вертикальной оси и средствами перемещения сектора по направляющей и изменения угла наклона органа управления.

Направляющая выполнена с каналом U-образной формы, а в секторе имеется отверстие в форме усеченного конуса, в котором расположены подшипники органа управления.

Средство изменения угла наклона органа управления выполнено в виде сектора, установленного в двух кронштейнах с возможностью поворота вокруг продольной оси вилки и вращения вокруг вертикальной оси, а основание сектора связано с рычагом.

Передаточный механизм органа управления выполнен в форме двузубца, имеющего возможность перемещения в направлении продольной оси вилки и соединенного одним концом с осью поворота органа управления, а двумя противоположными концами - с кронштейнами желоба, при этом вилка выполне-

Распределение шихты, поступающей по каналу 2, осуществляется при помощи качающегося желоба 3, имеющего форму усеченного конуса. Этот качающийся желоб 3 подвешен между двумя ветвями 4 и 5 вилки 6, установленной в боковой стенке колошника 1 печи с возможностью поворота вокруг ее продольной оси X.

Кроме того, качающийся желоб 3 может поворачиваться вокруг своей оси подвески У (фиг. 3) между двумя ветвями 4 и 5.

Вилка 6 установлена герметично в стенке 7, отделяющей картер 8 управления и привода от внутреннего пространства колошника 1 печи. Этот картер 8 смонтирован с возможностью демонтажа на фланце 9 каркаса 10 колошника 1 доменной печи, причем каркас 10 приварен непосредственно к кожуху печи.

С тем, чтобы иметь возможность поворачиваться вокруг продольной оси X, вилка 6 своим телом 11 установлена в подшипнике 12, образованном двумя коническими роликовыми подшипниками. Герметичность крепления вилки 6, т.е. герметичность между внутренним пространством доменной печи и внутренним пространством картера 8, обеспечивается при помощи обычного зажимного сальника 13.

Вместо того, чтобы возлагать всю нагрузку по обеспечению герметичности на сальник 13, можно загерметизировать сам картер 8 при помощи известных и простых в использовании средств и создать внутри картера 8 давление, равное давлению внутри печи. Такое решение позволяет избежать разности давлений по обе стороны стенки 7 и упростить конструкцию сальника 13 или даже обойтись без него.

Внутри картера 8 расположен орган 14 управления, смонтированный на валу 15, проходящем через вилку 6 с возможностью вращения вокруг его оси, причем вал 15 устанавливается таким образом, чтобы его ось вращения была параллельна оси У подвески желоба 3. Орган 14 управления имеет, следовательно, такую же степень свободы, что и желоб 3, и, в частности может поворачиваться вместе с вилкой 6 вокруг продольной оси X последней. Сущность изобретения состоит, следовательно, в том, чтобы сообщить органу 14 управления движение, которое

желательно сообщить желобу 3. Для этого необходим передаточный механизм, воспроизводящий поворот органа 14 управления вокруг оси на желобе 3 с тем, чтобы желоб также поворачивался вокруг своей оси У, причем передача поворота в перпендикулярном направлении (вокруг оси X) обеспечивается самой вилкой 6.

На фиг. 9 и 10 схематически представлен первый вариант конструкции такого передаточного механизма, смонтированного внутри вилки 6. В соответствии с этим вариантом предусмотрен шатун 16 в форме двузубца, т.е. состоящий из штока 17, перемещающегося в теле 11 вилки 6, и двух ветвей 18 и 19, находящихся соответственно внутри ветвей 4 и 5 вилки 6. Концы этих двух ветвей 18 и 19 при помощи различных средств связаны с желобом 3 или с его осью поворота. Конец штока 17 посредством рычага связан с валом 15. Из-за соображений прочности предпочтительно предусмотреть двойной рычаг 20, между концами которого шарнирно крепится конец штока 17, или же одинарный рычаг 20 и выполнить конец штока 17 в форме вилки, шарнирно крепящейся на рычаге 20.

Ввиду того, что передаточный шатун 16 представляет собой цельную деталь, изготовленную методом литья или сваренную из стального листа, необходимо, чтобы вилка 6 была разборной для сборки в ней передаточного механизма, включающего в себя шатун 16 и рычаг 20. С этой целью, как показано на фиг. 7 и 8, тело 11 вилки 6 связано с двумя ее боковыми ветвями 4 и 5 при помощи разборного соединения 21. На фиг. 7 и 8 показано также, что на обеих ветвях 4 и 5 вилки имеются отверстия 22 и 23 относительно большого диаметра, используемые для монтажа механизмов, обеспечивающих связь между концами ветвей 18 и 19 и осью подвески желоба 3. На противоположном конце вилки 6 имеется аналогичное отверстие 24 для монтажа вала 15 и рычага 20.

Рассмотрим более подробно работу предлагаемой системы. Предположим сначала, что орган 14 управления поворачивается вокруг оси вала 15, рычаг 20 осуществляет соответствующий поворот и передает качающееся движение передаточному шатуну 16,

который заставляет поворачиваться желоб 3 вокруг оси У его подвески на угол, точно соответствующий углу поворота органа 14 управления вокруг его оси. В этой связи, если орган 14 поворачивается, то желоб 3 также поворачивается, а шатун 16 в это время колеблется между двумя крайними положениями (это его движение показано двумя стрелками на фиг. 9). Эти два крайних положения показаны также на фиг. 2, на которой передаточный механизм представлен в виде параллелограмма, между желобом 3 и органом 14 управления.

Если орган 14 управления поворачивается в плоскости, перпендикулярной плоскости предыдущего поворота (фиг. 1), т.е. если угол между продольной осью органа 14 и вертикалью остается постоянным, а этот орган 14 поворачивается в плоскости, перпендикулярной плоскости на фиг. 1, то вилка 6 поворачивается вокруг своей продольной оси Х, а желоб 3 устанавливается в положение, показанное на фиг. 3. При этом угол между осью желоба 3 (фиг. 3) вертикально изменяется в соответствии с амплитудой поворота органа 14 управления.

Желоб 3 точно повторяет движения органа 14 управления как при повороте его вокруг оси У, так и при повороте его вокруг оси Х. Таким образом, комбинируя эти два поворота, желоб 3 постоянно остается параллельным органу 14 управления и в точности воспроизводит движение поворота последнего.

Предлагаемая система подвески и управления желобом позволяет насыпать шихту на колошник печи по концентрическим окружностям или даже по спирали, т.е. двумя методами загрузки, считающимися в настоящее время наилучшими. Для этого достаточно предусмотреть соответствующий приводной механизм для перемещения конца органа управления по концентрическим окружностям или по спирали.

На фиг. 1, 2 и 4 схематически представлен первый вариант конструкции приводного механизма, сообщающего органу 14 управления движение, которое желательно придать желобу 3. Этот приводной механизм включает в себя движущее устройство 25, смонтированное снаружи с возможностью демонтажа на картере 8. От этого дви-

жущегося устройства 25 идут два соосных вала 26 и 27, проходящие через подшипники и, при необходимости, через сальники внутрь картера 8. На одном из этих валов управления (в данном случае на внешнем валу 26 управления) внутри картера 8 укреплена направляющая 28 дугообразной формы, угол которой в два раза больше угла максимального наклона желоба относительно вертикальной оси 0. Эта направляющая 28 установлена таким образом, чтобы радиус ее изгиба был равен длине органа 14 управления, а продольная ось обоих валов 26 и 27 управления проходила через центр изгиба направляющей 28, причем этот центр изгиба должен находиться на оси поворота органа 14 управления.

Зубчатый сектор 29, имеющий такой же изгиб как и направляющая 28 и длину, слегка превосходящую половину длины направляющей, установлен с возможностью перемещения на нижней вогнутой стороне направляющей 28. Между концом органа 14 управления и одним из двух концов этого зубчатого сектора 29 предусмотрено вращающееся соединение 30. Это соединение 30 может представлять собой просто подшипник, предусмотренный на зубчатом секторе или на органе 14 управления, и цапфу, предусмотренную на втором из этих элементов и входящую в этот подшипник. Зубчатый сектор 29 находится в зацеплении с шестерней 31, укрепленной на конце внутреннего вала управления 27, который проходит внутри внешнего вала 26.

Приводной механизм устроен таким образом, чтобы приводить во вращение оба вала 26 и 27 управления независимо один от другого. Первый червяк 32, приводимый во вращение двигателем (не показан), через посредство редукционной системы, включающей в корпусе 33 червячное колесо 34 и шестерни 35 и 36, приводит во вращение внешний вал 26 управления. На этом валу управления установлена вторая приводная группа, включающая в себя второй двигатель (не показан) приводящий во вращение внутренний вал 27 управления посредством червяка 37 и червячного колеса 38. Ввиду того, что эта вторая группа вращается вместе с валом 26 управления, питание на ее двигатель должно подаваться при помощи скользящих контак-

тов (не показаны в связи с известностью их конструкции).

Предположив, что работает только двигатель, приводящий во вращение червяк 32, можно констатировать, что узел, образованный двумя валами 26 и 27 управления, червячное колесо 38 и червяк 37, а также двигатель, приводящий его во вращение, вращаются со скоростью, задаваемой первым двигателем. Из этого следует, что направляющая 28 и зубчатый сектор 29 также поворачиваются вокруг продольной оси валов управления и что орган 14 управления приводится в движение и перемещается по конической поверхности благодаря наличию вращающегося соединения 30. Если работает только второй двигатель, то направляющая 28 остается неподвижной, в то время как шестерня 31 заставляет зубчатый сектор 29 перемещаться по направляющей 28. Это вызывает изменение наклона органа 14 управления и, следовательно, изменение наклона желоба 3 относительно вертикальной оси 0.

Для того, чтобы желоб 3 описывал концентрические окружности, достаточно, следовательно, включить первый двигатель для приведения в движение направляющую 28 и после каждого полного ее оборота включать второй двигатель для изменения наклонов органа 14 управления и желоба 3.

Как показано на фиг. 1, все устройство подвески и управления, а также загрузочный желоб могут быть демонтированы целиком, для чего достаточно развинтить фланцы 9 и извлечь весь узел через боковое отверстие каркаса 10. При этом желоб устанавливается в эвакуационное положение, а канал 2 освобождается или вынимается. После этого желоб устанавливают в положение, показанное на фиг. 1, в котором он может быть легко извлечен без необходимости демонтировать узел подвески.

Рассмотрим второй вариант изобретения (фиг. 5 и 6), в котором используются те же элементы подвески, что и в первом, т.е. вилка 6 с внутренним передаточным механизмом, для обозначения которых используются те же цифры. Однако расположение их другое, поскольку вилка установлена не горизонтально, как на фиг. 1-4, а наклонно относительно

горизонтальной оси. Наклонно также расположены ее ось поворота X, установочный подшипник 39 и фланец 40 крепления, которым картер 41 механизма управления крепится к остову 42 колошника 1. Очевидно, что такое наклонное расположение еще более упрощает операцию демонтажа желоба 3, поскольку в положении, представленном на фиг. 5, желоб располагается практически в продолжении оси отверстия, через которое он извлекается.

Хотя различные элементы расположены несколько по иному, чем на фиг. 1, работает устройство совершенно аналогично.

Согласно второму варианту конструкции приводного механизма органу 14 управления сообщают движение, которое желательнее придать желобу 3. Следует отметить, что конструкция приводного механизма на фиг. 5 и 6 не связана с наклонным расположением вилки 6 и что эта конструкция может использоваться и в первом варианте (фиг. 1 и 2).

Как и в первом варианте осуществления изобретения, орган 14 управления посредством вращающегося соединения 43 связан с зубчатым сектором 44, перемещающимся на направляющей 45. Эта направляющая и зубчатый сектор 44 изогнуты и расположены, как и в первом варианте. Направляющая 45 жестко связана с вращающейся клеткой 46, установленной посредством подшипников 47 в раме картера 41. Эта вращающаяся клетка 46 оборудована наружным зубчатым венцом 48, находящимся в зацеплении с шестерней 49, приводимой во вращение первым электромотором 50. Таким образом, шестерня 49 приводит узел, образованный вращающейся клеткой 46, направляющей 45 и зубчатым сектором 44, а также орган 14 управления во вращение вокруг вертикальной оси, а желоб 3 перемещается по конической поверхности с постоянным углом наклона вокруг оси 0.

Для изменения этого угла наклона желоба, т.е. угла наклона органа 14 управления, относительно оси предусмотрен второй мотор 51, установленный на клетке 46 и вращающийся вместе с ней вокруг оси. Этот мотор 51 посредством червячной передачи 52 связан с шестерней 53, находящейся в зацеплении с зубчатым сектором 44. Питание на мотор 51 подается также при помощи скользящих контактов.

На фиг. 11 и 12 показан третий вариант осуществления изобретения, отличающийся от указанных конструктивных системы подвески желоба и приводного механизма. Этот механизм включает в себя также вилку 54 подвески, состоящую из цилиндрического тела 55, установленного и укрепленного в подшипнике 12 стенки, отделяющей внутреннее пространство печи от картера механизма 8 управления. Вилка 54 включает в себя также две ветви подвески желоба 3.

Механизм передачи движения органа 14 управления включает в себя вращающийся передаточный вал 56, установленный в двух подшипниках 57 и 58 внутри тела 55 вилки 54. Поворот вала 15 управления вызывает, как и в других вариантах конструкции, поворот вилки 54 в подшипнике 12. Напротив, поворот вала 15 вокруг своей оси при помощи пары 59 конических шестерен или зубчатых секторов трансформируется во вращение вала 56 вокруг оси X, в то время, как это вращение вала 56 вновь трансформируется при помощи пары 60 конических шестерен или зубчатых секторов в поворот вала 61, установленного параллельно валу 15 в теле 55 вилки на конце, противоположном концу, где установлен вал 15. Эти последовательные преобразования поворотов вала 15 более наглядно видны на фиг. 12, на которой показана схема работы устройства.

Поворот вала 61 вокруг своей оси трансформируется при помощи системы параллелограмма, включающей в себя два рычага 62 и 63 и два соединительных штыря 64 и 65 (см. также фиг. 12) в поворот желоба 3 вокруг его оси подвески Y.

Таким образом, механизм, показанный на фиг. 11, также обеспечивает строгий параллелизм между осью желоба 3 и осью органа 14 управления.

На фиг. 27 представлен упрощенный вариант конструкции механизма по фиг. 11. Желоб 3 подвешен на вилке 66, также включающей в себя цилиндрическое тело 67, установленное в подшипнике 12. Эта вилка имеет также две ветви, между которыми подвешивается желоб. Поворот вала 15 управления также трансформируется при помощи пары конических зубчатых секторов 68 во вращение вала 69, установленного соосно внутри тела 67 при

помощи подшипников и сальников. На конце, противоположном валу 15, этого вала 69 укреплен конический зубчатый сектор 70, взаимодействующий с другим коническим зубчатым сектором 71, укрепленным непосредственно на цапфе подвески желоба.

Вращение вала 15 вокруг своей продольной оси также трансформируется в поворот желоба вокруг оси Y, а поворот в направлении, перпендикулярном первому направлению, обеспечивается за счет поворотов вилки 66 вокруг своей продольной оси X.

В то время как во всех предыдущих вариантах осуществления изобретения вилка представляла собой закрытый кожух, целиком закрывающий передаточный механизм, в варианте по фиг. 13 только тело 67 вилки 66 представляет собой такой закрытый кожух, а два зубчатых сектора 70 и 71 находятся непосредственно в атмосфере, существующей над поверхностью загрузки. Следует также заметить, что поворот желоба 3 вокруг оси Y является воздействием со стороны только одной точки подвески желоба.

Как уже указывалось, вилка подвески желоба во всех случаях за исключением варианта на фиг. 13 имеет форму герметичного кожуха, и механизм передачи движения поворота вокруг оси Y целиком находится внутри этого кожуха. Необходимо, следовательно, прибегать к ухищрениям с тем, чтобы подвесить желоб и сообщить ему движение передаточного механизма, размещенного внутри этого кожуха. Особая конструкция системы подвески показана на фиг. 13-16.

Как можно видеть на фиг. 13 и 14, верхняя часть желоба покоится в круглой люльке 72, внутренняя поверхность которой точно соответствует форме усеченного конуса желоба 3. Кроме того, на желобе 3 может быть предусмотрен верхний выступ 73, входящий в паз, выполненный на внутренней поверхности люльки 72. Для более надежного крепления желоба 3 в люльке 72 при демонтаже устройства можно предусмотреть удерживающее кольцо 74, вставляющееся в прорезь, выполненную на внешней поверхности желоба 3, и упирающееся в нижний торец люльки 72. Для того, чтобы вынуть желоб 3 из его люльки 72, до-

статочно, следовательно, распилить кольцо 74.

К люльке 72 жестко крепится Г-образный кронштейн 75, в нижнем конце которого выполнено отверстие, в которое вставляется цапфа 76 ветви 19 передаточного шатуна 16 (фиг. 7-10), расположенного внутри вилки 6 подвески. В кронштейне 75 имеется также отверстие 77, которым он надевается на цапфу 78, вокруг которой он может свободно вращаться. Эта цапфа 78 является частью вилки подвески и выполнена в соответствии с предпочтительным вариантом конструкции на внутренней поверхности крышки 79, приваренной или привинченной к отверстию 22. В этой крышке 79 предусмотрена вспомогательная крышка 80, через которую можно получить доступ к шарнирному соединению между цапфой 76 и кронштейном 75, например, для установки или снятия удерживающего кольца цапфы 76.

С другой стороны желоба предусмотрено аналогично симметричное устройство крепления между люлькой 72 и ветвями 4 и 18 вилки подвески и передаточного шатуна. Таким образом, видно, что люлька 72 и, следовательно, желоб 3 крепятся на двух цапфах 78 вилки подвески, а движение передаточного шатуна 16 трансформируется кронштейнами 75 в поворот желоба 3 вокруг цапф 78, т.е. вокруг оси У.

Для демонтажа люльки 72 и вилки 6 подвески предусмотрено съемное крепление между люлькой 72 и каждым из двух кронштейнов 75, представляющее собой болт 81. Для этого с каждой стороны люльки 72 имеется фланец, в который упирается соответствующий фланец кронштейна 75. Оба фланца крепятся один к другому при помощи болта 81. Для обеспечения необходимой жесткости и во избежание вращения этих фланцев один относительно другого на каждом из фланцев имеются радиальные зубцы, входящие друг в друга. Эти зубцы препятствуют любому случайному повороту кронштейна 75 относительно люльки 72 или наоборот и обеспечивают точную трансформацию движения передаточного шатуна 16 в поворот желоба 3 вокруг оси У без какого-либо трения между кронштейнами 75 и люлькой 72 из-за недостаточной затяжки болтов 81.

Следует заметить, что доступ к болтам 81 становится возможным только после извлечения желоба 3 из люльки 72. Это является преимуществом изобретения, поскольку гарантирует долгий срок службы крепления.

Можно воспользоваться тем, что вилка подвески имеет форму закрытого кожуха, а система подвески имеет конструкцию, показанную на фиг. 13 и 14, для того, чтобы охлаждать и, если необходимо, смазывать систему подвески через вилку подвески. С этой целью соединение между вилкой подвески и люлькой 72 делается герметичным при помощи круглого сальника 82 или любого другого подходящего элемента, охватывающего кронштейн 75 в месте их прохождения через внутреннюю стенку ветвей 4 и 5 вилки 6 подвешивания.

Для охлаждения и возможной смазки можно использовать газ или жидкость. В качестве примера можно привести смесь воды и какой-либо присадки, обладающей смазывающими, антикоррозийными и возможно даже бактерицидными свойствами. Такие жидкости и добавки широко известны в гидравлическом оборудовании, где они находят широкое применение в качестве рабочей жидкости.

Такая жидкость может подаваться, как это показано на фиг. 1, через муфту 83 в корпусе 14 вилки 6 подвески, упирающуюся с возможностью вращения в заднюю стенку кожуха системы 8 управления. Конструкция может включать в себя вращающийся соединительный патрубок 84, подсоединенный к одному или, предпочтительно, к двум патрубкам подачи данной жидкости. Затем эта жидкость циркулирует по двум трубкам, которые выходят из муфты 83 идут вдоль наружных стенок вилки 6 и проходят внутрь печи между стенками вилки подвески и подшипником 12 таким образом, чтобы иметь возможность следовать за поворотом вилки 6 вокруг оси Х.

Направление циркуляции жидкости показано стрелками и представлено схематически на фиг. 16. Это охлаждение люльки 72 желоба и вилки 6 подвески в значительной мере уменьшает влияние высоких температур на подвижные детали и гарантирует более продолжительный срок службы последних. Кроме того, поскольку подвижные де-

тали полностью омываются этой жидкостью, они одновременно и смазываются. Для того, чтобы эта жидкость эффективно выполняла функцию охлаждения, ее необходимо возобновлять или охлаждать, если используют замкнутый контур. На фиг. 16 показана конструкция с замкнутой системой охлаждения.

Давление охлаждающей жидкости регулируют, приспособляя его к давлению, существующему внутри печи. Это позволяет устранить разность давлений по ту и другую сторону герметизирующего сальника и значительно уменьшает риск утечки. С этой целью предусмотрено устройство 85 выравнивания давления, предназначенное для увеличения или уменьшения давления охлаждающей жидкости в зависимости от изменения давления внутри печи. Эта функция может выполняться при помощи устройства известной конструкции, включающего в себя диафрагму 86, на одну из сторон которой действует давление, существующее внутри печи, через фильтр 87, а другая сторона находится в контакте с охлаждающей жидкостью.

При этом трубопровод 88 связывает систему охлаждения с резервом охлаждающей жидкости для обеспечения постоянного заполнения системы.

Как уже указывалось, изобретение обеспечивает возможность легкого демонтажа и повторного монтажа желоба особенно в случае наклонной установки устройства. Приведем описание системы, позволяющей осуществить такую замену очень простым способом (фиг. 17 - 19). С этой целью предусмотрена тележка 89, перемещающаяся по двум рельсам 90 и оборудованная подъемным рычагом 91, приводимым в действие гидравлическим домкратом 92. Этот подъемный рычаг 91 жестко связан с картером 41 и удерживает на себе весь узел, образованный картером 41, желобом 3 и приводным механизмом после расстыковки фланцев 40.

Кроме того, видно, что вертикальный питающий канал состоит из двух независимых частей: верхней части 93 в форме воронки, остающейся на месте, и съемной нижней цилиндрической части 94. Эта последняя часть удерживается на месте, т.е. в продолжении верхней части 93, при помощи нескольких (по меньшей мере трех) распо-

рок 95, установленных через равные интервалы в отверстии 96 вокруг канала 2 в раме 42 колошника 1 печи. Эти распорки удерживают нижнюю часть 94, входя в кольцевую выточку 97, предусмотренную для этого вокруг нижней части 94 канала. Для удержания этих распорок в положении, показанном на фиг. 17, когда они вставлены в выточку, удерживая канал, предусмотрена запирающая система (не показана).

На нижней части 94 канала имеется, кроме того, наружный боковой крюк 98, в который заходит штифт 99, предусмотренный на верхней кромке желоба 3. Кроме того, этот крюк 98 взаимодействует с выемкой под штифтом 99, образованной деталью соответствующей конфигурации, приваренной к желобу 3.

Рассмотрим демонтаж желоба 3 (фиг. 17 - 19). Первая операция состоит в том, чтобы жестко соединить подъемный рычаг 91 тележки 89 со стенкой каркаса 41. После этого можно развинтить крепление фланца. Теперь узел, образованный желобом 3, каркасом 41 и его содержимым, лежит на тележке 89.

Затем слегка приподнимают рычаг 91 с тем, чтобы штифт 92 вошел в отверстие, предусмотренное для этого на крюке 98 (фиг. 18). Далее освобождают каждую из распорок 96 и вытягивают их, освобождая нижнюю часть 94 питающего канала. Теперь эта часть удерживается только при помощи крюка 98. После этого можно двигать назад тележку 89, подводя желоб 3 и часть 94 питающего канала к отверстию для их последующего демонтажа (фиг. 19). Отвод назад тележки и одновременное поднятие рычага 91 позволяют целиком извлечь желоб 3 вместе с частью 94 через выходное отверстие. Следует отметить, что в ходе этой операции извлечения желоба часть 94 сцеплена с желобом, поскольку крюк 98 заклинен. Для установки желоба на место эти же операции повторяются в обратном порядке.

На фиг. 20 представлен второй вариант конструкции системы для демонтажа и установки на место желоба 3, в которой вертикальный питающий канал 2 также состоит из двух частей 100 и 101. Согласно второму варианту нижняя часть 101, которая также независима от верхней части 100, подвешена

на поворачивающемся рычаге 102, проходящем через раму головки печи. С внешней стороны этот поворачивающийся рычаг 102 может приводиться в действие при помощи любого устройства соответствующей конструкции, такого как двигатель, домкрат или даже ручка, с тем, чтобы нижняя часть 101 переместилась из центрального положения в положение для демонтажа (фиг. 20). В этом положении желоб 3 может быть извлечен аналогично тому, как это было указано (фиг. 17-19), при помощи идентичной тележки 89, не задевая при этом вертикальный питающий канал 2.

На фиг. 21 и 22 показан предпочтительный вариант конструкции механизма по фиг. 5 для приведения в действие органа 14 управления. В этом варианте также предусмотрена вращающаяся клетка 103, установленная в раме кожуха 41 с возможностью свободного вращения относительно этого кожуха благодаря наличию подшипников 104. К нижней части этой вращающейся клетки жестко крепится двойная направляющая 105 в форме дуги, центр изгиба которой также находится на оси вращения органа 14 управления. Между двумя частями этой двойной направляющей, как и в рассмотренных вариантах конструкции, перемещается зубчатый сектор 106, связанный с органом 14 управления при помощи вращающегося соединения 107, трансформирующего вращение зубчатого сектора 106 вокруг оси в поворот органа 14 управления вокруг этой же оси. Вращение клетки 103 вокруг оси обеспечивается при помощи червяка 108, приводимого во вращение двигателем (не показан) и передающего вращение клетке 103 посредством редукционной передачи, включающей в себя червячное колесо 109 и шестерню 110.

На зубчатом секторе 106 имеется два ряда зубьев, находящихся в зацеплении с двумя шестернями 111 и 112, укрепленными на поперечном вращающемся валу внутри клетки 103. Между шестернями 111 и 112 установлено червячное колесо 113, крепящееся на этом же валу и приводимое во вращение при помощи червяка 114, пары редуцирующих шестерен 115 и вала 116, проходящего через клетку. Вал 116 жестко связан с ротором 117 двигателя 118, статор и кожух которого обозначены

соответственно цифрами 119 и 120. Особенностью двигателя 118 является то, что его кожух 120 укреплен на раме кожуха 41 и, следовательно, неподвижен, и что он установлен таким образом, чтобы его ротор 117 и статор 119 были соосны. Кроме того, предусмотрено устройство для соединения и разъединения при вращении ротора 117 и вала 116 с клеткой 103. В качестве примера представлены электромагнитный тормоз, включающий в себя диск 121, жестко связанный с валом 116, и несколько колодок 122, которые могут электродинамически прижиматься к диску 121, жестко связывая его при вращении с клеткой 103.

Предположим, что необходимо изменить угол наклона желоба относительно вертикали, не поворачивая желоб, т.е. изменить наклон органа 14 управления, в то время как клетка 103 должна оставаться неподвижной, а двигатель, приводящий ее во вращение, отключен. Электромагнитное сцепление между клеткой 103 и ротором 117 двигателя 118 выключено, и ротор не связан с клеткой 103. При включении этого двигателя вал 116 через различные шестерни повернет зубчатый сектор 106 и орган 14 управления.

Можно также изменять наклон желоба при вращении его вокруг вертикальной оси, чтобы сообщать ему движение по спирали. В этом случае включаются одновременно оба двигателя.

Следует отметить, что три одновременно вращении обоих двигателей действие двигателя 118 может очень немного отличаться в плане направления вращения от действия другого двигателя или в зависимости от того, поднимается или опускается желоб.

Устройство 123 стимуляции и воспроизведения качающегося движения желоба основано на определении истинного количества оборотов ротора 117 двигателя 118. Это устройство стимуляции может, например, включать в себя миниатюрный набор дифференциальных планетарных зубчатых колес, вращение которых передается в устройство 124 для автоматического контроля и управления перемещения загрузочного желоба 3. Устройство 124 может также постоянно давать оператору информацию об угле наклона желоба.

Преимущество приводного механизма представленного на фиг. 21 и 22, по

сравнению с аналогичным механизмом на фиг. 5 состоит в том, что двигатель 118 может быть неподвижен. Таким образом, отпадает необходимость предусматривать для его питания скользящие контакты, как это имеет место в варианте конструкции на фиг. 5, где двигатель установлен эксцентрично и осуществляет вращательное движение вокруг последней.

На фиг. 23 и 24 показан простой и эффективный вариант конструкции соединения между приводным механизмом и органом управления, пригодного для использования в любом из указанных вариантов осуществления изобретения. Направляющая 125, соответствующая направляющим 28, 45 или 105, имеет форму перевернутого U, в изгибе которого перемещается сектор 126. Таким образом, направляющая 125 представляет собой просто направляющий рельс для зубчатого сектора 126.

Орган 127 управления в форме скобы включает в себя шток 128 в форме усеченного конуса, проходящий через два подшипника 129 и 130, установленные в отверстии, выполненном с этой целью в зубчатом секторе 126. Эта пара подшипников 129 и 130 обеспечивает возможность поворота штока 128 относительно сектора 126 вокруг оси при повороте этого сектора. Следует заметить, что любая другая соединительная деталь между органом 127 управления и зубчатым сектором 126 была бы излишней, поскольку два подшипника 129 и 130 могут автоматически удерживаться на своем месте благодаря конической форме штока 128 и отверстия.

На фиг. 25 и 26 приводится реализация варианта конструкции приводного устройства желоба, несколько отличающегося от рассмотренных конструкций. Тем не менее, основной принцип остается прежним: органу 131 управления сообщается движение вокруг оси, аналогичное движению, которое желательно придать желобу в печи вокруг вертикальной оси.

Орган 131 управления включает в себя зубчатый сектор 132, могущий поворачиваться вокруг оси 133 вращения, установленной в двух кронштейнах 134 и 135, жестко связанных с поворачивающейся пластиной 136. Кроме

того, орган 131 управления включает в себя шток 137, продольная ось которого параллельна продольной оси желоба, а сам шток может поворачиваться в основании 138 благодаря наличию вращающегося соединения, обеспечиваемого одним или несколькими подшипниками.

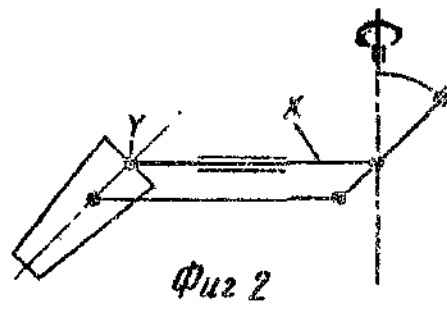
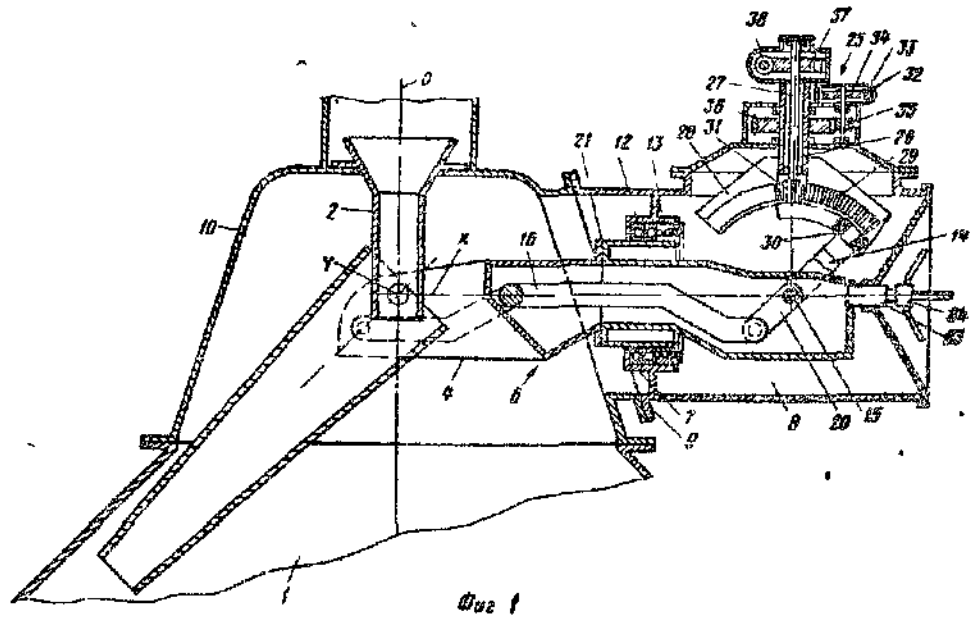
Механизм управления, представленный на фиг. 25 и 26, требует наличия вилки, подвески желоба, имеющей форму двойной вилки 139. У этой двойной вилки 139 имеется пара ветвей для подвески качающегося желоба 140 и пара ветвей, между которыми смонтировано основание 138, которому сообщается движение органа 131 управления.

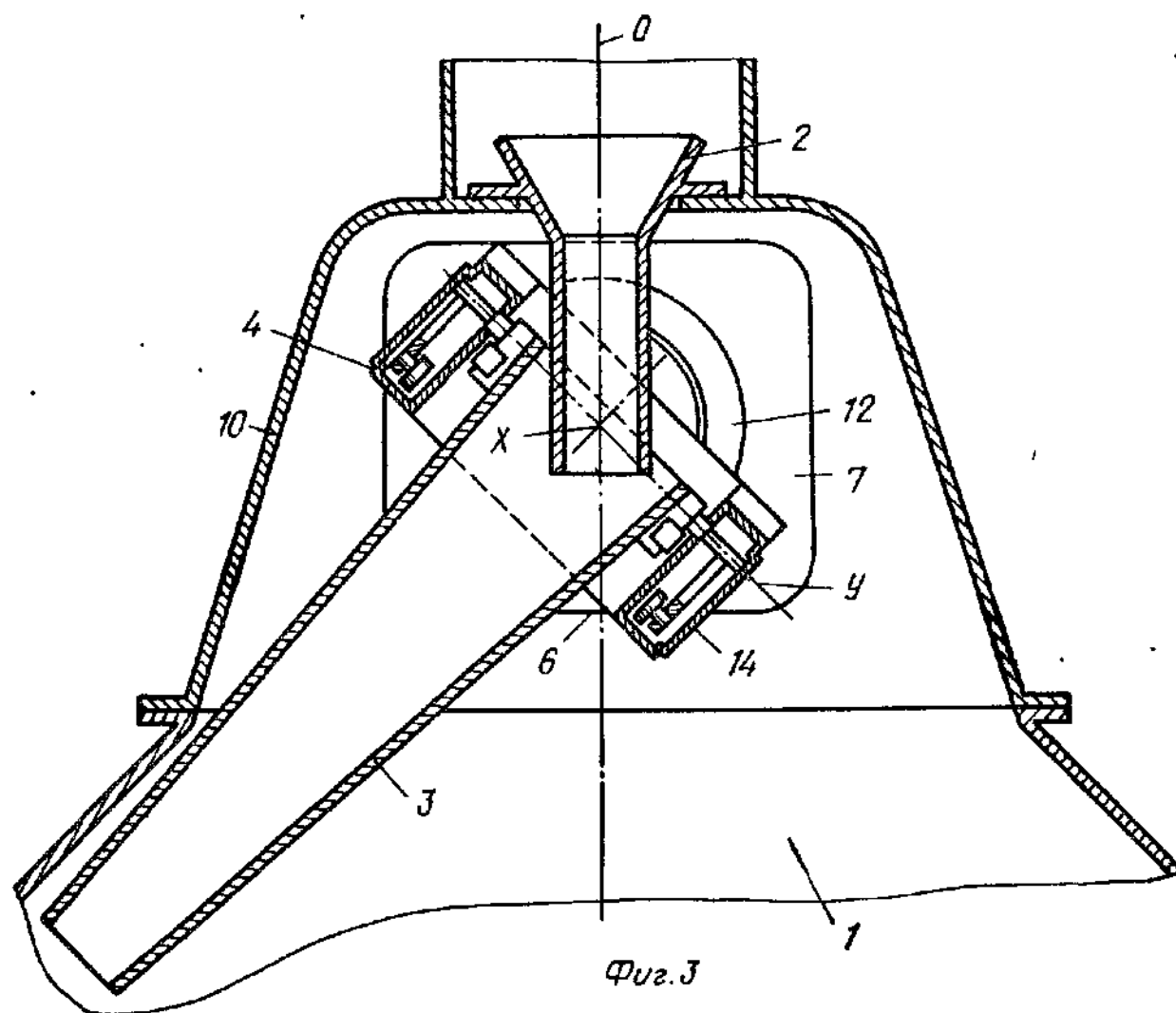
Основание 138 монтируется на валу 141, соответствующем, например, валу 15 на фиг. 1 и установленном по оси, параллельной оси U подвески желоба. Этот вал 141, только часть которого представлена на фиг. 25, проходит через обе задние ветви вилки 139.

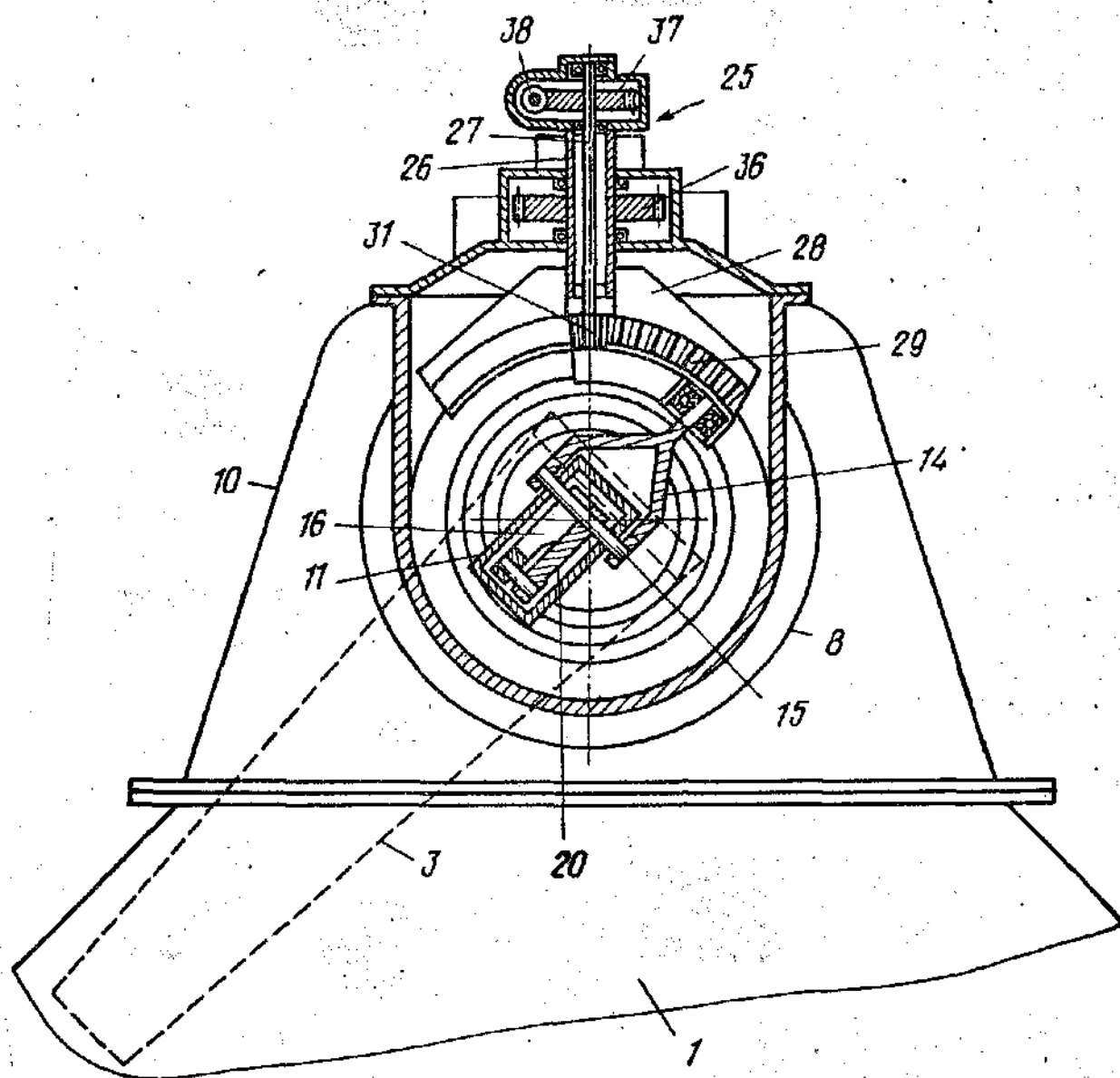
Механизм, представленный на фиг. 25 и 26, включает в себя устройство сцепления, аналогичное устройству сцепления, обозначенному цифрами 121 и 122 на фиг. 21 и 22 и служащему для соединения и разъединения при вращении ротора 142 и вращающейся пластины 136.

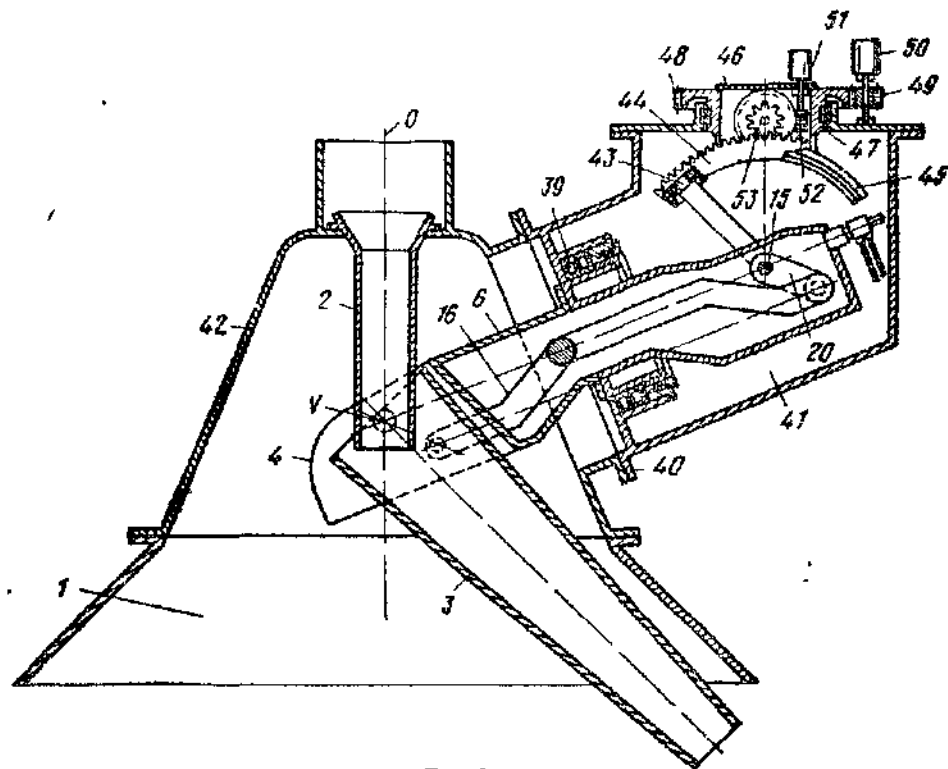
Можно комбинировать между собой различные варианты осуществления предлагаемого изобретения. Так, например, можно использовать орган управления, аналогичный органу 131 с его особым соединением с вилкой подвески желоба, в любом из предлагаемых вариантов, в частности в варианте по фиг. 5 с наклонной вилкой подвески. Можно также менять местами различные приводные системы, служащие для приведения в действие органа управления. В этой связи следует заметить, что несмотря на то, что было приведено описание нескольких конструкций приводной системы органа управления, все варианты этим не исчерпываются.

Применение изобретения обеспечивает существенное повышение надежности работы загрузочного устройства шахтной печи при упрощении его конструкции.

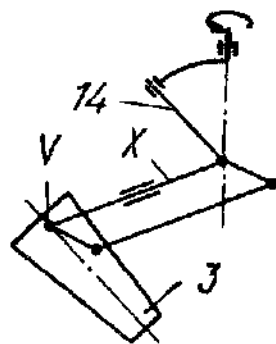




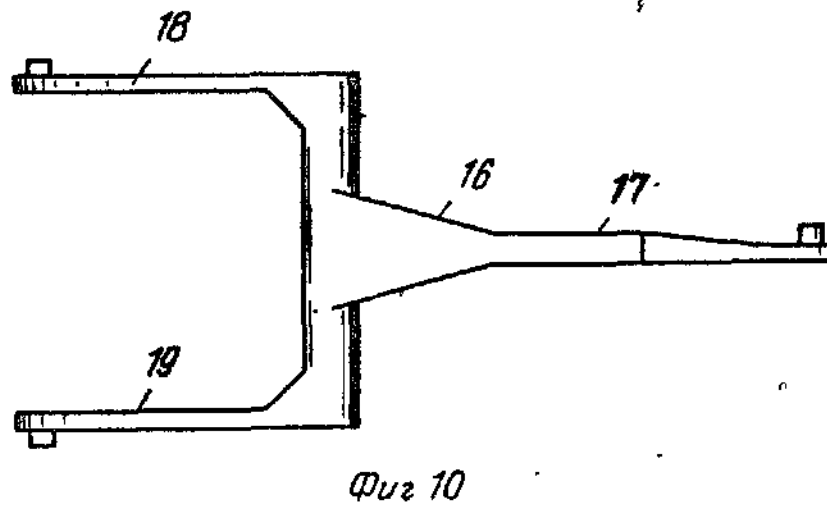
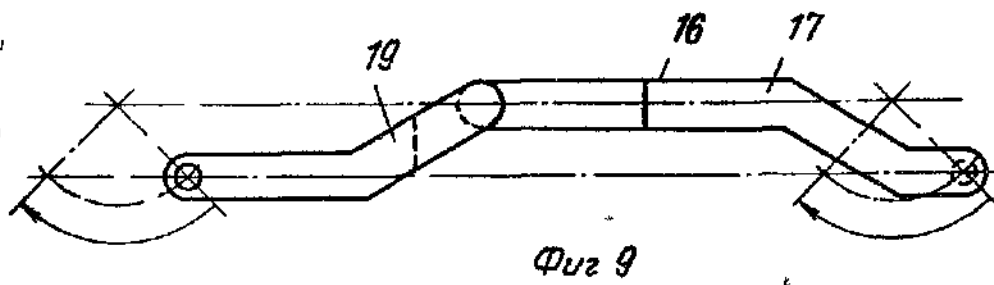
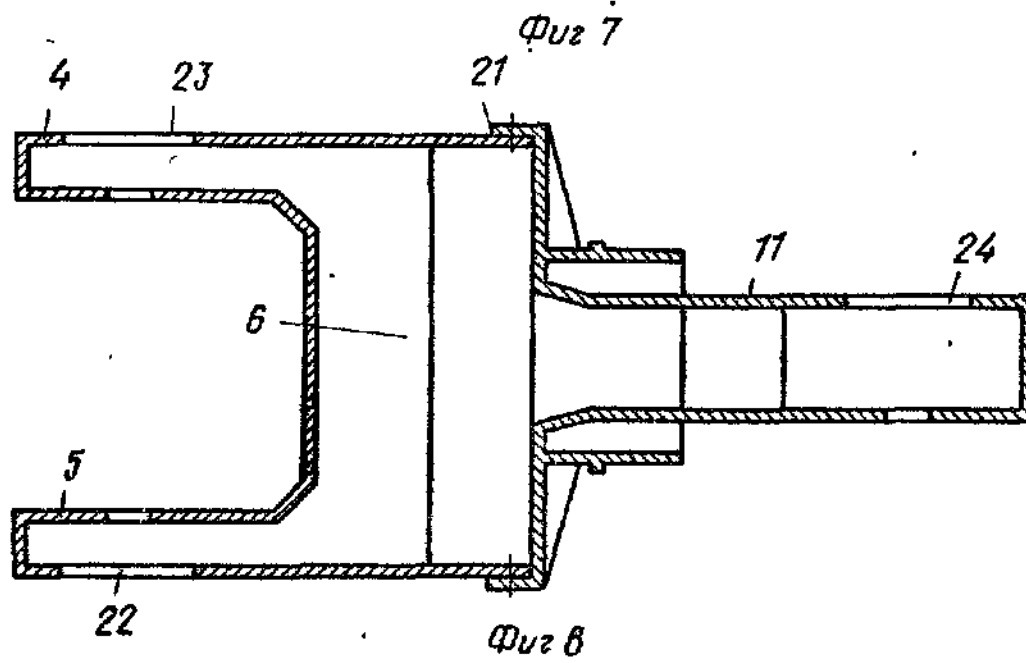
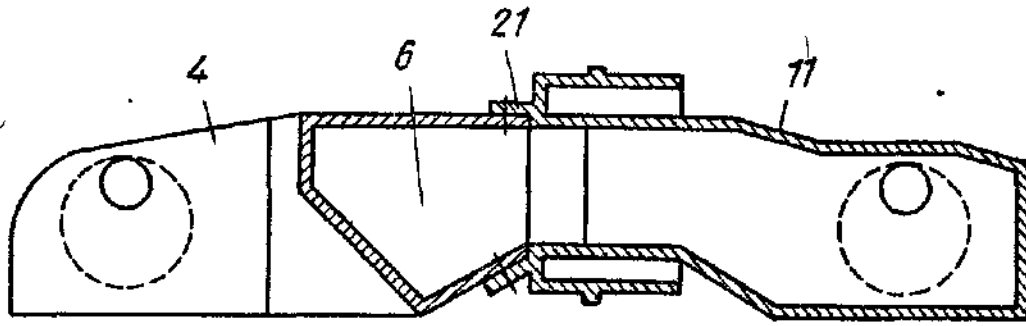




Фиг. 3



Фиг. 6



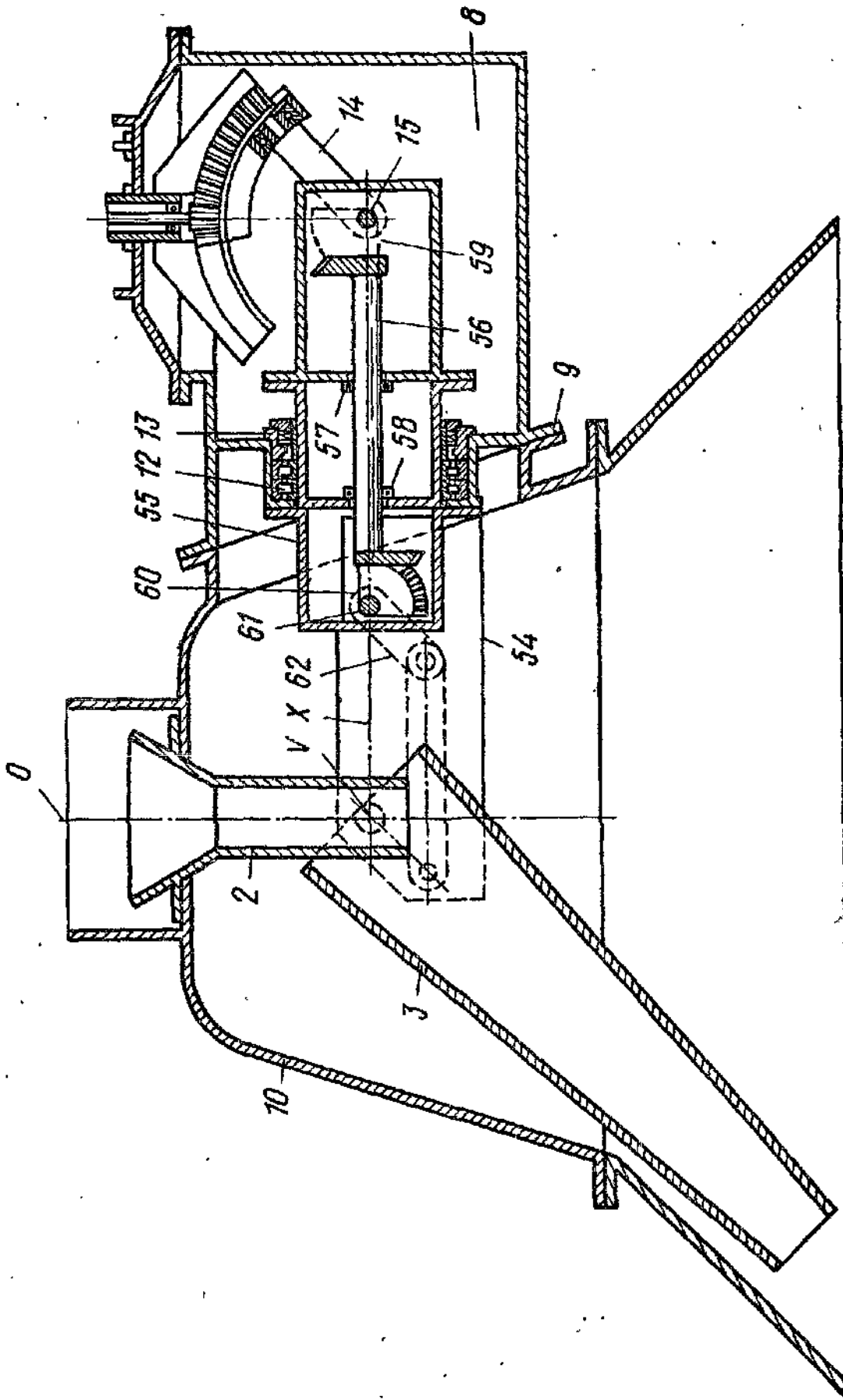
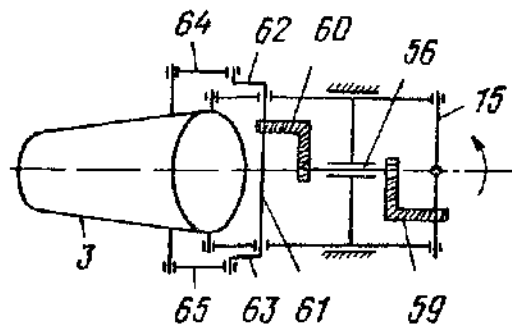


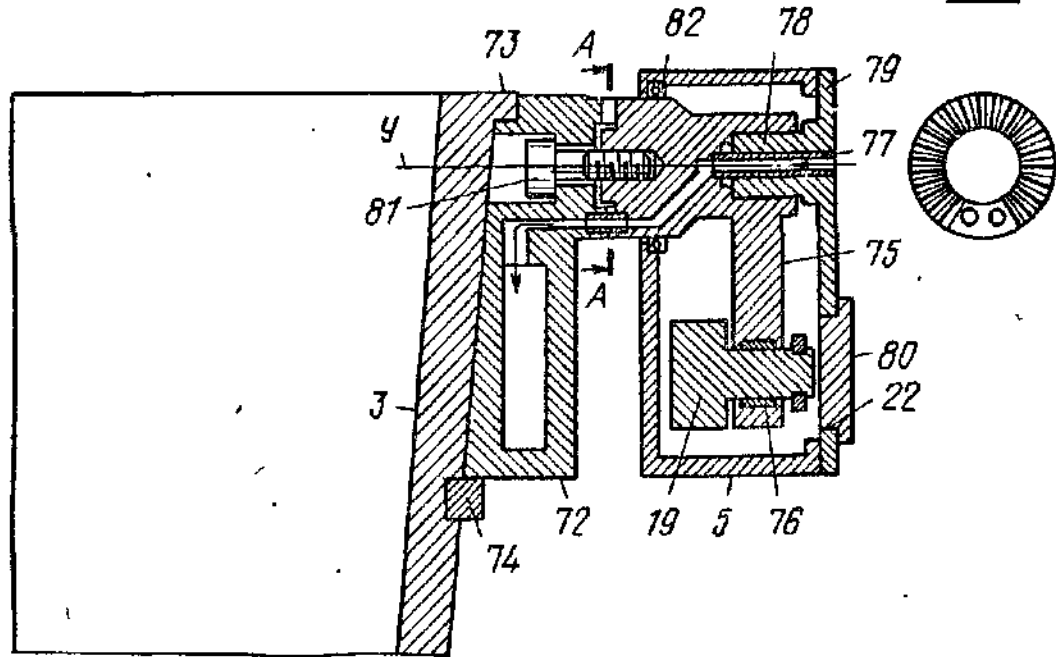
Fig. 11

1134121



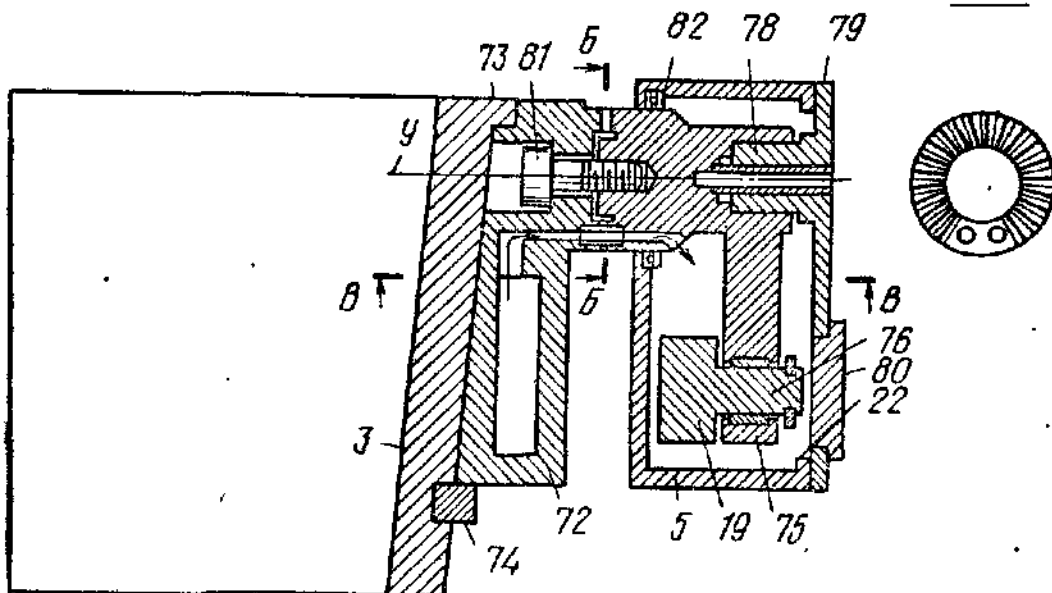
Фиг. 12

A-A



Фиг. 13

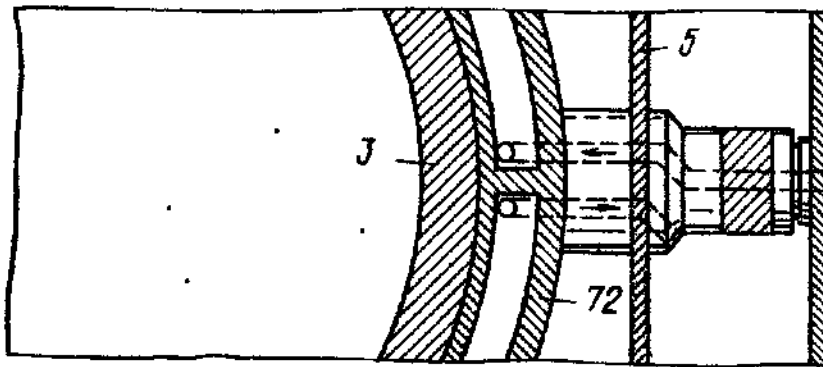
B-B



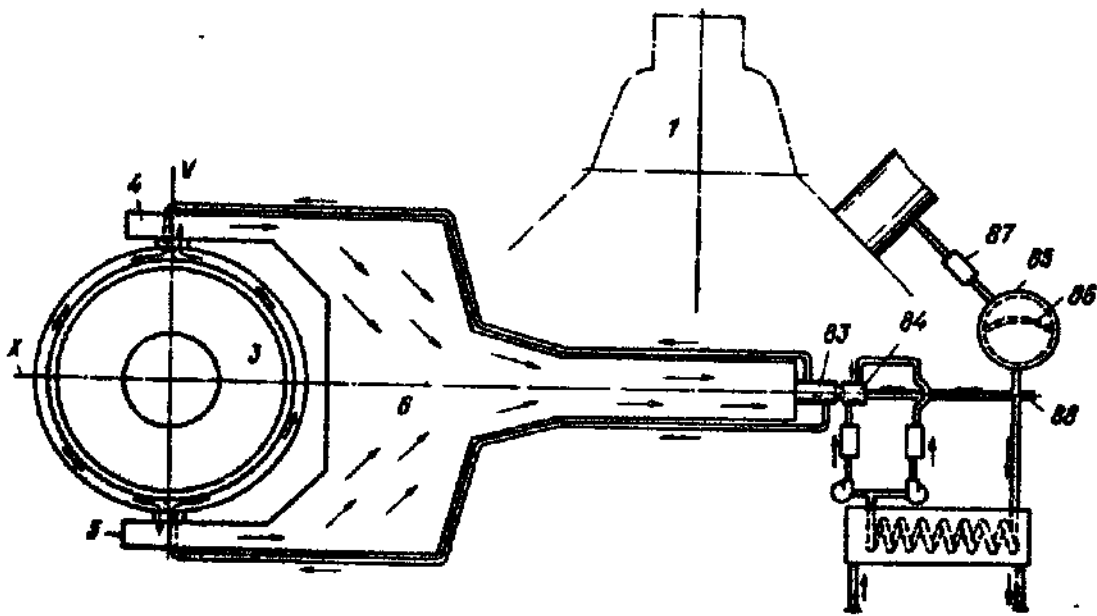
Фиг. 14

1134121

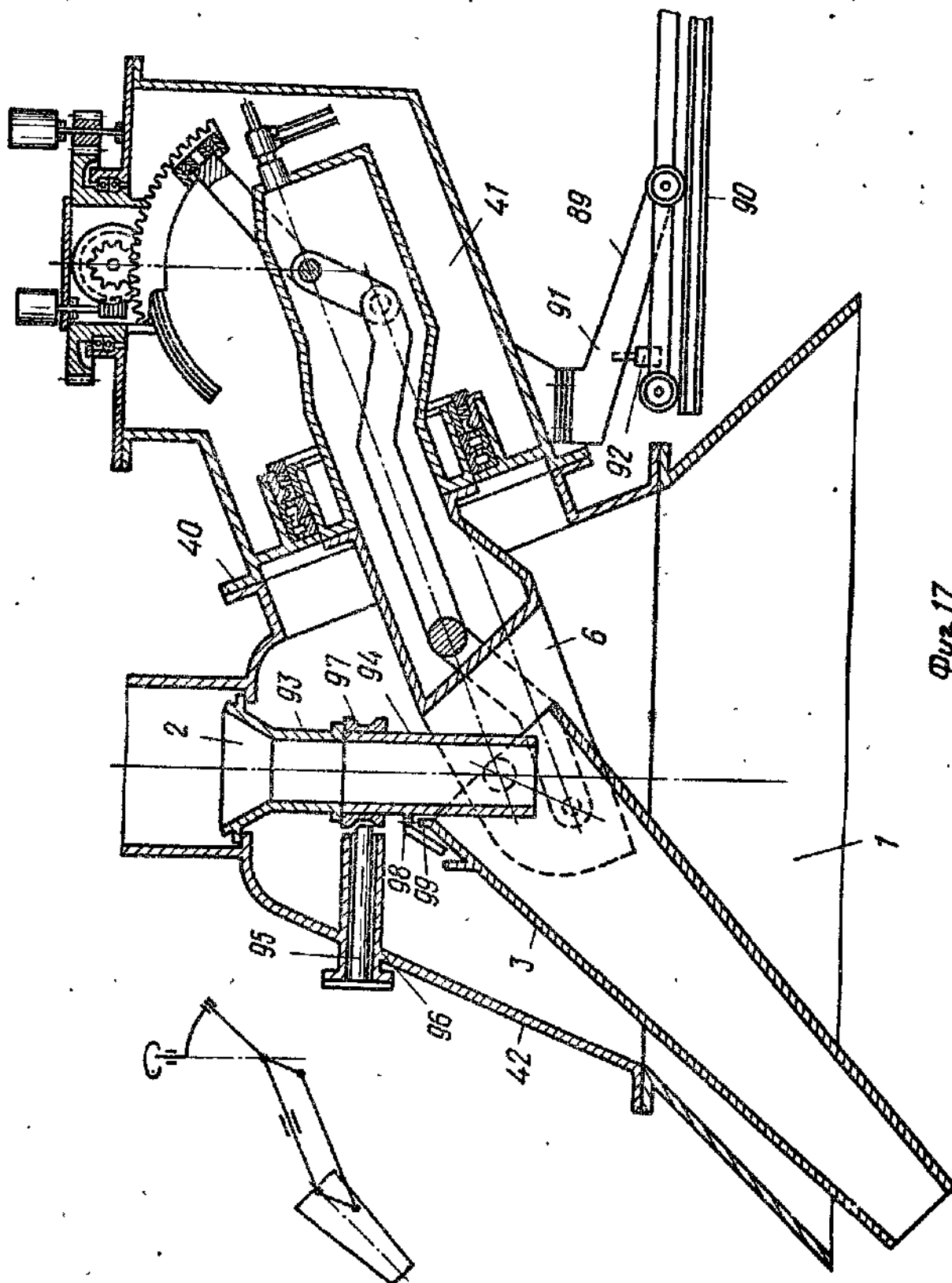
В-В



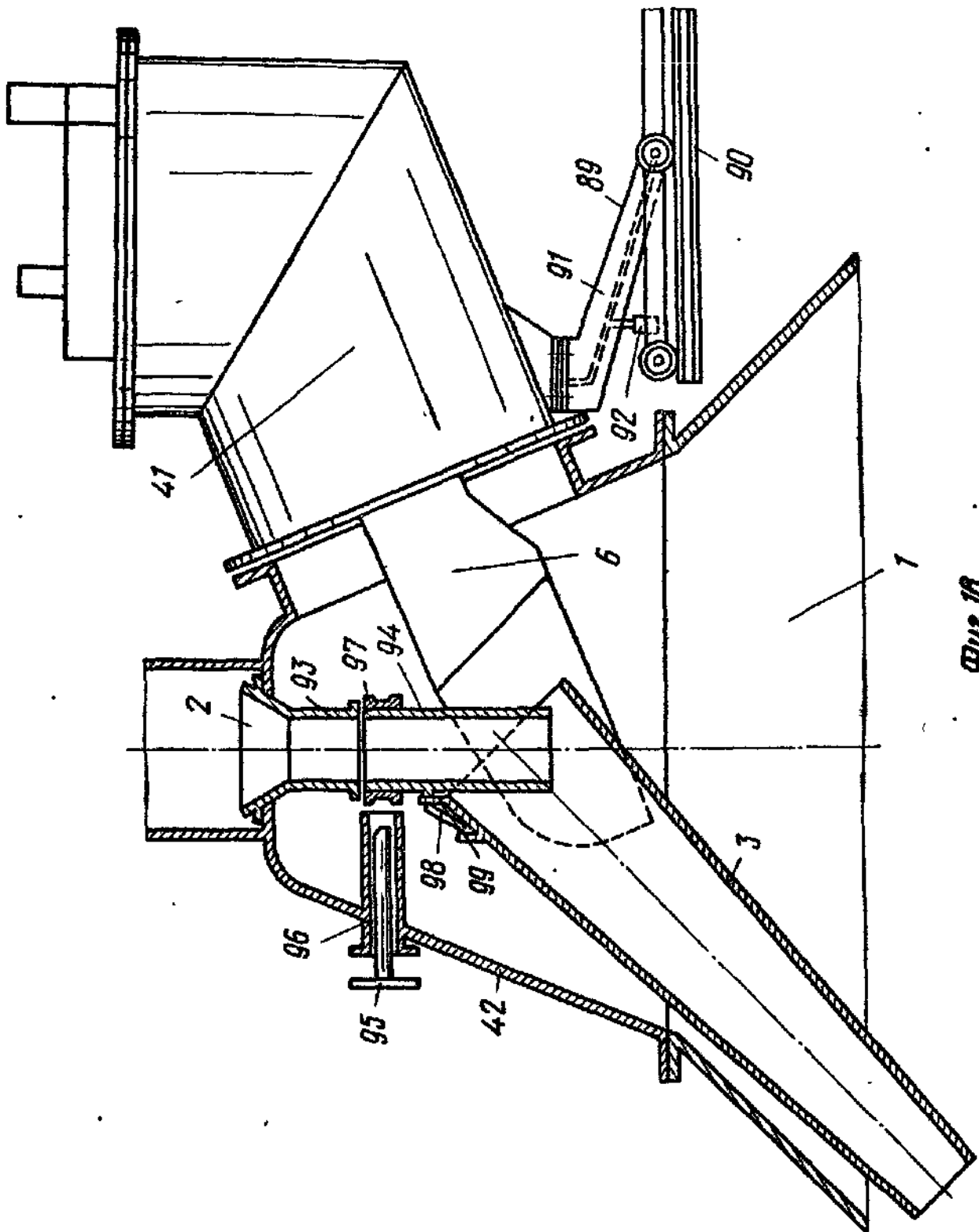
Фиг. 15



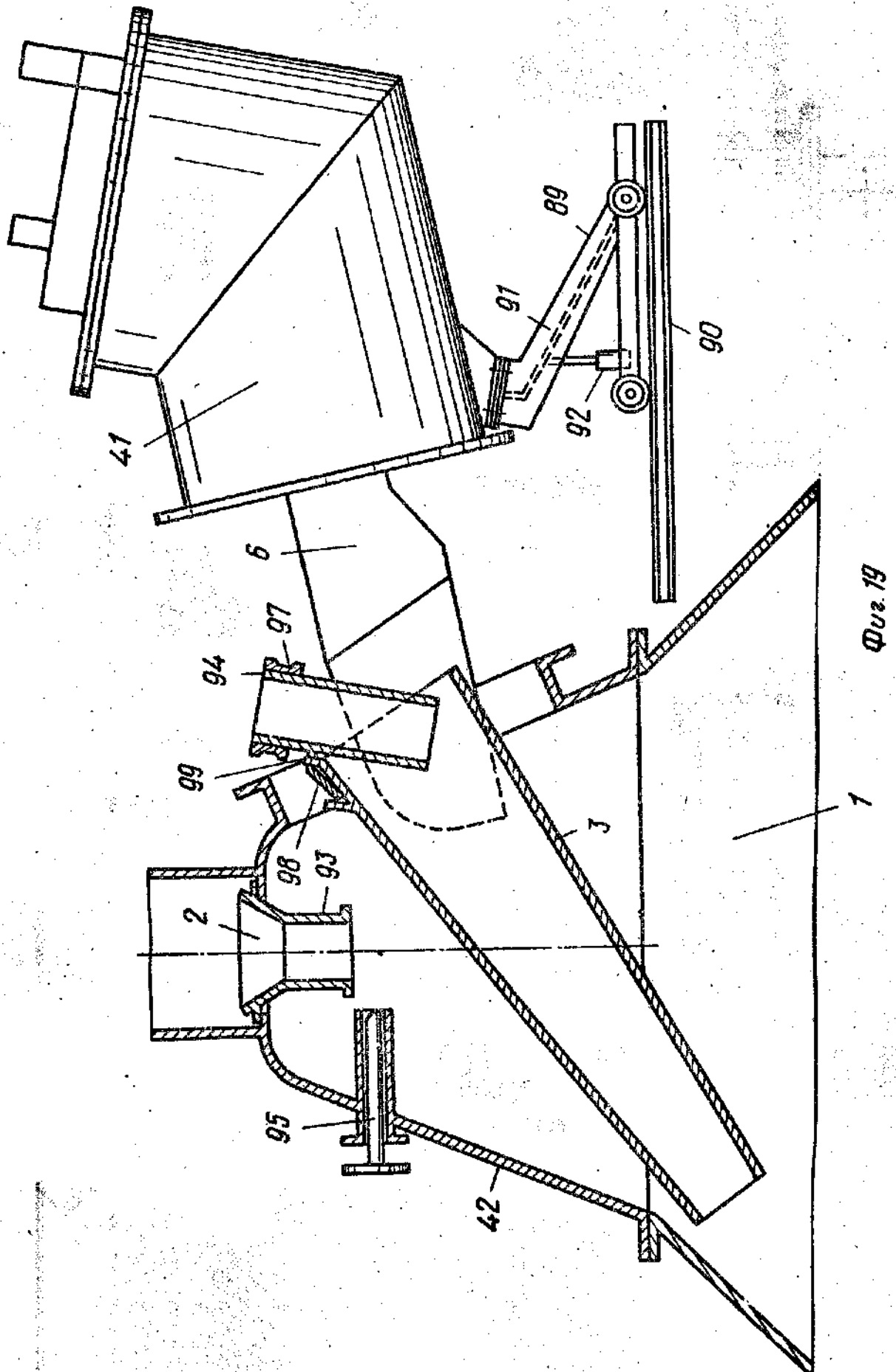
Фиг. 16

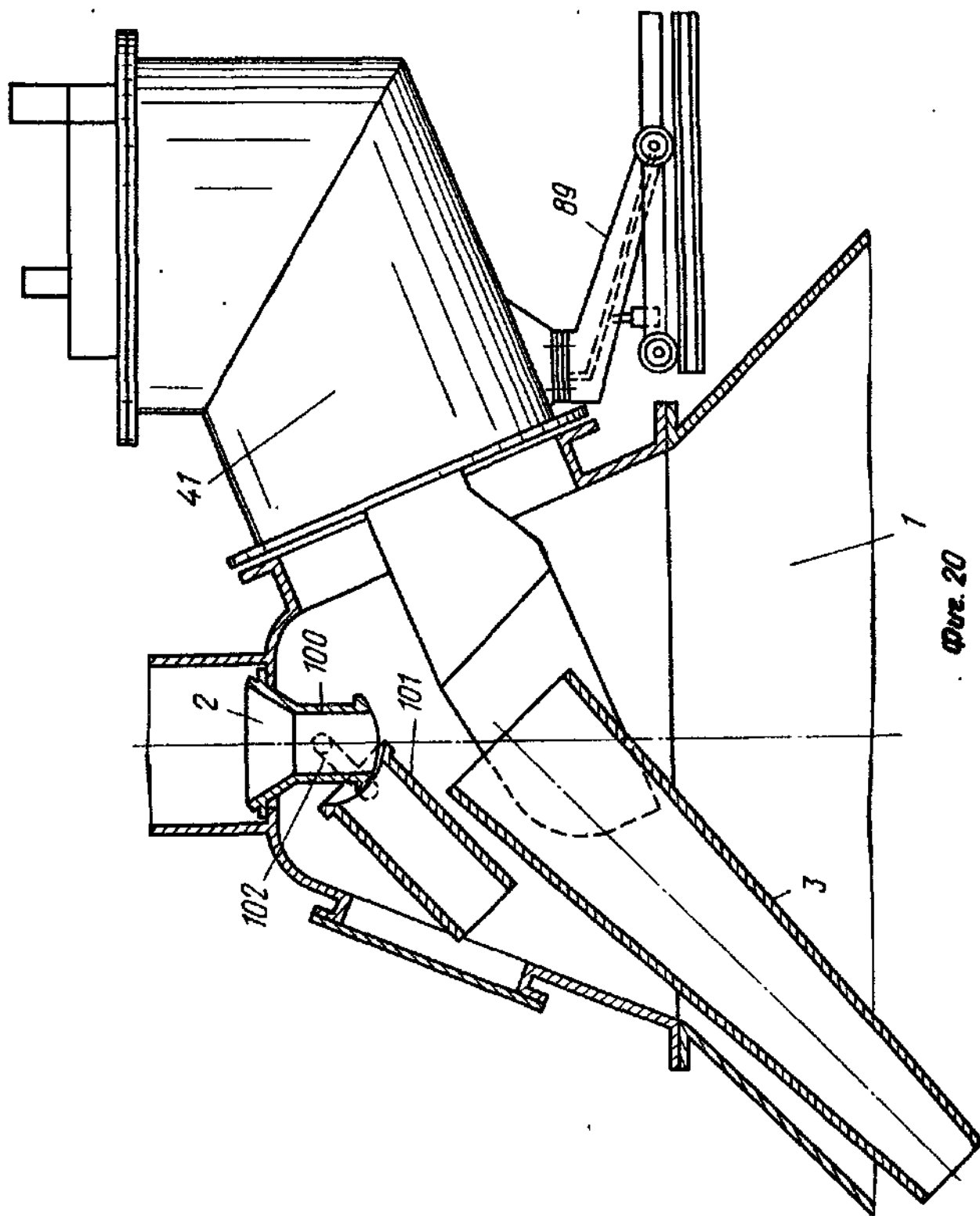


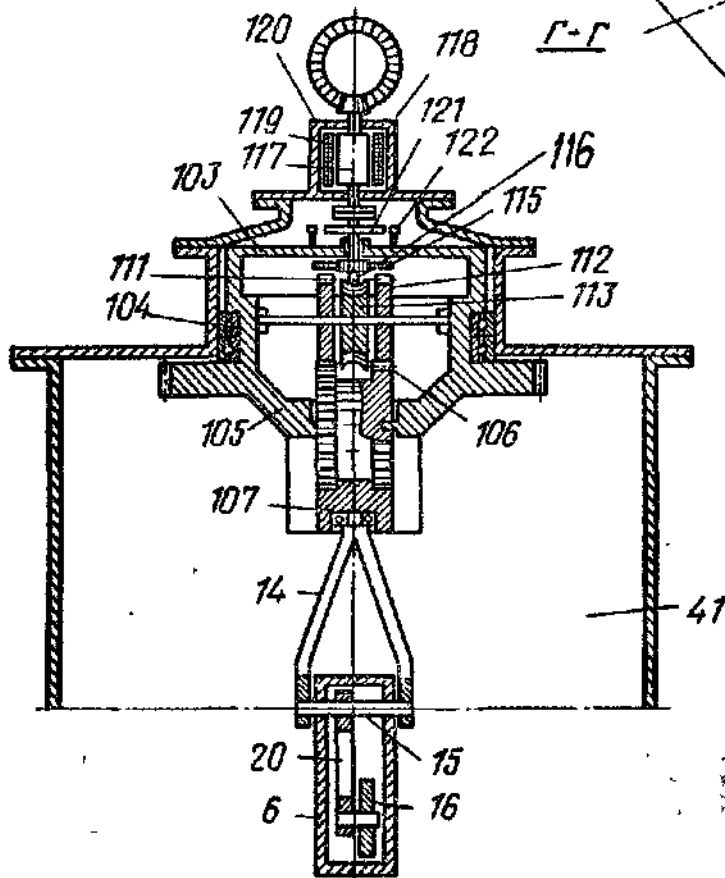
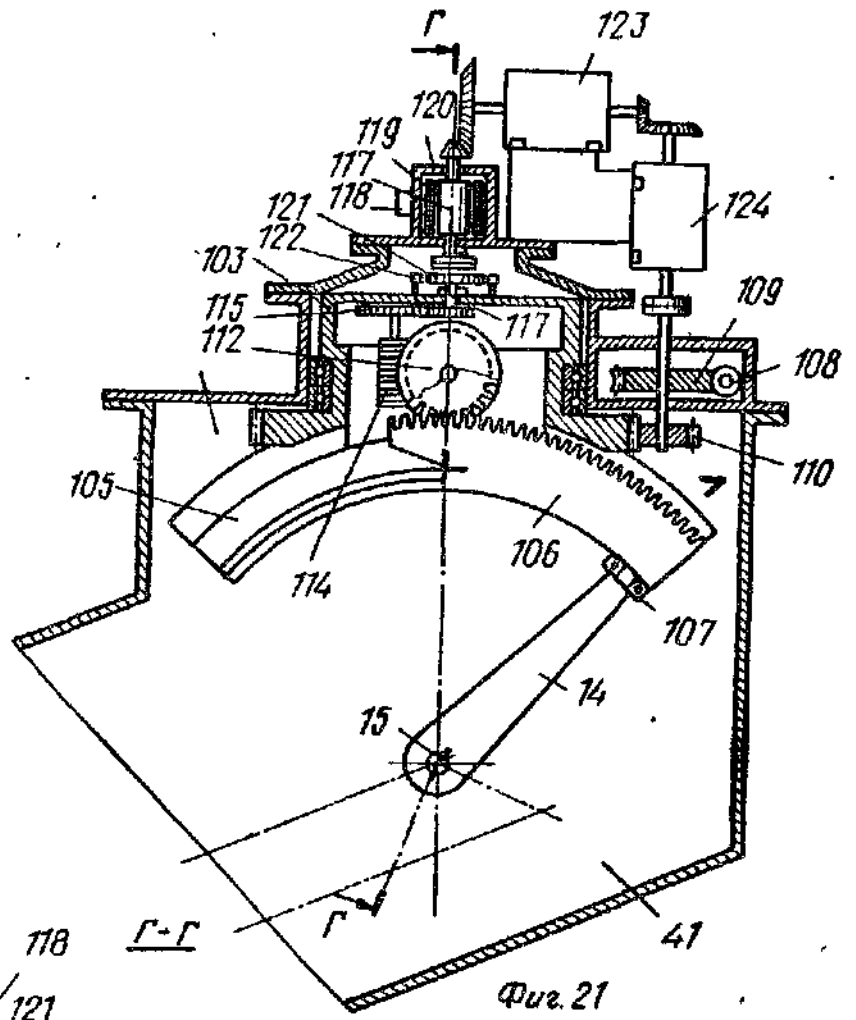
Фиг. 17



72.18

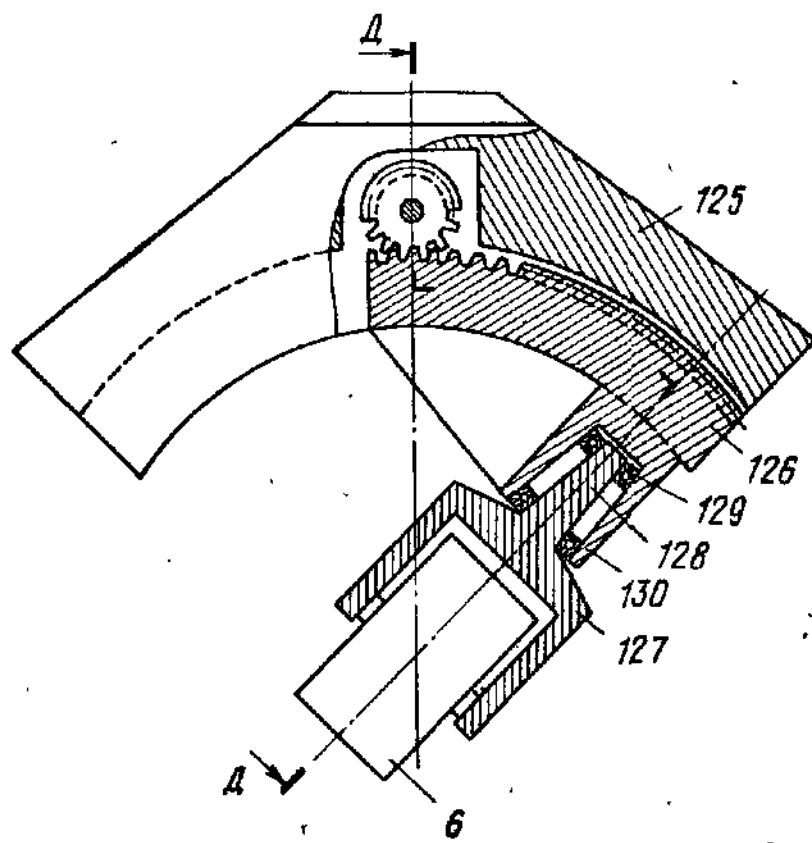




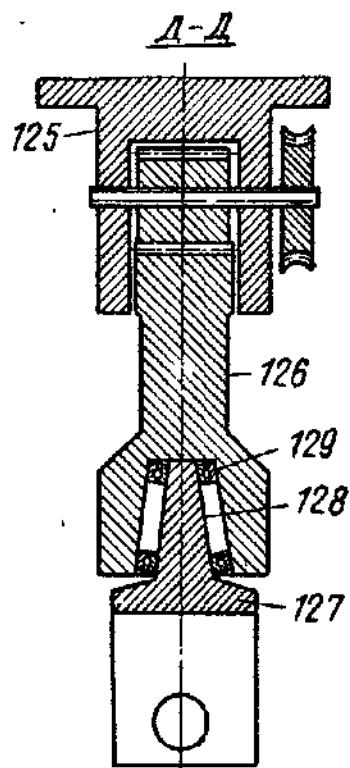


Фиг. 22

1134121

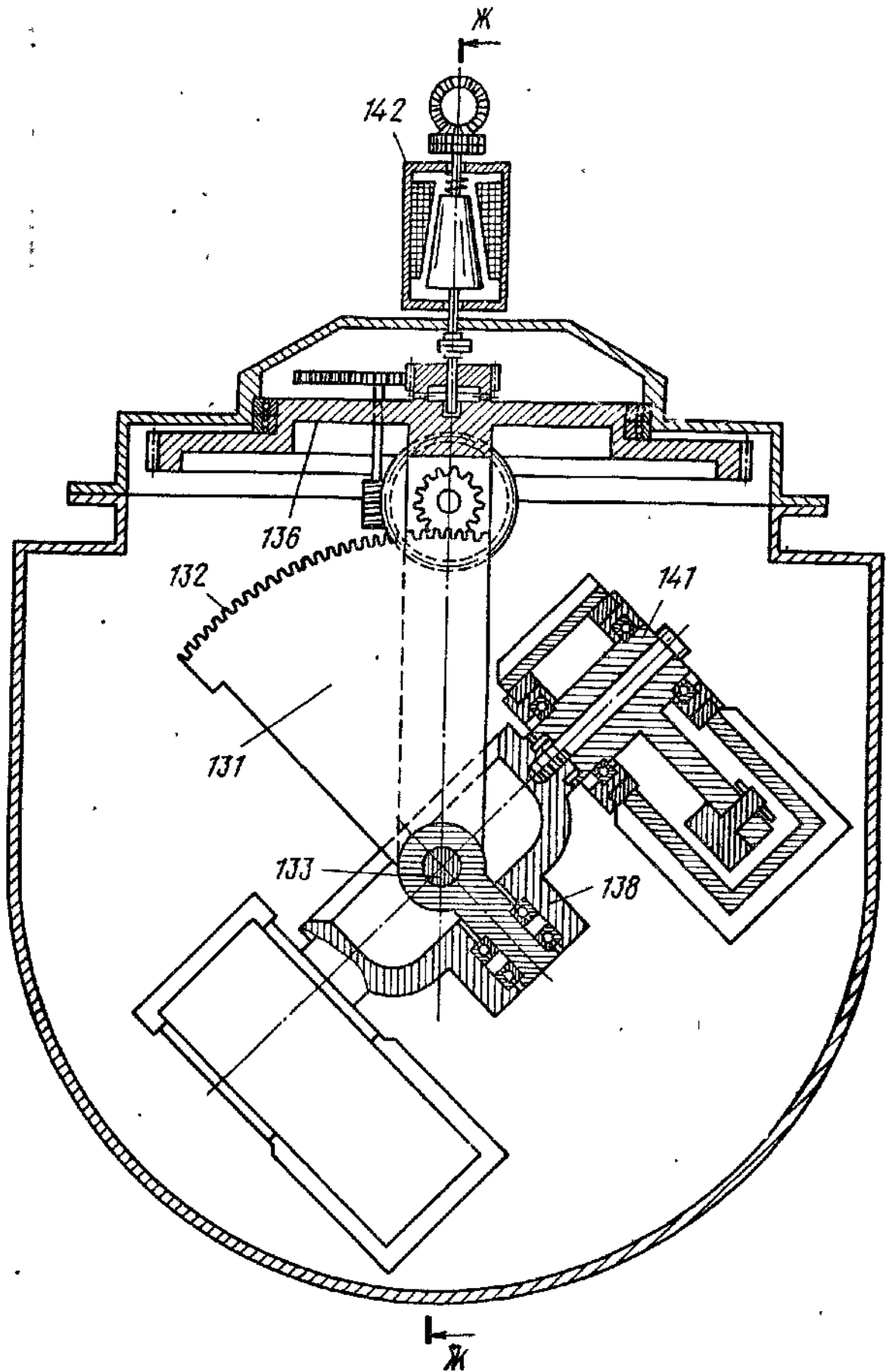


Фиг. 23

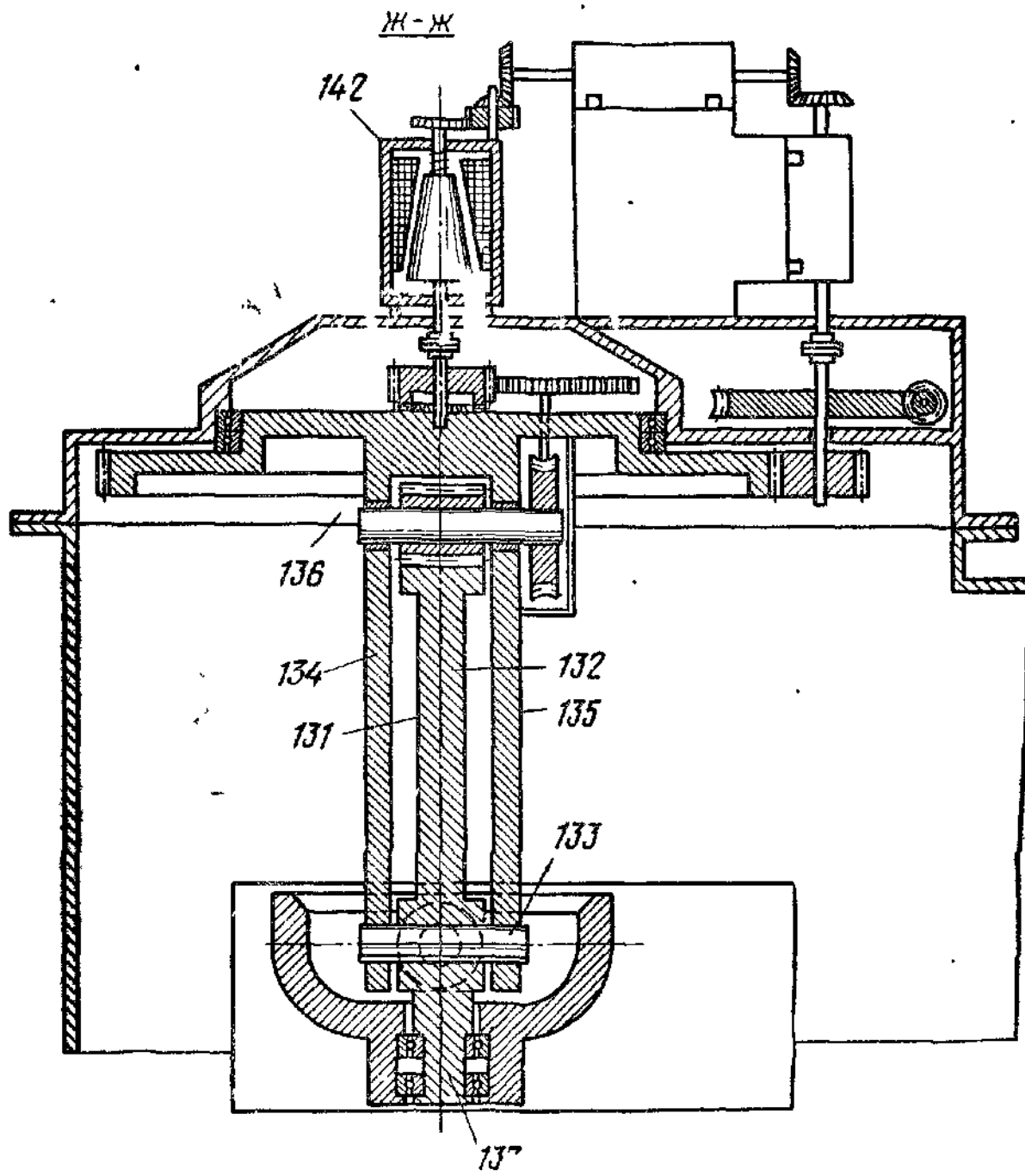


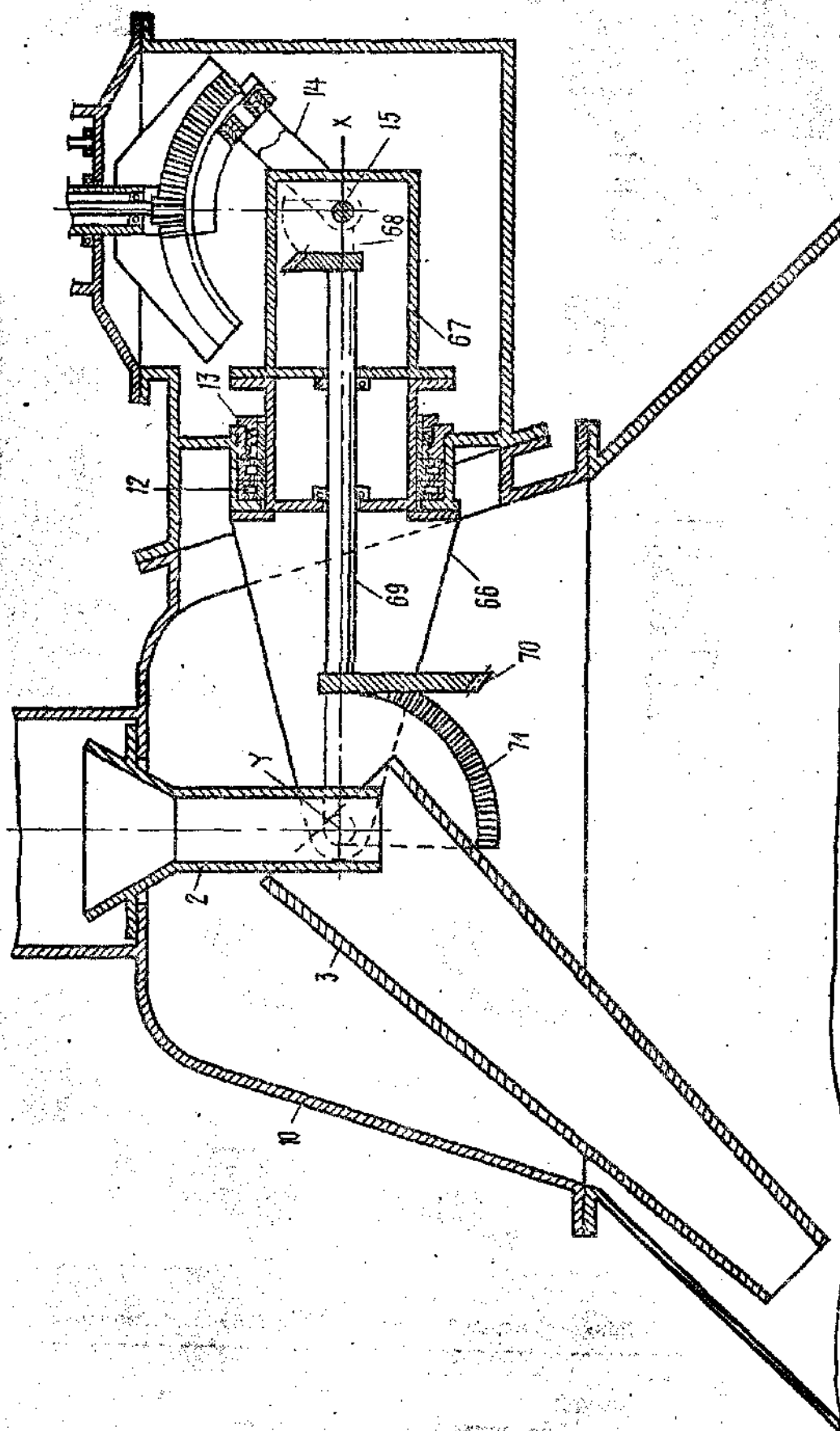
Фиг. 24

1134121

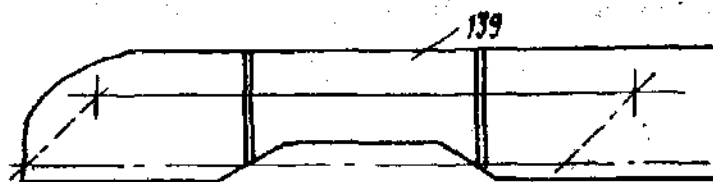


Фиг. 25

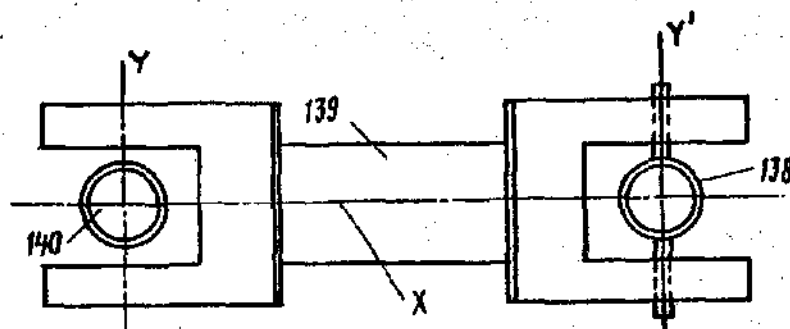




Фиг. 27



Фиг. 28



Фиг. 29

Составитель Ю. Серов

Редактор В. Данко Техред Т. Фанта Корректор Е. Сирохман

Заказ 10613

Тираж 552

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4