



ДЕРЖАВНЕ
ПАТЕНТНЕ
ВІДМОВСТВО

(51)5

12796

C1

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ФУРМЕННИЙ ПРИЛАД ДОМЕННОЇ ПЕЧІ

(20)95320258,28,10.93

(21)4614546/SU

(22)17.07.89

(24)28.02.97

(31)87283

(32) 19.07.88

(33) Ш

(46)28.02.97. Бюл. № 1

(56) Патент США №3766868, кл.С21 В 7/16, 1795 (прототип).

(72) П'єр Мелльє (Ш), Еміль Лонарді (LU), Жорж Валь (LU), Густав Ельпес (Ш)

(73) Ф(рмэ "Поль Вюрт С.А." (Ш)

(57) 1. Фурменный прибор доменной печи, содержащий неподвижное колено с патрубком, соединенное с кольцевой воздухораспределительной трубой, подвижное колено с патрубком с одной стороны и соплом с другой, подвижную трубу, размещенную между патрубками подвижного и неподвижного колена и сопряженную с ними по сферическим поверхностям, а также парутяг, соединенных с патрубками, при этом выходной торец сопла выполнен сферическим, центр кривизны сопла подвигной трубы с неподвигным коленом расположен на продольной оси этого колена в пределах его патрубка, а подвижная труба, колена с патрубками и сопло выполнены в виде кожухов с внутренним огнеупорным покрытием, отличающийся тем, что кривизна поверхностей сопряже-

ния патрубка подвижного колена с трубой выполнена радиусом, центр которого расположен на продольной оси патрубка в пределах его длины или соосного с ним участка колена.

2. Прибор по п. 1, отличающийся тем, что тяги соединены с патрубками с помощью шарниров, центры которых лежат в плоскостях, перпендикулярных продольным осям патрубков и проходящих через центры кривизны соответственно неподвижных и подвижных патрубков.

3. Прибор по п.1, отличающийся тем, что на патрубках выполнены фланцы, с которыми соединен каждый конец тяги при помощи шайб со сферическими прилегающими поверхностями, центр кривизны которых расположен вне длины тяги в плоскостях, перпендикулярных продольным осям патрубков и проходящих через центры кривизны соответственно, неподвижных и подвижных патрубков.

4. Прибор по пп. 1-3, отличающийся тем, что подвижная труба соединена с тягами с помощью направляющего фиксатора.

5. Прибор по п.4, отличающийся тем, что направляющий фиксатор выполнен в виде расположенной с охватом подвижной трубы рамки, шарнирно соединенной с тягами.

6. Прибор по п.5, отличающийся тем, что рамка имеет форму кольца.

Изобретение относится к металлургии и предназначено для подачи нагретого воздуха в доменную печь.

Цель изобретения - повышение герметичности прибора путем увеличения степени

подвижности его элементов и сокращение его габаритов.

На фиг.1 показан прибор, разрез; на фиг.2 - то же, разрез по продольной оси подвижной трубы и примыкающих к ней пат-

О

Рi hⁱ оч, ил фиг 3 то же. в плоскости, повернути относительно плоскости предыдущего разреза вокруг продольной оси на 90°; на фиг 4 / различные положения подвижной трубы и примыкающих патрубков; на фиг 8 - 5 то же что на фиг 2, с вторым вариантом соединения патрубков, на фиг 9 -узел соединения тяги и фланца патрубка на фиг.8; на фиг 10 -узел соединения патрубков и подвижной трубы по третьему варианту; на фиг 11 ~ то же, вид сбоку, на фиг. 12 - то же, разрез, ил фиг. 13 - то же, при смещении осей патрубков; на фиг.14 - то же, при наклоне оси одного патрубка относительно другого; на фиг 15 - то же, что на фиг.11, разрез; на фиг. 16 - то же, при смещении осей патрубков, на фиг 17 - то же, при наклоне оси одного патрубка относительно другого.

Фурменный прибор содержит неподвижное колено 1 с патрубком 2, соединенное с кольцевой воздухораспределительной трубой 3, расположенной на стенке доменной печи 4 В стенке печи закреплена труба 5, с которой по сферической поверхности соединено сопло 6 подвижного колена 7. 25 Второй конец колена 7 соединен с патрубком 8. Между патрубками 2 и 8 размещена подвижная труба 9, которая сопряжена с ними по сферам 10 и 11. Герметичность сферических соединений обеспечивается сильфонными компенсаторами 12 и 13, которые крепятся на патрубках 2 и 8 и подвижной трубе 9 Подвижная труба, колена с патрубками и сопло выполнены в виде кожухов с внутренним огнеупорным покрытием. 35

Центр 14 кривизны сопряжения подвижной трубы 9 с неподвижным коленом 1 располагается на продольной оси этого колена в пределах его патрубка 2. Центр 15 кривизны сопряжения подвижной трубы 9 с 40 подвижным коленом 7 находится на продольной оси патрубка 8 в пределах его длины. Центр 16 кривизны сопряжения сопла 6 и трубы 5 находится на продольной оси сопла. Таким образом, притоки 14, 15 и 16 образуют шарнирное соединение стремя точками в пространстве, которое позволяет иметь достаточные угловые перемещения сопла 6 и подвижной трубы 9, чтобы скомпенсировать все относительные перемещения между кольцевой трубой 3 и стенкой печи 4.

Шарнирные соединения подвижной трубы 9 расположены так, что оба ее конца имеют вогнутую форму, а прилегающие к ним концы патрубков - выпуклую. Это позволяет сократить длину подвижной трубы 9. опустить трубопровод 3 и приблизить его к стенке печи 4 За счет этого уменьшаются габариты и стоимость прокладки трубопровода 3

Можно увеличить длину трубы 9 за счет разнесения центров кривизны 14 и 15, что позволит увеличить степень подвижности элементов прибора и повысить его герметичность.

На фиг.2 и 3 показаны более детально два шарнирных соединения 10 и 11 по обе стороны от подвижной трубы 9. Радиусы кривизны R₁ и R₂ двух шарообразных сферических соединений 10и 11 предпочтительно одинаковые.

Компенсаторы 12 и 13 не могут удерживать вес трубы 3, предусматривается пара тяг, диаметрально противоположных друг другу и соединяющих верхний патрубок 2 с нижним патрубком 8. В способе реализации, показанном на фиг.2 и 3, тяги 17, 18 закрепляются на осях 19, которые соединены с патрубками 2 и 8. Однако для того, чтобы обеспечить подвижность, тяги 17 и 18 должны закрепляться на осях 19 с достаточным зазором. Для получения такой подвижности необходимо также, чтобы ось двух осей 19 патрубка 2 проходила через центр кривизны 14 верхнего шарнирного соединения 10. Точно также нижние оси 19 должны быть закреплены на патрубке 8 таким образом, чтобы их оси также проходили через центр кривизны 15 нижнего шарнирного соединения 11.

На фиг.4-7 иллюстрируются различные возможности подвижности воздухопроводной трубы 3. На фиг.4, например, показано относительное боковое смещение с амплитудой между верхним патрубком 2 и нижним патрубком 3. Такое смещение может быть вызвано, например, горизонтальным перемещением кругового трубопровода 3 по отношению к печи или вращением этого трубопровода по отношению к печи. Как видно из фиг.4, оси патрубков 2 и 3 остаются параллельными относительно друг друга, а подвижная труба 9 компенсирует это смещение, располагаясь так, что ее ось проходит через центры кривизны 14 и 15 двух шарнирных соединений 10 и 11. Это движение вызывает, с одной стороны, сжатие гофров компенсаторов 12 и 13 и расхождение гофров компенсаторов с противоположной стороны.

На фиг.5 и 6 показаны изгибы в разных направлениях воздухопроводной трубы на уровне подвижной трубы 9. В каждом из этих случаев нижний патрубок 8 наклоняется на угол по отношению к оси верхнего патрубка 2. Этот изгиб компенсируется трубой 9, которая автоматически размещается так, что ее ось проходит через центры кривизны 14 и 15 двух шарнирных соединений, т.е. ее ось образует угол $\alpha/2$ с осью верхне-

го патрубка 2 и угол *α* с осью нижнего патрубка 8, Положения на фиг.5 и 6 получаются из относительного вертикального перемещения между круговым трубопроводом 3 и стенкой 4 печи.

5

На фиг.7 показано боковое смещение между верхним и нижним патрубками 2 и 8 аналогично смещению на фиг.4, но в направлении, перпендикулярном перемещению на фиг.4, т.е. Смещение на фиг.7 происходит в плоскости фиг.1. Следует отметить, что на фиг.4-7 показаны элементарные движения, однако на практике движения воздухопроводной трубы 3 более сложные, т.е. смещения и наклоны, которые показаны на 15 фиг.4-7, могут происходить одновременно.

На фиг.8 показан предпочтительный способ реализации, который позволяет укоротить тяги в способе реализации по фиг.2. В способе реализации по фиг.8 на двух патрубках 2 и 8 имеются круглые фланцы 20 и 21, к которым прикреплены компенсаторы 12 и 13 и через которые проходят тяги 22 и 23.

Соединение между концами тяг 22, 23 и фланцами 20, 21 детально показано на фиг.9 с обозначениями соединения между тягой 23 и фланцем 20, а три других соединения идентичны соединению, показанному на фиг.9. Во фланце 20 имеется отверстие 24 для пропускания тяги 23. Это отверстие достаточно широкое, чтобы позволить некоторый наклон тяги 23 по отношению к фланцу 20 при движениях, показанных на фиг.4-7. Тяги удерживаются гайками 25, которые накручиваются на концы тяг снаружи фланцев 20, 21. Между каждой гайкой 25 и соответствующими фланцем 20 или 21 располагаются две шайбы 26, 27. Их прилегающие поверхности скользят одна по другой вследствие наклона тяги по отношению к фланцу. В соответствии с особенностями этого способа реализации прилегающие поверхности скольжения шайб 26, 27 имеют сферические кривизны, центр их кривизны располагается вне фланцев 20, 21 на оси тяг 22, 23 или на продолжении этих осей. Кроме того, центр кривизны шайб 26, 27 должен располагаться в диаметральной плоскости патрубка 2, в которой находится центр кривизны 14 шарового шарнирного соединения 10 между этим патрубком 2 и трубой 9. Следует отметить, что две шайбы 26 и 27 могут быть заменены соответственно основанием во фланце 20 и выпуклой поверхностью гайки 25.

Преимущество конструкции в соответствии с фиг.8 и 9 в том, что можно или сблизить каждый из фланцев 20, 21 к трубе 9 на расстоянии R , равное радиусу кривизны

шайб 26, 27 и уменьшить на $2R$ длину каждой из тяг 22, 23, или же увеличить радиусы кривизны двух шаровых шарнирных соединений 10, 11 и увеличить тем самым расстояние между их центрами кривизны 14 и 15.

На фиг.4-7 показано, что компенсация различных относительных перемещений между верхним и нижним патрубком реализуется путем выстраивания а ряд оси подвижной трубы 9 на центрах кривизны 14 и 15 двух шаровых шарнирных соединений. В способе реализации, показанном на фиг. 10-17, предлагается способствовать оптимальному расположению подвижной трубы 9, чтобы избежать всяких случайных перемещений и чрезмерного трения на уровне соединений шарнирных сочленений.

На фиг. 10 и 11 показаны виды сбоку подвижной трубы 9, которая имеет по обе стороны компенсаторы 12, 13, окружающие шаровые сочленения 10 и 11, которые не видны на этих фигурах.

Вокруг подвижной трубы 9 располагается рамка 28, например, квадратная (предпочтительно в форме кольца), Она соединяется шарнирно с этим элементом, например, на диаметрально противоположных осях 29 и 30, располагаемых в проходных отверстиях кольца 28 и кожухе подвижной трубы 9. Таким образом, кольцо 28 может поворачиваться по отношению к общей оси 0 двух осей 29, 30, и наоборот. В кольце 28 имеются, кроме того, Смещенные на 90° по отношению к оси вращения 29, 30 два шарнирных соединения, диаметрально противоположные, которые соединяют кольцо с двумя тягами 31, 32. Эти шарнирные соединения могут быть, в самом простом случае, образованы двумя парами вилок 33 и 34, которые снаружи привариваются к кольцу 28 и в закругленных выемках, в которые вставляется крестовина 35, 36 с круглым сечением, соединенная стягами 31, 32. Оси крестовин 35, 36 образуют две оси вращения между кольцом 28 с одной стороны и тягами 31, 32 с другой стороны, и наоборот, эти две оси параллельны оси поворота 0.

Каждая из двух тяг 31, 32, кроме того, своими верхними и нижними концами шарнирно соединяется соответственно с верхним 2 и нижним 8 патрубками. Каждое из этих шарнирных соединений может быть образовано простым шарнирным узлом 37, состоящим из втулки поворота 38, которая вставляется в двойное ушко, закрепляемое на соответствующем патрубке, и отверстия в конце тяги 31 или 32. Проходные отверстия в концах тяг 31, 32 выполнены продолговатыми и в них имеются закругленные опорные поверхности, чтобы позволить тя-

гам 31, 32 поворачиваться в плоскости фиг 11

Шарнирные узлы 37 могут быть заменены более сложными шарнирными соединениями для того, чтобы реализовать размещение в 5 соответствии с фиг.8.

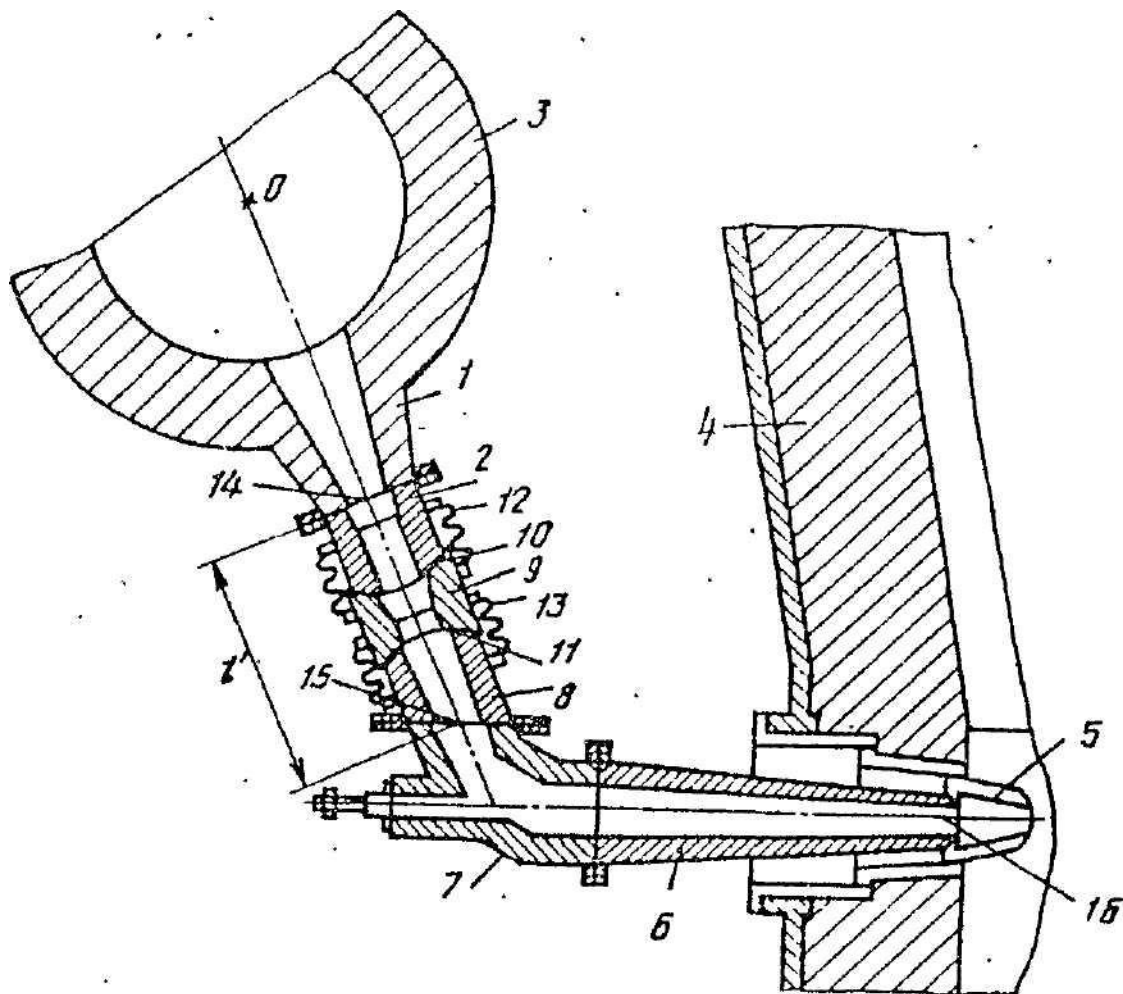
Таким образом, тяги 31 и 32 удерживают постоянное заранее определенное расстояние между патрубками 2 и 8, они удерживают плавающей подвижную трубу 9 между 10 патрубками 2 и 8.

Фиг. 12-17 иллюстрируют различные возможности относительного перемещения и поворота между патрубками 2 и 8 и способ, которым компенсируются эти переме- 15 щения за счет соответствующей установки подвижной трубы 9.

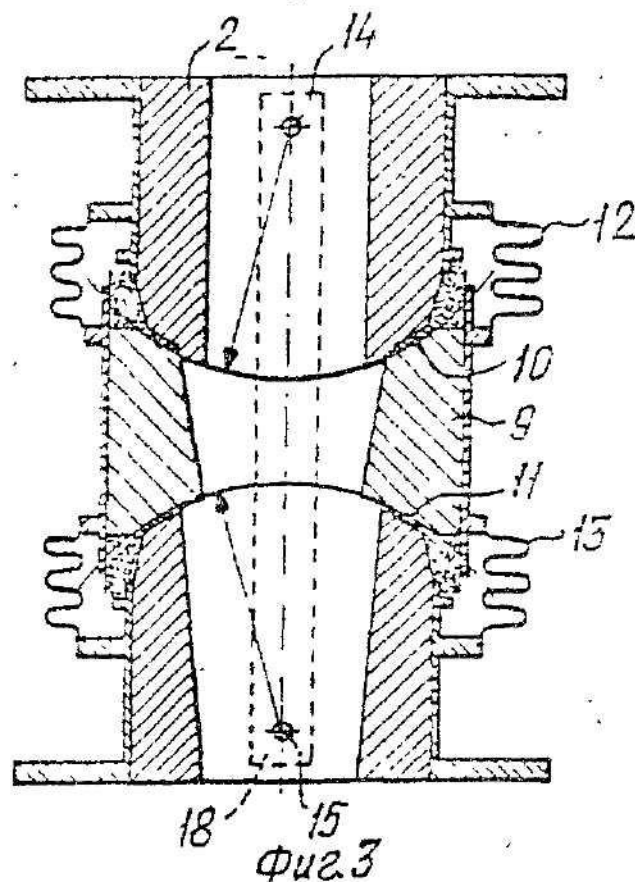
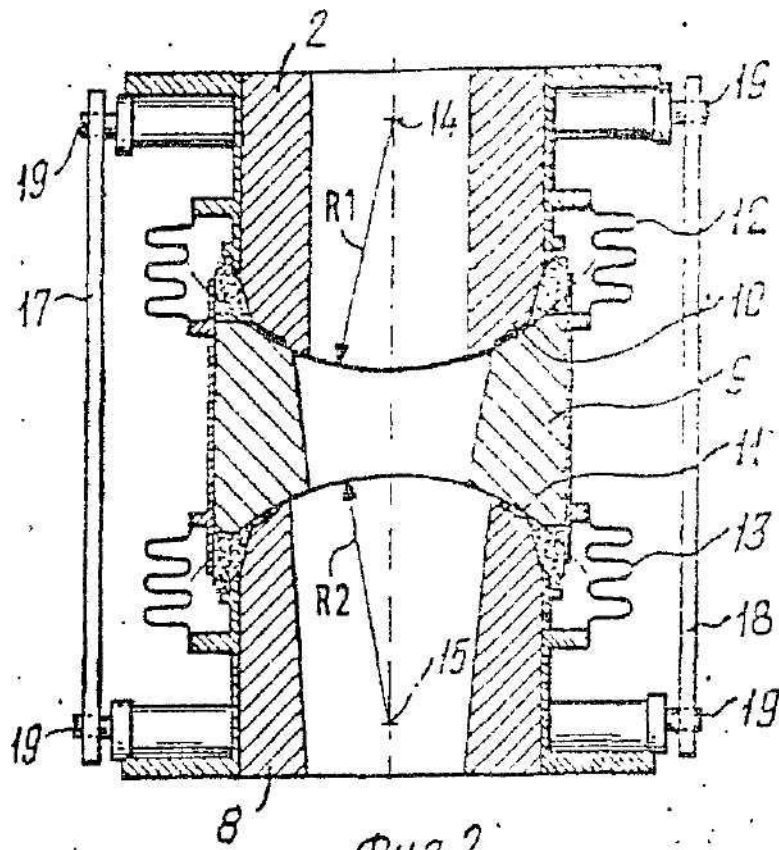
Относительные перемещения и повороты между патрубками 2 и 8, которые показаны на фиг.12-14, нагружают шарнирные 20

соединения только на уровне шарнирных узлов 37 между тягами 31, 32 и патрубками, а шарнирные соединения на уровне кольца 28 не нагружаются, как это показано на фиг.12 и 13, так как кольцо сохраняет по отношению к тягам и подвижной трубе 9 свое диаметрально нейтральное положение (фиг.10).

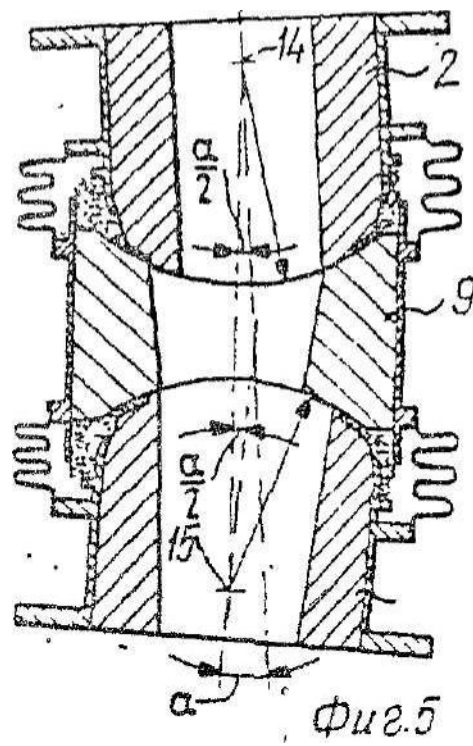
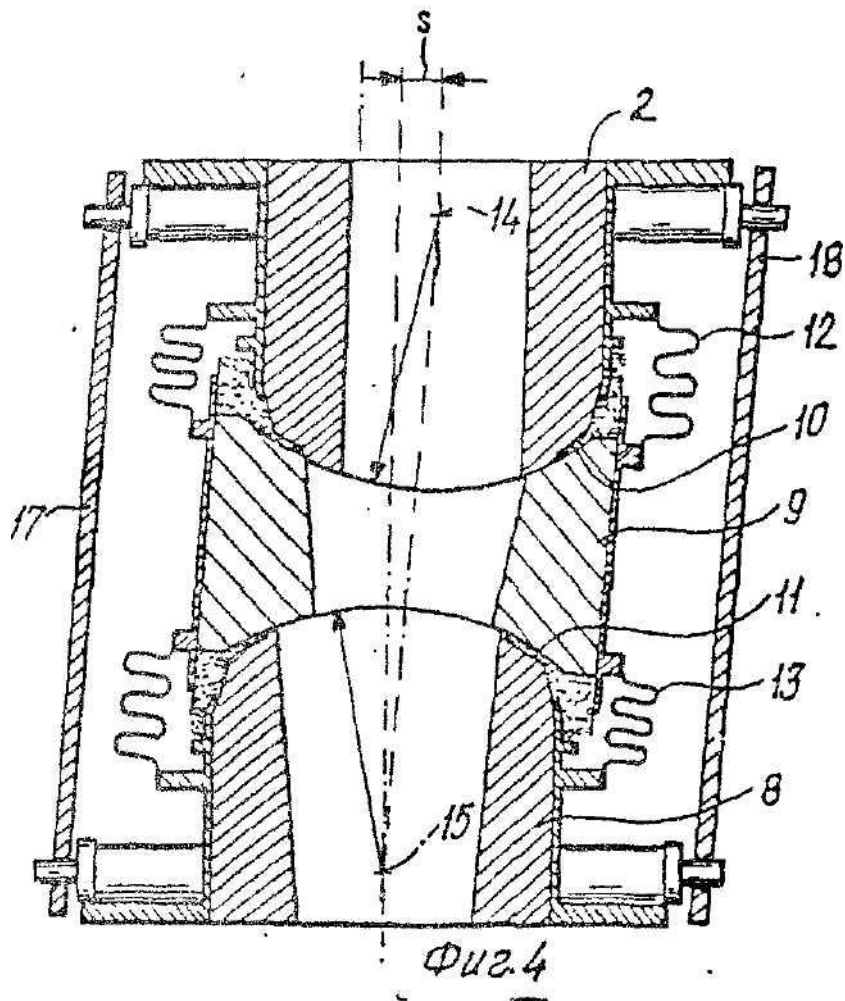
Наоборот, поперечные деформации по отношению к плоскости фиг.12-14, которые проиллюстрированы на фиг.15-17, нагружают шарнирные соединения на уровне кольца 28. Как это, в частности, показано на фиг.16 и 17, перемещение в этой плоскости вызывает параллельную деформацию между тягами 31, 32 и кольцом 28 за счет поворота кольца вокруг оси О по отношению к подвижной трубе 9 и за счет относительного поворота между кольцом 28 и тягами 31, 32.

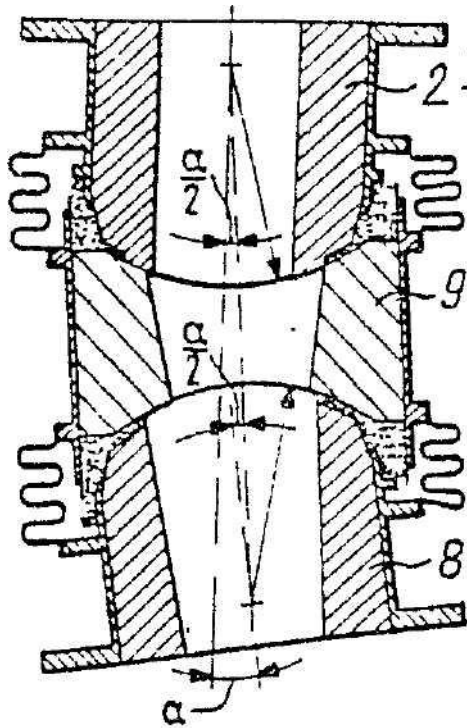


Фиг 1

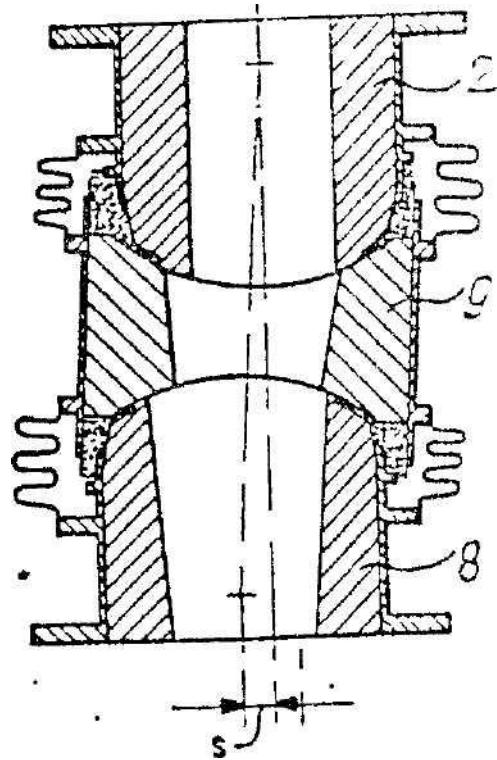


12796

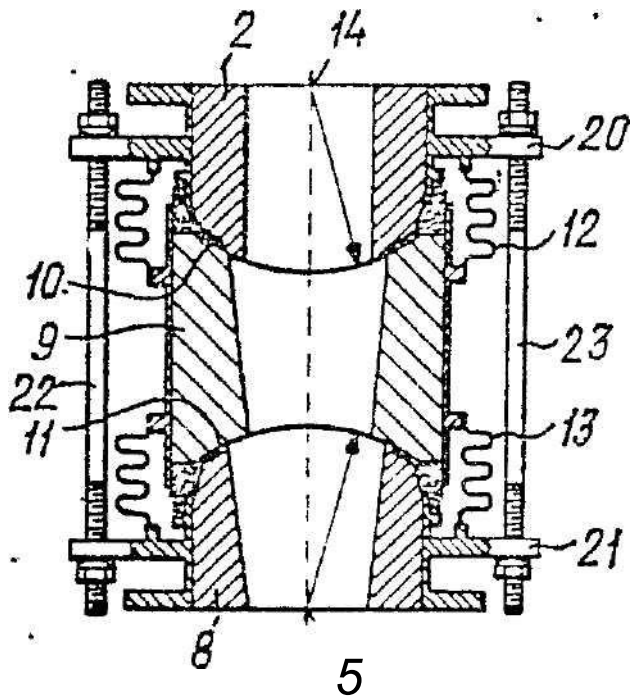




Фиг. 6

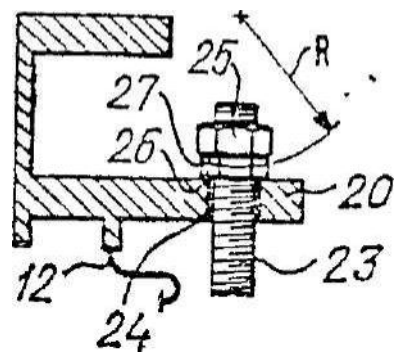


Фиг. 7



Фиг. 8

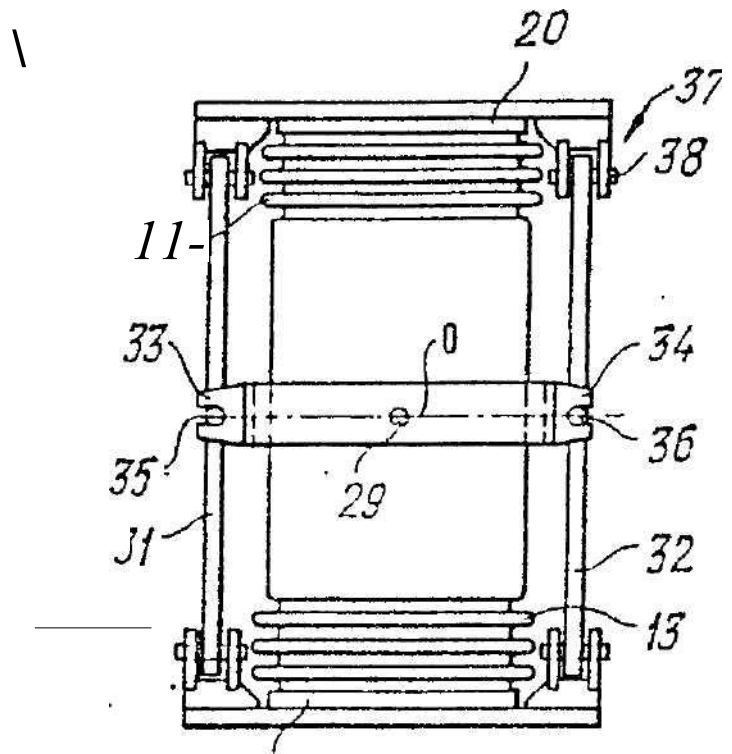
Фиг. 9



29

36 o

32

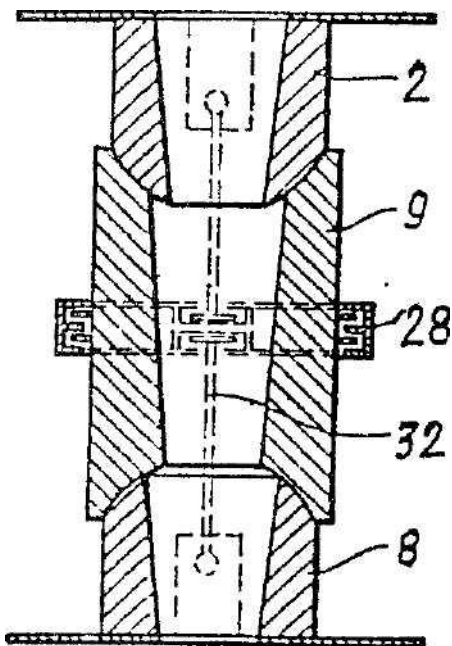


13

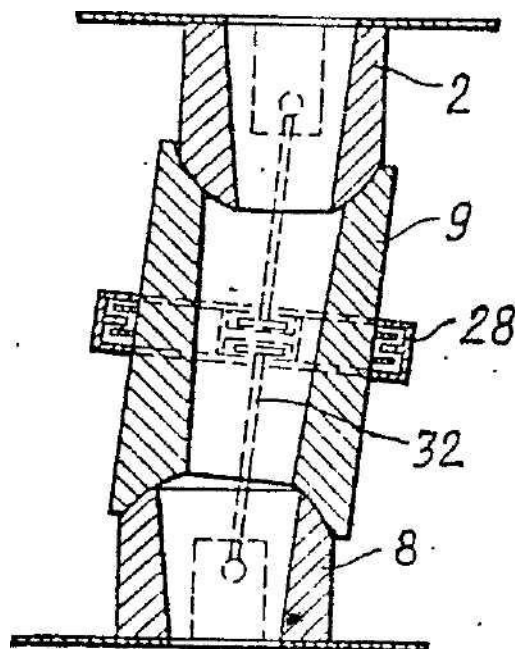
8

8

Фиг. //

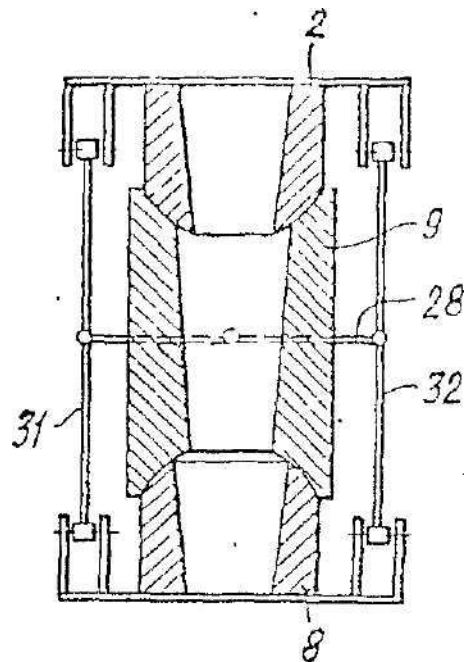
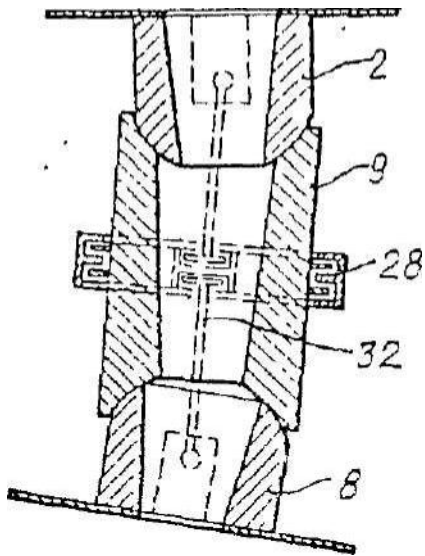


и/З

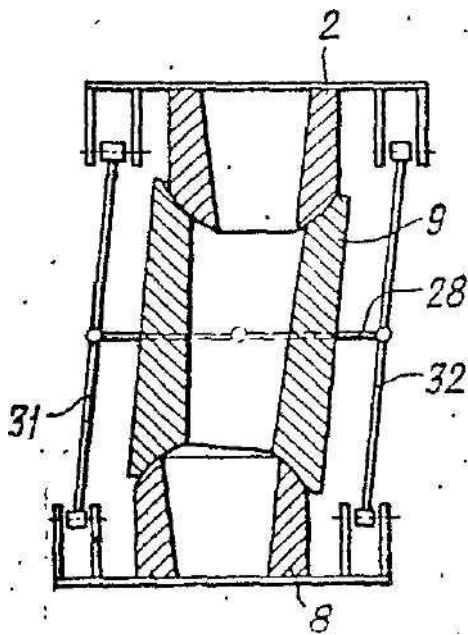


Фиг. /3

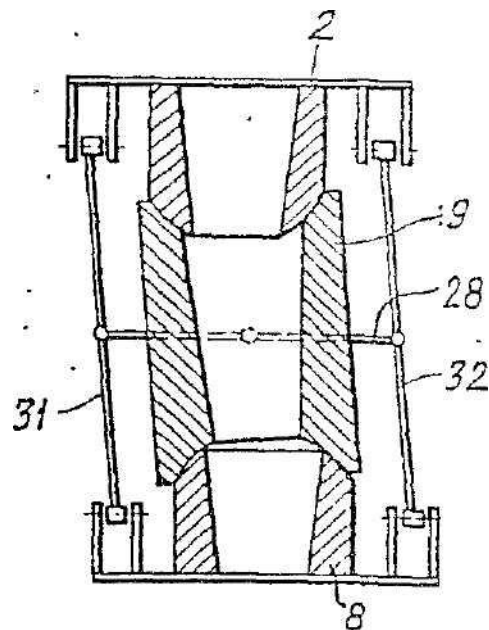
Фиг. 14



Фиг. 15



Фиг. 16



Фиг. 17

Упорядник

Техред М.Моргентал

Коректор М. Керецман

Замовлення 4083

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,
254655, ГСП, Київ-53, Львівська пл., 8

Відкрите акціонерне товариство "Патент", м. Ужгород, вул.Гагаріна, 101

