



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
F04B 45/04 (2006.01)

(21)(22) Заявка: 2017125262, 14.07.2017

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
14.07.2017

Дата регистрации:
08.10.2018

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: 14.07.2017

(45) Опубликовано: 08.10.2018 Бюл. № 28

Адрес для переписки:
115573, Москва, ул. Мусы Джалиля, 10, корп.
1, кв. 239, Мартынову Дмитрию Юрьевичу

(72) Автор(ы):

Мартынов Дмитрий Юрьевич (RU),
Новиченко Антон Игоревич (RU),
Ханов Нартмир Владимирович (RU),
Лагутина Наталия Владимировна (RU),
Соломин Игорь Александрович (RU),
Али Мунзер Сулейман (RU),
Пузенко Екатерина Евгеньевна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Мартынов Дмитрий Юрьевич (RU),
Новиченко Антон Игоревич (RU),
Ханов Нартмир Владимирович (RU),
Лагутина Наталия Владимировна (RU),
Соломин Игорь Александрович (RU),
Али Мунзер Сулейман (RU),
Пузенко Екатерина Евгеньевна (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: SU 138818 A2, 01.01.1961. RU
2491446 C2, 27.08.2013. RU 2519681 C2,
20.06.2014. JP 6185466 A, 05.07.1994.

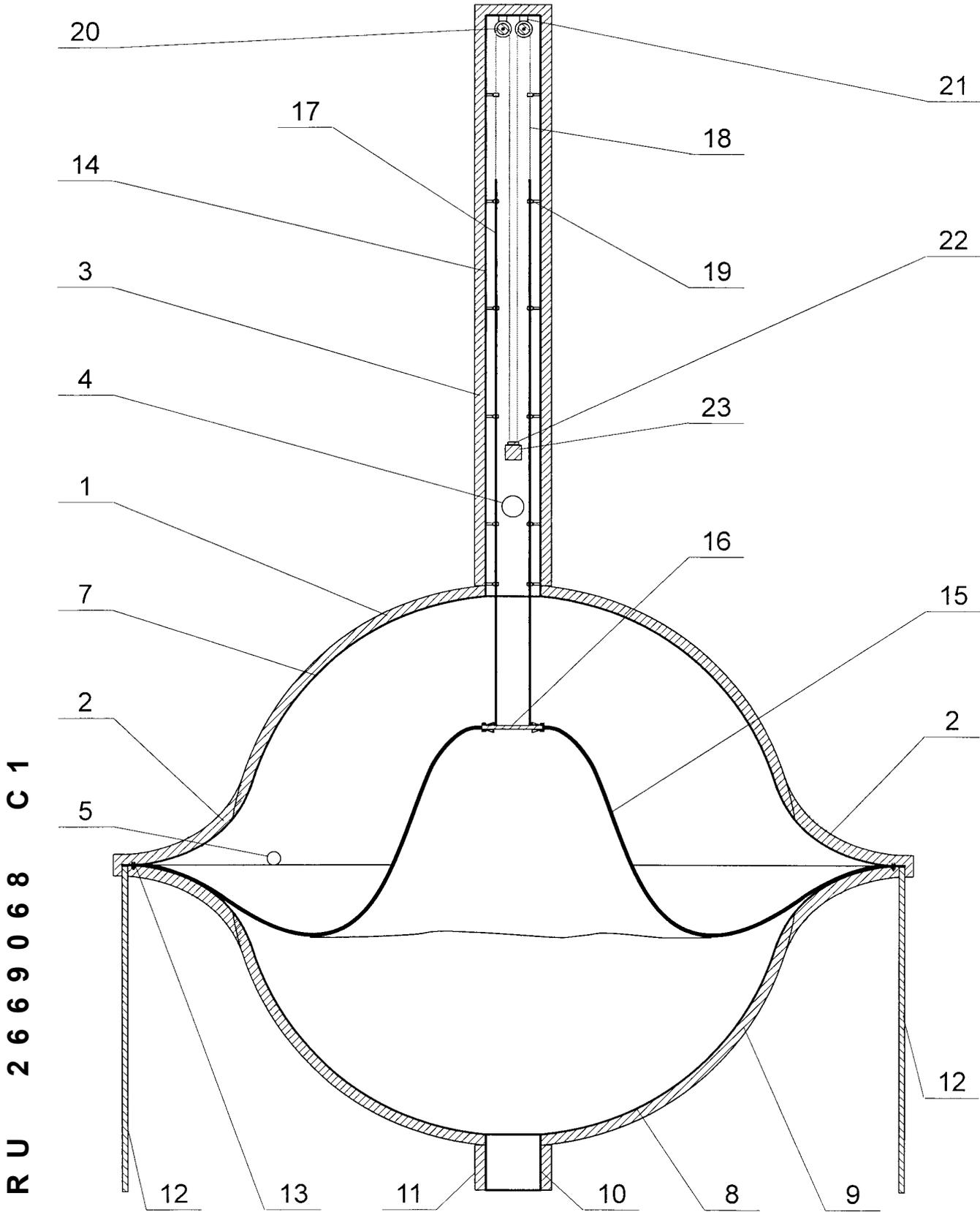
(54) КОМПРЕССОР С ПОДВИЖНОЙ ГИБКОЙ МЕМБРАНОЙ

(57) Реферат:

Устройство может быть использовано в промышленном холодильном цикле при конденсации хладагента, в цикле нагрева пара, а также в качестве насоса. Компрессор с подвижной гибкой мембраной содержит теплоизолированный сферический корпус, устройства и трубы для подвода и отвода пара и жидкой среды, а также устройства и трубы для отвода жидкого конденсата, образующегося при сжатии пара. Содержит гибкую теплоизоляционную и гидроизоляционную перегородку. Мембрана состоит из трех слоев - верхнего и нижнего гидроизоляционных и теплоизолирующих и

центрального армирующего слоя. Мембрана по форме повторяет внутреннюю поверхность верхней или нижней полусферической части корпуса и разделяет внутреннюю часть сферического корпуса на две изолированные части, В верхнюю часть по трубе подводится и отводится пар. В нижнюю часть по установленной снизу трубе подводится и отводится жидкая среда. Также изобретение включает вспомогательные системы и механизмы, улучшающие качество работы данного компрессора. Повышается срок службы. 6 ил.

A-A



Фиг. 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
F04B 45/04 (2006.01)

(21)(22) Application: **2017125262, 14.07.2017**

(24) Effective date for property rights:
14.07.2017

Registration date:
08.10.2018

Priority:

(22) Date of filing: **14.07.2017**

(45) Date of publication: **08.10.2018** Bull. № 28

Mail address:

**115573, Moskva, ul. Musy Dzhaliya, 10, korp. 1,
kv. 239, Martynovu Dmitriyu Yurevichu**

(72) Inventor(s):

**Martynov Dmitrij Yurevich (RU),
Novichenko Anton Igorevich (RU),
Khanov Nartmir Vladimirovich (RU),
Lagutina Nataliya Vladimirovna (RU),
Solomin Igor Aleksandrovich (RU),
Ali Munzer Sulejman (RU),
Puzenko Ekaterina Evgenevna (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Martynov Dmitrij Yurevich (RU),
Novichenko Anton Igorevich (RU),
Khanov Nartmir Vladimirovich (RU),
Lagutina Nataliya Vladimirovna (RU),
Solomin Igor Aleksandrovich (RU),
Ali Munzer Sulejman (RU),
Puzenko Ekaterina Evgenevna (RU)**

(54) **COMPRESSOR WITH MOVABLE FLEXIBLE MEMBRANE**

(57) Abstract:

FIELD: refrigerating equipment.

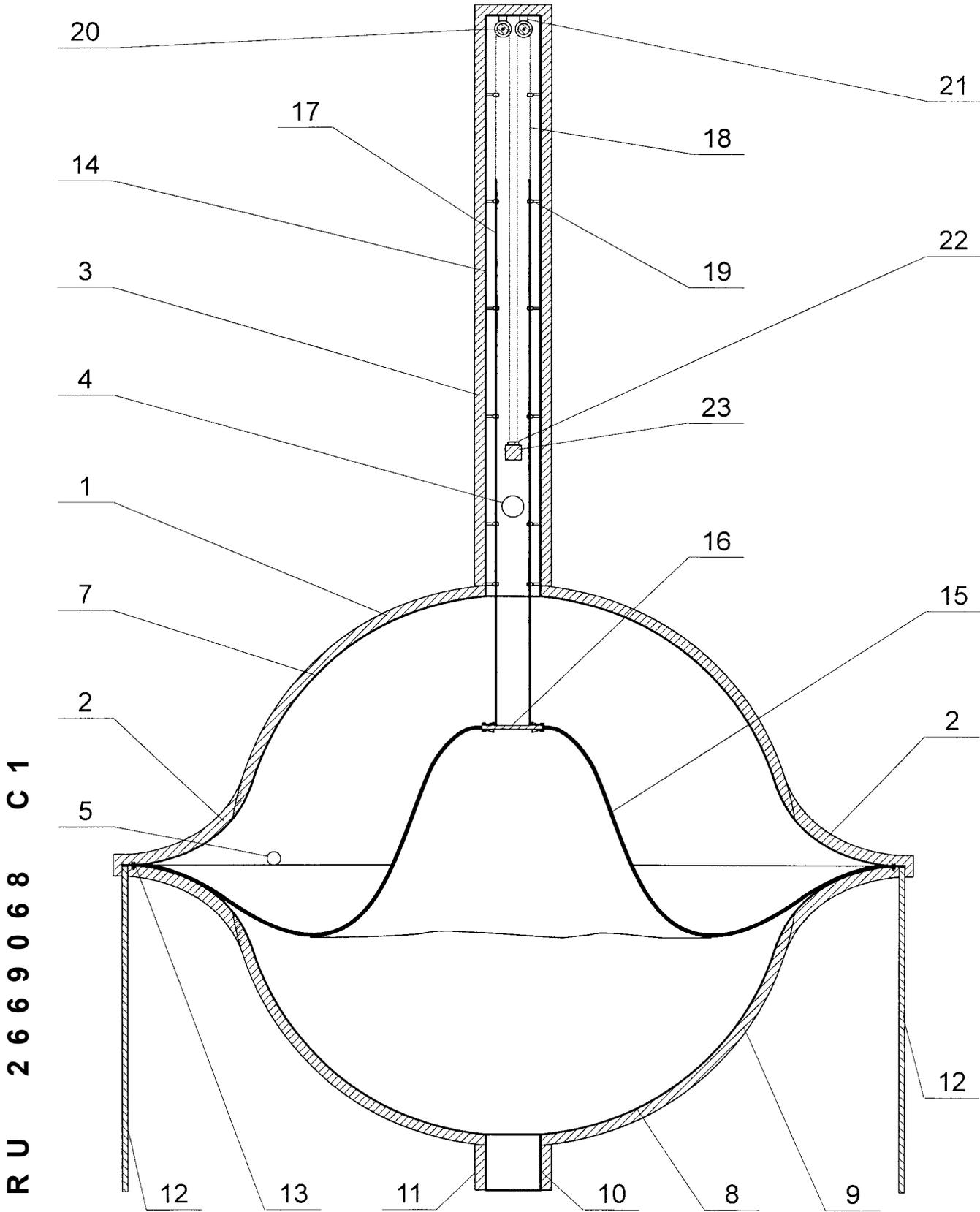
SUBSTANCE: device can be used in the industrial refrigeration cycle with the condensation of the refrigerant, in the steam heating cycle, and also as a pump. Compressor with a movable flexible membrane contains a thermally insulated spherical body, devices and pipes for supply and discharge of the steam and the liquid medium, and also the devices and the pipes for drainage of liquid condensate formed during the compression of the steam. Contains a flexible heat-insulating and waterproofing partition. Membrane consists of three layers – the upper and lower

waterproofing and heat-insulating and central reinforcing layer. Membrane repeats the inner surface of the upper or lower hemispherical part of the body and divides the inner part of the spherical body into two insulated parts. In the upper part of the pipe, steam is supplied and diverted. In the lower part, the liquid medium is supplied and discharged through a pipe installed from below. Invention also includes auxiliary systems and mechanisms improving the performance of this compressor.

EFFECT: increases the service life.

1 cl, 6 dwg

A-A



RU 2669068 C1

RU 2669068 C1

Фиг. 2

Область техники, к которой относится изобретение

Компрессор с подвижной гибкой мембраной может использоваться в промышленном холодильном цикле при конденсации хладагента, в цикле нагрева пара, где, при подаче под давлением воды или иного жидкого вещества в нижнее отделение компрессора, в
5 вернем отделении сжимается, частично конденсируется и нагревается при конденсации насыщенный пар воды или иной среды. Также компрессор с подвижной гибкой мембраной может быть использован в качестве насоса в тепловых циклах теплоэлектростанции, в циклах выпаривания и дистилляции жидкости, где давление пара, в том числе, используется для вытеснения и напорной подачи жидкости по трубам
10 на большие расстояния и высоты.

Уровень техники

Известен мембранный компрессор (описание изобретения содержится в авторском свидетельстве СССР №1657741 А1), содержащий корпус, выполненный в виде дисков, соединенных между собой по периферии и снабженных блоками клапанов, защемленную
15 между дисками биметаллическую мембрану, состоящую из двух слоев различных металлов, при этом мембрана снабжена элементом, образующим с обращенным к нему первым слоем термоэлемент, причем мембрана и элемент подключены к клеммам источника переменного напряжения, при этом с целью повышения КПД и уменьшения габаритов элемент выполнен в виде слоя покрывающего мембрану, а второй слой
20 мембраны выполнен из того же материала что и элемент, при этом мембрана подключена к клемме посредством второго слоя. В мембранном компрессоре, при подаче напряжения на клеммы, на двух поверхностных спаях, слоях биметаллической мембраны последовательно выделяется и поглощается тепло, при этом слой на котором выделяется тепло расширяется и увеличивается в размерах, а противоположный слой
25 сужается и уменьшается в размерах, в результате чего мембрана выгибается в сторону того слоя, на котором выделяется тепло. В качестве недостатков мембранного компрессора можно отметить значительные затраты электричества на последовательное тепловое расширение и сужение спаев, слоев биметаллической мембраны и ограниченный полезный, рабочий объем, который может быть использован при колебаниях мембраны
30 в процессах всасывания и нагнетания газовой или парогазовой среды внутри компрессора.

Известна насосная система (описание изобретения содержится в Патенте РФ №2519681 С2), предназначенная для подачи суспензий. Насосная система содержит два сосуда высокого давления, насос, поочередно подающий воду через трубопровод в
35 камеры, трубопровод для суспензии, через который поочередно протекает суспензия из каждого сосуда высокого давления, при расширении его камеры, и управляющее устройство, обеспечивающее подачу воды в одну камеру незадолго до полного сжатия другой и наоборот. При этом, каждый из сосудов высокого давления содержит внутреннюю эластичную камеру. Недостатком данного изобретения является
40 необходимость существенного циклического расширения и сужения размеров и объема эластичных камер, сопровождающееся контактом и трением о стенки сосудов высокого давления при значительных изменениях давления воды, что, в конечном итоге, может приводить к быстрому износу и разрыву эластичной камеры.

Известно устройство для перекачивания текучей среды (описание изобретения содержится в Патенте РФ №2545116 С1), содержащее герметичную камеру, в которой установлен с возможностью совместного и одновременного вытеснения и всасывания перекачиваемой среды рабочий орган в виде торообразной эластичной оболочки, имеющей упругий наполнитель, а также, снабженный поршнем, и привод, выполненный

в виде барабана, связанного с электродвигателем, и роликовых блоков, причем торообразная оболочка установлена на поршне, с двух сторон которого закреплена гибкая связь, проходящая через уплотнения, установленные в торцах камеры, роликовые блоки и барабан, а в камере, на ее концах установлены с возможностью взаимодействия с рабочим органом конечные выключатели, соединенные с электродвигателем. При этом упругий наполнитель торообразной эластичной оболочки выполнен в виде нетекучего торообразного вкладыша, поверхность которого имеет антифрикционное покрытие, причем в свободном нерабочем состоянии толщина вкладыша превышает зазор между поршнем и внутренней стенкой герметичной камеры. Недостатком данного изобретения является, то, что при значительных перепадах давления в герметичной камере между вытесняемой и всасываемой рабочей средой разделенной поршнем и торообразной эластичной оболочкой, возможна серьезная деформация эластичной оболочки, приводящая к потере давления в вытесняемой рабочей среде или, в случае значительной и быстрой деформации, к разрыву торообразной эластичной оболочки.

Известна мембранная машина объемного действия (описание изобретения содержится в Патенте РФ №2491446 С2), содержащая корпус с рабочей камерой, соединенной с всасывающим и нагнетательным клапанами, шток и защемленные в корпусе, и на штоке мембраны полости, которые заполнены несжимаемой, подвижной средой. При этом полости между мембранами выполнены замкнутыми, а мембраны имеют одинаковый прогиб. В работающей мембранной машине, при возвратно-поступательном движении штока через рабочую камеру, последовательно открывающиеся и закрывающиеся, всасывающий и нагнетательный клапаны перекачивается жидкость. При этом, при поступательном движении штока под действием давления перекачиваемой жидкости мембраны деформируются на одну и ту же величину, равномерно распределяя давление между собой, до тех пор пока суммарное усилие от деформации каждой мембраны не уравнивает давление жидкости. Далее давление упруго деформированных мембран передается жидкости при ее вытеснении и напорном выводе через нагнетательный клапан. Недостатком мембранной машины объемного действия является ограничение объема вытесняемой жидкости, величиной деформационного прогиба мембран, и увеличение временного диапазона вытеснения жидкости за счет прибавления времени, которое дополнительно тратится на деформацию всех мембран.

Наиболее близким к предлагаемому изобретению является изобретение, автоматическая безбашенная водокачка (описание изобретения содержится в авторском свидетельстве СССР №138818) включающая в себя водовоздушный котел с разделяющей воду и воздух эластичной камерой и электронасосный агрегат с необходимой автоматикой управления. При этом, эластичная камера выполнена в форме цилиндрической банки, горловина которой зажата между кольцевыми коническими поверхностями крышки и люка водовоздушного котла. Недостатком данного изобретения является необходимость существенного циклического расширения и сужения размеров и объема эластичной камеры, при подаче воды электронасосным агрегатом, что сопровождается значительными изменениями и перепадами давления внутри водокачки, и в конечном итоге может привести к быстрому износу и разрыву эластичной камеры.

Осуществление изобретения

Задачей данного изобретения является создание компрессора с подвижной гибкой мембраной, в котором, в значительной степени, исключены вышеуказанные недостатки, возникающие при функционировании машин, компрессоров, насосных систем и перекачивающих устройств, содержащих мембраны и эластичные камеры, и, в котором

должен быть повышен срок службы, по сравнению с вышеперечисленными аппаратами той же производительности.

Данная задача решается следующим образом. Компрессор с подвижной гибкой мембраной содержит теплоизолированный сферический корпус, устройства и трубы для подвода и отвода пара, устройства и трубы для подвода и отвода жидкой среды, например, воды, устройства и трубы в центральной части корпуса для отвода жидкого конденсата, образующегося при сжатии пара, гибкую теплоизоляционную и гидроизоляционную перегородку, мембрану, которая разделяет внутреннюю часть сферического корпуса на две изолированные части, верхнюю, в которую по трубе подводится и отводится пар, и нижнюю, в которую по установленной снизу трубе подводится и отводится жидкая среда. При этом, край гидроизоляционной перегородки, мембраны предусматривает три слоя, верхний и нижний гидроизоляционные и теплоизолирующие слои, и центральный армирующий слой, из гибкого и износостойкого материала, который при передаче внешнего давления разворачивается, практически не расширяясь, повторяя по форме внутреннюю поверхность верхней или нижней полусферической части корпуса. Материалы из которых изготавливается гибкая мембрана, перегородка могут быть соединены между собой, путем прошивки, а также путем термического или химического склеивания, и должны отвечать требованиям повышенной прочности, износостойкости и термостойкости в заданных температурных режимах. Так при использовании гибкой мембраны, перегородки в температурных диапазонах от 0 до 200 градусов Цельсия данная мембрана может быть скомпонована из центрального армирующего слоя, термостойкой и износостойкой арамидной ткани Номекс, покрытой верхним и нижним гидроизоляционными и теплоизолирующими слоями из термостойкой силиконовой резины. При использовании гибкой мембраны, перегородки в температурных диапазонах от минус 40 до плюс 80 градусов Цельсия мембрана может включать центральный армирующий слой, из износостойкой высокомолекулярной полиэтиленовой ткани Дайнема, покрытой верхним и нижним гидроизоляционными и теплоизолирующими слоями из износостойкой резины, или иного материала.

При этом, компрессор с подвижной гибкой мембраной, также, отличается тем, что включает, следующие элементы. Систему креплений, которые закрепляют края гибкой мембраны, перегородки на горизонтальной внутренней части корпуса. Корпус верхней вертикальной цилиндрической емкости с системой направляющих креплений и блочных механизмов, которая позволяет гибкой мембране, перегородке перемещаться только в заданном вертикальном направлении. Подшипниковый термостойкий подъемный блок, закрепленный сверху на вертикальной цилиндрической емкости, который компенсирует суммарный вес гибкой мембраны, перегородки. Расположенную в центральной части гибкой мембраны, перегородки, твердую горизонтальную круглую перегородку, с установленными на ней цилиндрическими, верхним и нижним кольцами с угловой фаской, в которой цилиндрические, горизонтальные верхнее и нижнее кольца с угловой фаской, могут опираться на верхний и нижний пазы внутри сферического корпуса в местах стыковки с трубами для подвода и отвода жидкости и пара, компенсируя перепады давления и предотвращая разрыв гибкой мембраны. Отверстия для отвода жидкости, расположенные на горизонтальном нижнем кольце с угловой фаской, позволяющие отводить остатки жидкой среды из промежутка между внутренней нижней частью корпуса и гибкой мембраной, перегородкой при поступательном смещении вниз гибкой мембраны, перегородки. Указанные особенности конструкции компрессора с подвижной гибкой мембраной, позволяют реализовывать, с достаточно

высоким коэффициентом полезного действия, последовательные циклы понижения и повышения давления пара для вытеснения и напорной подачи жидкой среды находящейся в нижней части компрессора, или последовательные циклы понижения и повышения давления жидкой среды для сжатия конденсации и нагрева пара находящегося в верхней части компрессора. При этом, способ изготовления и крепления и сама форма прочной и гибкой мембраны, перегородки, при которой она под действием внешнего давления, без расширения смещается вверх и вниз, плотно обжимая внутренние полусферические верхнюю или нижнюю поверхности корпуса, позволяет рассчитывать на значительный срок службы гибкой мембраны, перегородки, и соответственно, компрессора с подвижной гибкой мембраной.

Краткое описание чертежей

На Фиг. 1, изображен вид сверху компрессора с подвижной гибкой мембраной.

На Фиг. 2, изображен компрессор с подвижной гибкой мембраной в вертикальном разрезе А-А, на котором гибкая мембрана, перегородка мембрана находится в промежуточном положении.

На Фиг. 3, изображен компрессор с подвижной гибкой мембраной в вертикальном разрезе А-А, на котором гибкая мембрана, перегородка мембрана максимально поднята и прижата к внутренней полусферической части корпуса.

На Фиг. 4, изображен компрессор с подвижной гибкой мембраной в вертикальном разрезе А-А, на котором гибкая мембрана, перегородка мембрана максимально опущена и прижата к внутренней полусферической части корпуса.

На Фиг. 5, представлена, в вертикальном разрезе А-А, часть компрессора, включающая элементы крепления между верхней полусферической и нижней полусферической частью корпуса, увеличенная в восемь раз по отношению к Фиг. 1, Фиг. 2, Фиг. 3, и Фиг. 4.

На Фиг. 6, представлена, в вертикальном разрезе А-А, горизонтальная круглая перегородка, включающая элементы крепления с гибкой мембраной, увеличенная в восемь раз по отношению к Фиг. 1, Фиг. 2, Фиг. 3, и Фиг. 4.

Раскрытие изобретения

Компрессор с подвижной гибкой мембраной содержит верхнюю полусферическую часть корпуса 7, с отверстием в центре, над которым на корпусе закреплена герметично закрытая и изолированная сверху горизонтальной круглой стенкой, верхняя вертикальная цилиндрическая емкость 14, нижнюю полусферическую часть корпуса 8, с отверстием в центре, под которым на корпусе закреплена нижняя труба 10, используемая для подвода и отвода жидкой среды, теплоизоляцию верхней части корпуса 1, теплоизоляцию стыков между верхней и нижней частями корпуса 2, теплоизоляцию нижней части корпуса 9, теплоизоляцию верхней вертикальной цилиндрической емкости 3, теплоизоляцию нижней трубы 11, соединенной с верхней вертикальной цилиндрической емкостью 14, трубу для подвода и отвода пара 4, электромагнитный клапан 6, соединенный с основанием верхней полусферической части корпуса 7, и с трубой для отвода конденсата 5, закрепленные с помощью резьбовых соединений 24, например, с помощью винтов, по краям, на нижней полусферической части корпуса 8, и на верхней полусферической части корпуса 7, опорные стойки 12. При этом компрессор с подвижной гибкой мембраной отличается тем что, верхняя полусферическая часть корпуса 7, и нижняя полусферическая часть корпуса 8, на краях, вокруг своего основания имеют радиальные скругления без острых выступов переходящие в горизонтальные верхнее и нижнее фланцевые соединения, которые сверху и снизу зажимают боковые края гибкой мембраны, перегородки 15, и

соединяются между собой с помощью резьбовых вертикальных креплений 13, например, гаек и болтов закрепленных между верхним и нижним фланцевым соединением, при этом гибкая мембрана, перегородка 15, в развернутом состоянии по форме повторяет внутреннюю поверхность верхней полусферической части корпуса 7, и нижней полусферической части корпуса 8, и включает, армирующий слой с отверстием в центре, из гибкого термостойкого и износостойкого материала 26, например, из арамидной ткани, на котором закреплены верхний и нижний гидроизоляционный и теплоизолирующий слои гибкой мембраны 25, совмещенную с отверстием в центре и закрепленную и гидроизолированную с помощью вертикальных крепежных элементов 29, например, с помощью двухсторонних заклепок, и резинотехнических прокладок 30, горизонтальную круглую перегородку 16, на которой закреплены следующие элементы, сверху приварены или закреплены, направляющие вертикальные стержни 17, и горизонтальное верхнее кольцо с угловой фаской 27, внешний диаметр которого больше внутреннего диаметра верхней вертикальной цилиндрической емкости 14, снизу приварено или закреплено, горизонтальное нижнее кольцо с угловой фаской 28, внешний диаметр которого больше внутреннего диаметра нижней трубы 10, используемой для подвода и отвода жидкой среды, и боковая поверхность которого содержит горизонтальные отверстия 31. При этом направляющие вертикальные стержни 17, верхними концами соединены с термостойкими гибкими тросами 18, и удерживаются в вертикальном положении с помощью, горизонтальных колец с направляющими цилиндрическими отверстиями 19, которые закреплены на горизонтальных стойках, соединенных с верхней вертикальной цилиндрической емкостью 14, в свою очередь, термостойкие гибкие тросы 18, упруго растянуты, подвешены вертикально и проходят через подшипниковый термостойкий подъемный блок 20, закрепленный с помощью крепления 21, сверху в центре горизонтальной круглой стенки, на внутренней поверхности верхней вертикальной цилиндрической емкости 14, и соединены одним из концов с креплениями 22, на которых держится подвесной груз 23, вторым из концов с направляющими вертикальными стержнями 17. Можно также отметить, что гибкая мембрана, перегородка 15, может быть сжата с уплотнением верхнего и нижнего гидроизоляционных и теплоизолирующих слоев гибкой мембраны 25, в местах стыковки с верхней полусферической частью корпуса 7, и нижней полусферической частью корпуса 8, с помощью резьбовых вертикальных креплений 13, как это представлено на Фиг. 5, для получения качественной гидроизоляции между верхней полусферической частью корпуса 7, и нижней полусферической частью корпуса 8. Аналогичным образом, для получения качественной гидроизоляции в местах стыковки с горизонтальной круглой перегородкой 16, гибкая мембрана, перегородка 15, может быть сжата с помощью вертикальных крепежных элементов 29, как это представлено на Фиг. 6. Как ранее указывалось, для компрессора с подвижной гибкой мембраной, может быть предусмотрено два режима работы и функционирования, первый в качестве компрессора при сжатии пара или газа, второй в качестве насоса предназначенного для напорной подачи жидкости.

При работе в качестве компрессора при сжатии пара или газа, компрессор с подвижной гибкой мембраной может быть использован, например, для сжатия, частичной конденсации и нагрева насыщенного водяного или иного пара, где вода, используемая для сжатия пара, подается под большим давлением в нижнюю часть компрессора с подвижной гибкой мембраной, с гидротехнических сооружений, расположенных в горной местности. В данном режиме работа компрессора с подвижной гибкой мембраной может быть осуществлена следующим образом. Нижняя труба 10,

соединятся через электромагнитные клапаны с системой напорной подачи жидкости, например с гидротехническим сооружением, включающим водохранилище или иной водный объект, уровень воды в котором находится значительно выше максимального уровня, до которого может быть поднята горизонтальная круглая перегородка 16, и с системой отвода жидкости, например с каналом или иным водным объектом, уровень воды в котором существенно ниже того минимального уровня, до которого может быть опущена горизонтальная круглая перегородка 16. На первом этапе осуществляется отвод жидкости по нижней трубе 10, сопровождающийся резким падением давления в нижней части компрессора под гибкой мембраной, при этом, в верхнюю часть компрессора под заданным давлением подается насыщенный пар, смещая гибкую мембрану, перегородку 15, вниз, из крайнего верхнего положения на Фиг. 3, в промежуточное положение представленное на Фиг. 2, и далее в крайнее нижнее положение представленное на Фиг. 4. При этом остатки воды между нижней полусферической частью корпуса 8, и гибкой мембраной, перегородкой 15, которая опускается на его внутреннюю поверхность, могут быть отведены в нижнюю трубу 4, через горизонтальные отверстия 31, расположенные в горизонтальном нижнем кольце с угловой фаской 28. На втором этапе временно закрывается электромагнитный клапан, через который по трубе 4, осуществляется подача пара, также закрывается электромагнитный клапан соединяющий нижнюю трубу 10, с системой отвода жидкости, и постепенно открывается регулируемый электромагнитный клапан, соединяющий нижнюю трубу 10, с системой напорной подачи жидкости. В процессе своего функционирования регулируемый электромагнитный клапан постепенно открывается, что дает возможность, плавно повышать давление внутри пространства между нижней полусферической частью корпуса 8, и гибкой мембраной, перегородкой 15, и защитить данные элементы оборудования от гидравлического удара. Жидкость подаваемая под напором по нижней трубе 10, поднимает гибкую мембрану, перегородку 15, вверх, до определенного промежуточного уровня, сжимая, конденсируя и нагревая находящийся над гибкой мембраной, перегородкой 15, насыщенный пар. Далее открывается электромагнитный клапан, соединенный с трубой 4, через который нагретый и сжатый до требуемой плотности пар отводится для дальнейшего полезного использования. Вытеснение нагретого и сжатого пара происходит при подъеме, гибкой мембраны, перегородки 15, под давлением жидкости, от промежуточного до максимально высокого уровня представленного на Фиг. 3.

При этом, конденсат, образовавшийся при сжатии насыщенного пара, и стекающий в область между основанием верхней полусферической части корпуса 7, и частично поднятой гибкой мембраной, перегородкой 15, может быть отведен через трубу для отвода конденсата 5, при открытии электромагнитного клапана 6. Далее цикл повторяется, открывается электромагнитный клапан связанный с системой отвода жидкости и гибкая мембрана, перегородка 15, снова движется вниз. Также можно отметить, что при вытеснении вверх с помощью гибкой мембраны, перегородки 15, нагретого и сжатого пара, небольшой объем данного пара остается в верхней в вертикальной цилиндрической емкости 14, и далее может быть использован на первом этапе в следующем цикле работы компрессора с подвижной гибкой мембраной, для вытеснения и увеличения скорости поступательного движения вниз гибкой мембраны, перегородки 15. При работе компрессора с подвижной гибкой мембраной, также используются закрепленные на горизонтальной круглой перегородке 16, горизонтальное верхнее кольцо с угловой фаской 27, и горизонтальное нижнее кольцо с угловой фаской 28, которые при максимальном смещении вверх и вниз гибкой мембраны, перегородки

15, последовательно опираются изнутри на ниши расположенные в верхней полусферической части корпуса 7, нижней полусферической части корпуса 8, компенсируя перепады давлений и предотвращая разрывы в центральной части гибкой мембраны, перегородки 15. При этом, в данном режиме работы, применение
5 подшипникового термостойкого подъемного блока, со смещающимся вверх и вниз подвесным грузом 23, который закреплен на верхней вертикальной цилиндрической емкости 14, позволяет компенсировать заданный избыточный вес гибкой мембраны, перегородки 15, и осуществлять работу компрессора с подвижной гибкой мембраной с чуть большим общим КПД.

10 При работе в качестве насоса, предназначенного для напорной подачи жидкости, в компрессор с подвижной гибкой мембраной, в цикле вытеснения жидкости под давлением, нагнетается пар, который затем отводится, в цикле подачи жидкости, в нижнюю часть компрессора с подвижной гибкой мембраной. При этом, если отводимый из насоса пар не сбрасывается, а полезно используется, например, в отсеках
15 многостадийного испарителя, поступаая в его отделения и отдавая свое тепло для испарения воды, данный механизм отвода пара можно рассматривать как промежуточный, работающий с хорошим КПД в общей схеме выпаривания и дистилляции воды. В данном режиме работа компрессора с подвижной гибкой мембраной осуществляется следующим образом. По трубе для подвода и отвода пара
20 4, соединенной с системой подвода и отвода пара, например с системой которая включает, нагнетающий пар, паровой котел и отводящий пар, многостадийный испаритель, осуществляется циклическое изменение давления в верхней части компрессора с подвижной гибкой мембраной. На первом этапе пар отводится по трубе
25 4, и в верхней части компрессора над гибкой мембраной, перегородкой 15, давление пара постепенно понижается и становится меньше внешнего атмосферного давления. При этом, гибкая мембрана, перегородка 15, в первоначальный момент прижатая изнутри к нижней полусферической части корпуса 8, как это представлено на Фиг. 4, под давлением жидкости поступающей из открытого резервуара по нижней трубе 10, вытесняя пар, постепенно поднимается до промежуточного положения, обозначенного
30 на Фиг. 2, и далее прижимается изнутри к верхней полусферической части корпуса 7, как это обозначено на Фиг. 3. В процессе подъема гибкой мембраны, перегородки 15, происходит постепенный подъем направляющих вертикальных стержней 17, жестко закрепленных на горизонтальной круглой перегородке 16, и вертикальное смещение, сверху вниз подвесного груза 23, подвешенного на термостойких гибких тросах 18.
35 При этом, в процессе движения направляющие вертикальные стержни 17, предотвращают боковые смещения горизонтальной круглой перегородки 16, последовательно проходя сквозь горизонтальные кольца с направляющими цилиндрическими отверстиями 19, и смещая вверх соединенные со стержнями 17, термостойкие гибкие тросы 18. При подъеме на максимальную высоту закрепленное
40 на горизонтальной круглой перегородке 16, горизонтальное верхнее кольцо с угловой фаской 27, прижимается изнутри к нише, расположенной в верхней полусферической части корпуса 7, что предотвращает разрывы в центральной части гибкой мембраны, перегородки 15.

На втором этапе, когда нижняя часть компрессора под гибкой мембраной,
45 перегородкой 15, полностью заполнена жидкостью, движение жидкости из открытого резервуара к нижней трубе 10, перекрывается с помощью электромагнитного клапана, и открывается электромагнитный клапан по которому жидкость через нижнюю трубу 10, может под заданным напором подаваться по трубам на большие расстояния и

высоты. Для обеспечения большей функциональной надежности и долговечности компрессора с подвижной гибкой мембраной, подача пара высокого давления, вырабатываемого внешней системой, может предусматривать использование регулируемого и открывающегося с заданной скоростью электромагнитного клапана, позволяющего плавно повышать давление в верхней вертикальной цилиндрической емкости 14, и далее внутри пространства между верхней полусферической частью корпуса 7, и гибкой мембраной, перегородкой 15. После прохождения регулируемого верхнего электромагнитного клапана, пар по трубе для подвода и отвода пара 4, нагнетается в верхнюю вертикальную цилиндрическую емкость 14, смещает вниз горизонтальную круглую перегородку 16, и начинает при заданном давлении, которое может превышать 1,5 МПа, и при открытом электромагнитном клапане связанным с напорной отводящей трубой, опускать вниз гибкую мембрану, перегородку 15, до промежуточного положения представленного на Фиг. 2, и далее, до крайнего положения, представленного на Фиг. 4. В процессе движения вниз направляющие вертикальные стержни 17, предотвращают боковые смещения горизонтальной круглой перегородки 16, последовательно проходя сквозь горизонтальные кольца с направляющими цилиндрическими отверстиями 19, и, смещая вниз, соединенные со стержнями 17, термостойкие гибкие тросы 18. При этом, при максимальном смещении вниз гибкой мембраны, перегородки 15, закрепленное на горизонтальной круглой перегородке 16, горизонтальное нижнее кольцо с угловой фаской 28, прижимается изнутри к нише расположенной в нижней полусферической части корпуса 8, что предотвращает разрывы в центральной части гибкой мембраны, перегородки 15. Появляющееся, при нагнетании пара в верхнюю часть компрессора, в результате полезной работы пара, а также в результате тепловых потерь сквозь стенки и через гибкую мембрану, перегородку 15, небольшое количество конденсата, может удалено из насоса, при нахождении гибкой мембраны, перегородки 15, в промежуточном положении, с помощью трубы для отвода конденсата 5, при открытии электромагнитного клапана 6, представленного на Фиг. 1, и Фиг. 2. Далее, второй этап заканчивается, и начинается новый, повторный цикл отвода пара из верхней части компрессора, и подачи жидкости в нижнюю часть компрессора, в рамках первого этапа работы компрессора с подвижной гибкой мембраной. При этом, использование подшипникового термостойкого подъемного блока, закрепленного на верхней вертикальной цилиндрической емкости 14, со смещающимся вверх и вниз подвесным грузом 23, позволяет компенсировать заданный избыточный вес гибкой мембраны, перегородки 15, и осуществлять подачу жидкости с чуть большим общим КПД.

(57) Формула изобретения

Компрессор с подвижной гибкой мембраной, содержащий верхнюю полусферическую часть корпуса, с отверстием в центре, над которым на корпусе закреплена герметично закрытая и изолированная сверху горизонтальной круглой стенкой верхняя вертикальная цилиндрическая емкость, нижнюю полусферическую часть корпуса с отверстием в центре, под которым на корпусе закреплена нижняя труба, теплоизоляцию верхней части корпуса, теплоизоляцию стыков между верхней и нижней частями корпуса, теплоизоляцию нижней части корпуса, теплоизоляцию верхней вертикальной цилиндрической емкости, теплоизоляцию нижней трубы, трубу для подвода и отвода пара, электромагнитный клапан, соединенный с основанием верхней полусферической части корпуса и с трубой для отвода конденсата, закрепленные с помощью резьбовых соединений опорные стойки и отличающийся тем, что, верхняя полусферическая часть

корпуса и нижняя полусферическая часть корпуса на краях, вокруг своего основания, имеют радиальные скругления без острых выступов, переходящие в горизонтальные верхнее и нижнее фланцевые соединения, которые сверху и снизу зажимают боковые края гибкой мембраны, перегородки, и соединяются между собой с помощью резьбовых вертикальных креплений, при этом гибкая мембрана, перегородка, в развернутом состоянии, по форме повторяет внутреннюю поверхность верхней полусферической части корпуса и нижней полусферической части корпуса и включает армирующий слой с отверстием в центре из гибкого и износостойкого материала, на котором закреплены верхний и нижний гидроизоляционный и теплоизолирующий слои гибкой мембраны, совмещенную с отверстием в центре и закрепленную и гидроизолированную с помощью вертикальных крепежных элементов и резинотехнических прокладок горизонтальную круглую перегородку 16, на которой закреплены следующие элементы: сверху приварены или закреплены направляющие вертикальные стержни и горизонтальное верхнее кольцо с угловой фаской, внешний диаметр которого больше внутреннего диаметра верхней вертикальной цилиндрической емкости, снизу приварено или закреплено горизонтальное нижнее кольцо с угловой фаской, внешний диаметр которого больше внутреннего диаметра нижней трубы и боковая поверхность которого содержит горизонтальные отверстия, при этом направляющие вертикальные стержни верхними концами соединены с термостойкими гибкими тросами и удерживаются в вертикальном положении с помощью горизонтальных колец с направляющими цилиндрическими отверстиями, которые закреплены на горизонтальных стойках, соединенных с верхней вертикальной цилиндрической емкостью, в свою очередь термостойкие гибкие тросы подвешены вертикально и проходят через подшипниковый термостойкий подъемный блок, закрепленный с помощью крепления сверху в центре горизонтальной круглой стенки, на внутренней поверхности верхней вертикальной цилиндрической емкости, и соединены одним из концов с креплениями, на которых держится подвесной груз, вторым из концов с направляющими вертикальными стержнями.

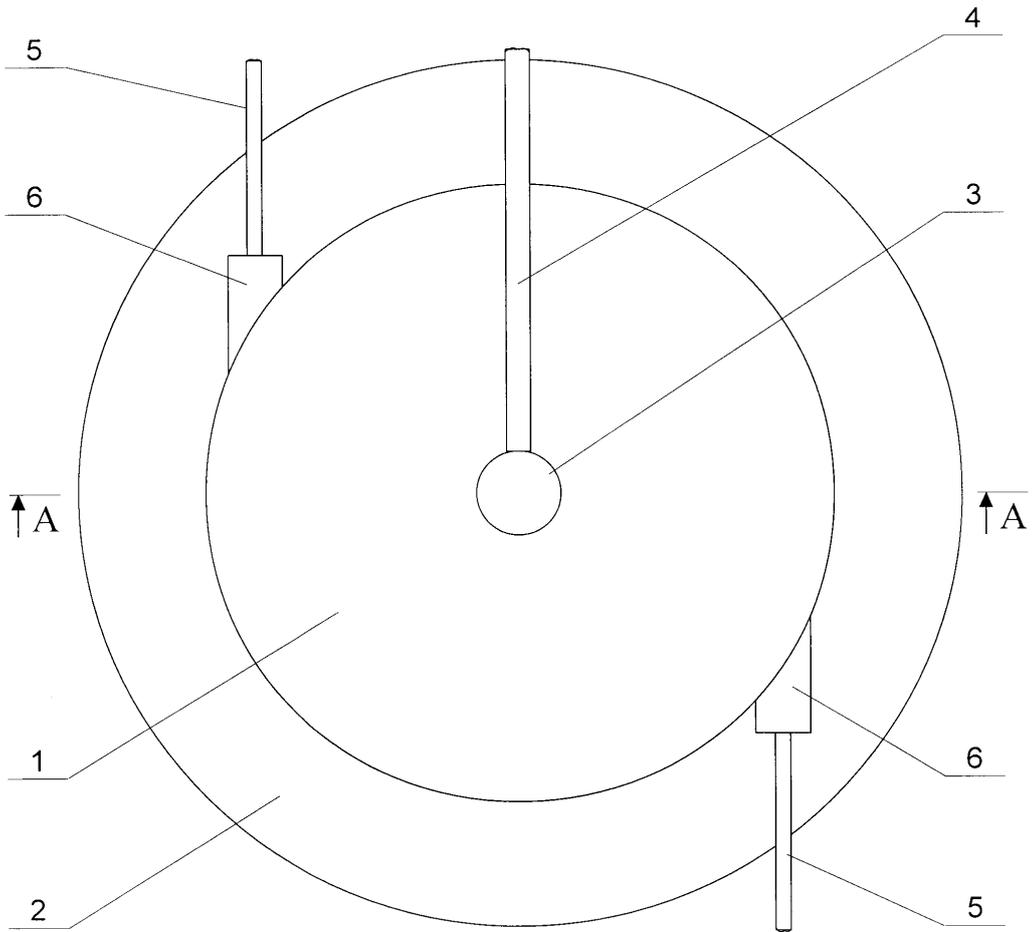
30

35

40

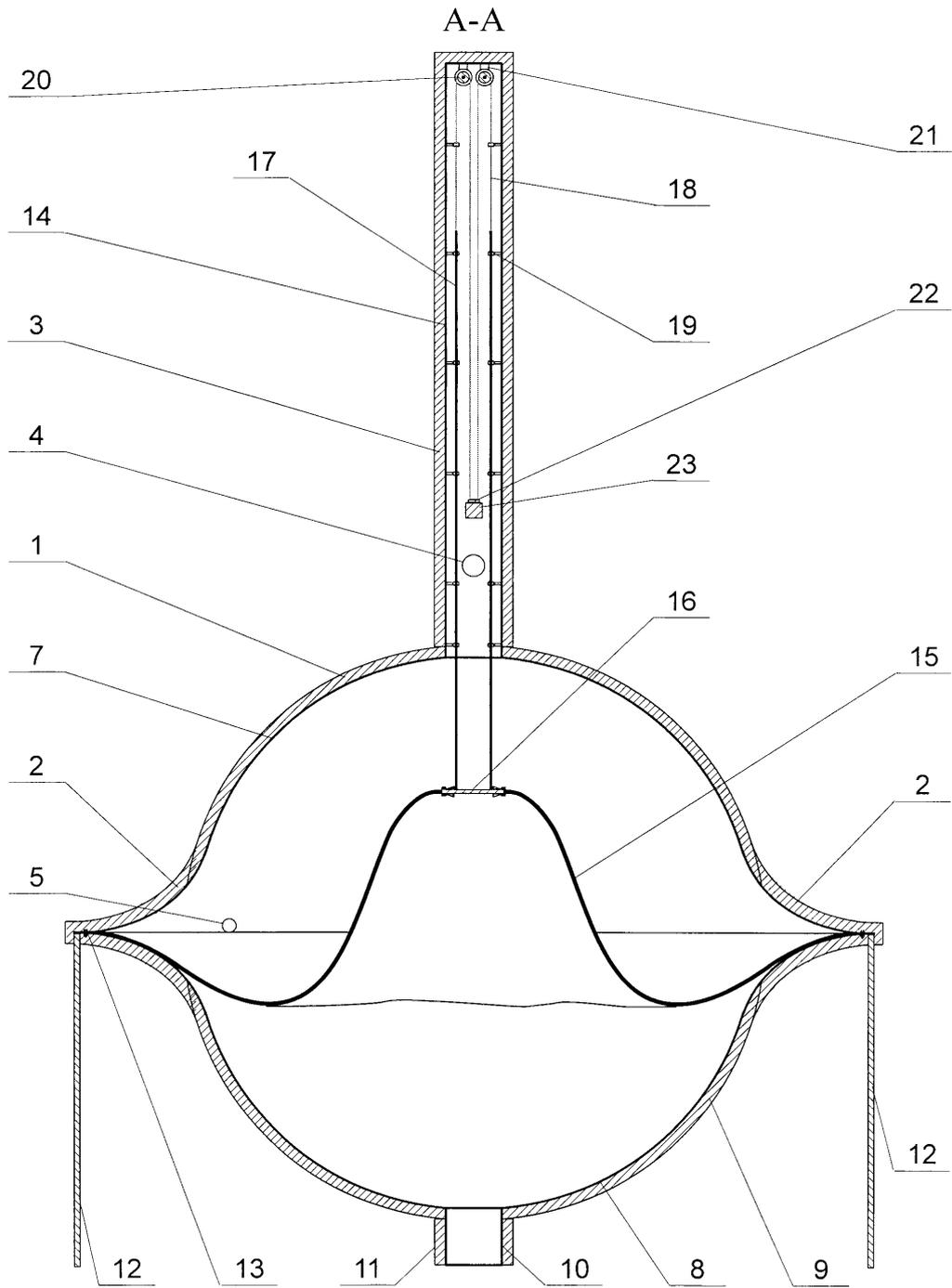
45

1

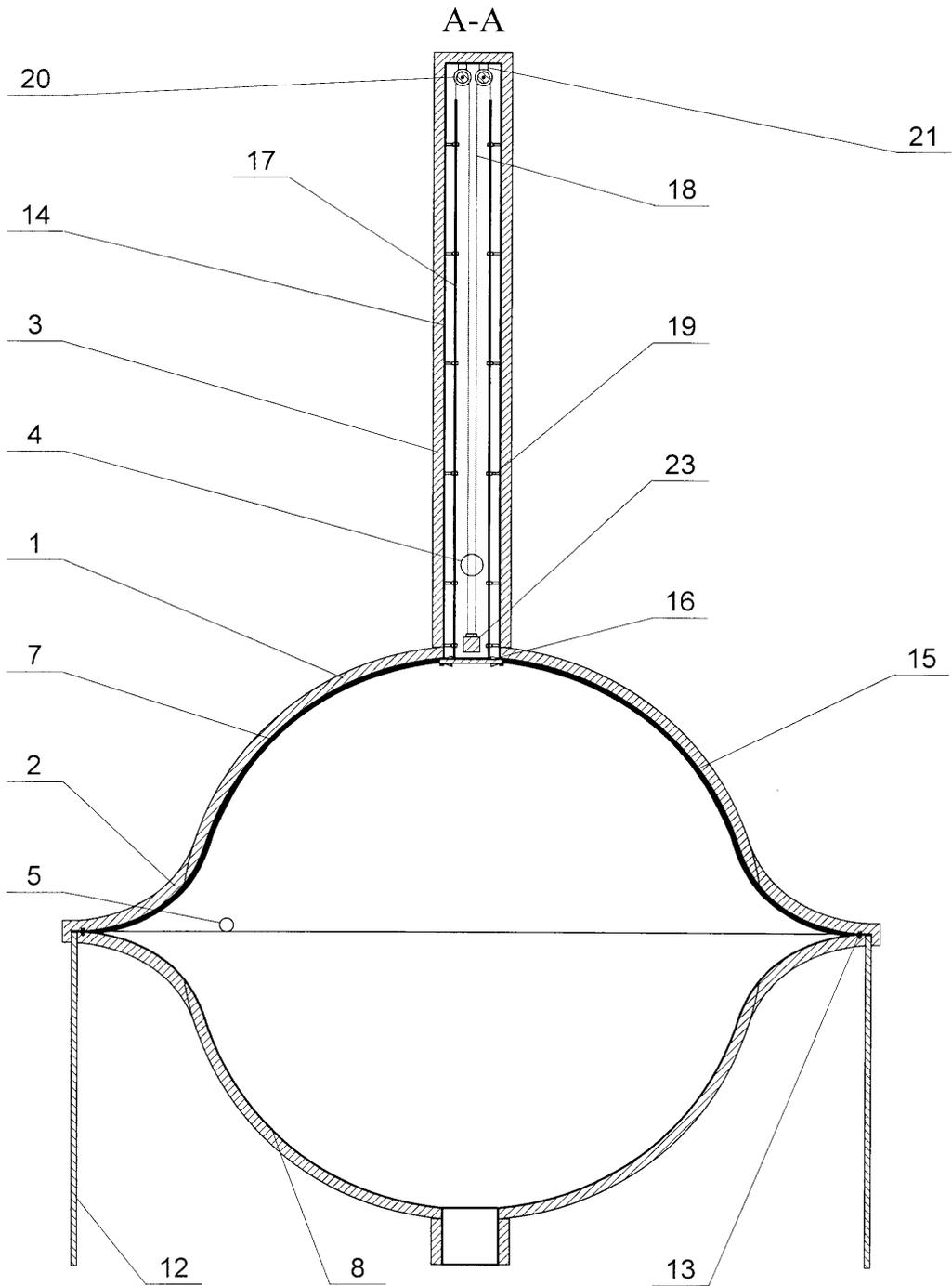


Фиг. 1

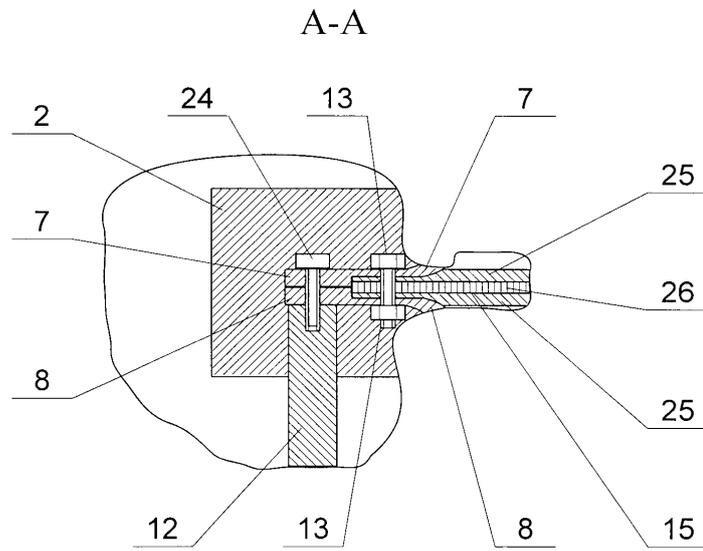
2



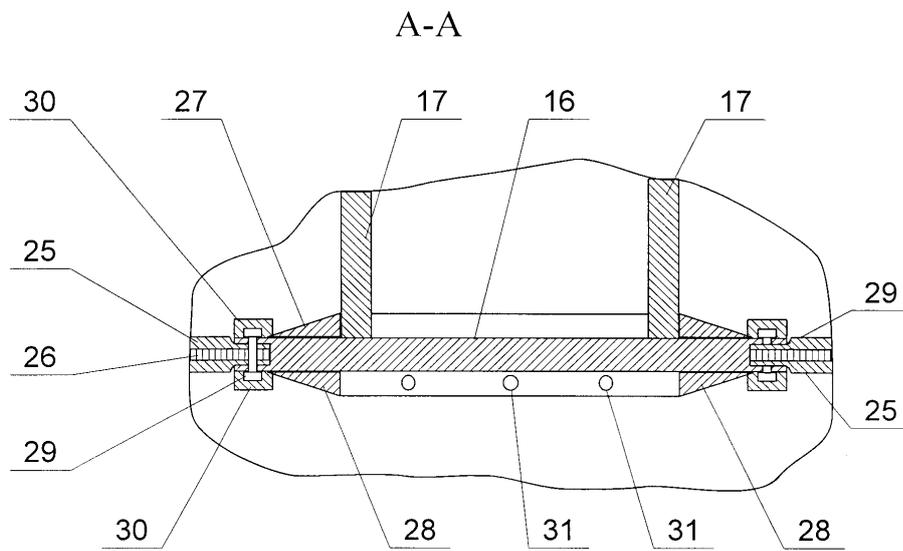
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 5



Фиг. 6