

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **041233**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.09.28

(21) Номер заявки
202092462

(22) Дата подачи заявки
2019.04.17

(51) Int. Cl. **F04B 43/00** (2006.01)
F04B 43/067 (2006.01)
F04B 45/033 (2006.01)

(54) **ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ДИАФРАГМЕННОГО НАСОСА ОТ ПЕРЕПАДА ДАВЛЕНИЯ**

(31) **62/659,550**

(32) **2018.04.18**

(33) **US**

(43) **2021.06.17**

(86) **PCT/US2019/027944**

(87) **WO 2019/204497 2019.10.24**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ВАННЕР ЭНДЖИНИРИНГ, ИНК.
(US)

(56) **US-A-2919650**
US-A-5894784
EP-A2-1291524

(72) Изобретатель:
Майнц Питер, Фэзерстоун Дастин,
Холлистер Мэттью, Кариниemi Аарон
Джаркко (US)

(74) Представитель:
Гизатуллина Е.М., Угрюмов В.М.,
Строкова О.В., Христофоров А.А.,
Гизатуллин Ш.Ф., Костюшенкова
М.Ю., Лебедев В.В., Парамонова К.В.
(RU)

(57) Диафрагменный насос содержит камеру перемещения, содержащую рабочую жидкость, и рабочую камеру для перекачиваемой жидкости. Соединительный узел содержит поршень, проходящий в камеру перемещения. Диафрагма соединена с соединительным узлом и разделяет камеру перемещения и рабочую камеру. Приспособление для защиты от перепада давления установлено на соединительном узле и выполнено так, что оно плотно прижимается к камере перемещения, когда перепад давления, в том числе обратный перепад давления, на диафрагме превышает заданное значение. Приспособление для защиты от перепада давления находится между поршнем и диафрагмой и поддерживает диафрагму при избыточном перепаде давления на диафрагме.

041233
B1

041233
B1

Заявка была подана 17 апреля 2019 года как международная заявка на патент PCT, и согласно этой заявке испрашивается приоритет в соответствии с предварительной заявкой на патент США № 62/659550, поданной 18 апреля 2018 года, полное раскрытие которой включено в настоящий документ посредством ссылки во всей полноте.

Предшествующий уровень техники настоящего изобретения

Область техники, к которой относится настоящее изобретение

Настоящее изобретение относится к системе и способу для защиты диафрагмы и картера в диафрагменном насосе от избыточного перепада давления и к диафрагменному насосу с приспособлением для защиты от перепада давления.

Предшествующий уровень техники

В диафрагменных насосах перекачиваемая жидкость вытесняется диафрагмой. В таких насосах с гидравлическим приводом диафрагма изгибается под действием давления рабочей жидкости, которая действует на диафрагму. Доказано, что такие насосы обеспечивают превосходное сочетание стоимости, эффективности и надежности. Однако к проблемам диафрагменных насосов относятся поддержание надлежащего уплотнения и продление срока службы диафрагмы.

Во время нормальной работы приводная и управляющая системы насоса предотвращают или ограничивают большие перепады давления на диафрагме или ограничивают воздействие на диафрагму таких давлений, и дополнительная защита диафрагмы не требуется. Однако в некоторых областях применения на диафрагму может действовать большой обратный перепад давления. Как высокое давление всасывания, так и высокое давление нагнетания, которые поддерживаются, когда насос не работает, могут создавать большие обратные перепады давления на диафрагме. Эти обратные перепады давления могут повредить диафрагму в местах, где диафрагма прижимается к окружающим конструкциям в такой степени, что диафрагма соответствует неоднородностям материала и/или геометрии насоса. Зазоры, края и переходы материала, с которым контактирует деформированная диафрагма, вероятно, являются целевыми областями для напряжений и повреждений. Такое повреждение может привести к разрыву диафрагмы и отказу насоса. Более того, если диафрагма разорвется и давление в системе останется на прежнем уровне, жидкость в системе может пройти через разорванную диафрагму в гидравлическую камеру перемещения насоса. Если проблему не устранить, в конечном итоге жидкость в системе может попасть в картер и, возможно, повредить насос.

Таким образом, очевидно, что существует необходимость в новом и улучшенном диафрагменном насосе, содержащем диафрагму с приспособлением для защиты от перепада давления. Такая улучшенная компоновка насоса и диафрагмы должна предотвращать или ограничивать повреждение диафрагмы из-за высокого перепада давления на диафрагме, включая чрезмерные обратные перепады давления. Кроме того, улучшенные насос и диафрагма должны предотвращать попадание жидкости в гидравлическую заднюю часть насоса в случае разрыва диафрагмы. Кроме того, такая система должна быть простой в изготовлении и установке без увеличения размера насоса или снижения производительности. В настоящем изобретении также решаются эти задачи, а также другие задачи, связанные с диафрагменными насосами и компоновками уплотнения диафрагмы.

Краткое раскрытие настоящего изобретения

Настоящее изобретение относится к системе для защиты диафрагмы в диафрагменном насосе от избыточного перепада давления на диафрагме и к диафрагменному насосу с приспособлением для защиты от перепада давления.

Диафрагменный насос содержит камеру для рабочей жидкости, содержащую рабочую жидкость, рабочую камеру для перекачиваемой жидкости, управляющий элемент, проходящий в камеру для рабочей жидкости, диафрагму, соединенную с управляющим элементом, диафрагма разделяет камеру для рабочей жидкости и рабочую камеру. Диафрагма совершает возвратно-поступательное движение, в результате которого диафрагма изгибается между рабочей камерой и камерой для рабочей жидкости. Диафрагма перемещается вперед и назад между втянутым положением и выдвинутым положением для перекачивания жидкости, находящейся в рабочей камере.

Диафрагменный насос содержит также приспособление для защиты от перепада давления, установленное на управляющем элементе. Приспособление для защиты от перепада давления расположено между управляющим элементом и диафрагмой, причем приспособление для защиты от перепада давления обеспечивает уплотнение камеры для рабочей жидкости и обеспечивает гладкую поверхность со стенкой камеры для рабочей жидкости для обеспечения непрерывной поддержки диафрагмы, когда перепад давления на диафрагме превышает заданное значение. Приспособление для защиты от перепада давления характеризуется жесткостью, которая больше жесткости диафрагмы. Приспособление для защиты от перепада давления находится между поршнем и диафрагмой и находится в зацеплении со стенкой камеры для рабочей жидкости. Согласно различным вариантам выполнения, приспособление для защиты от перепада давления может содержать диск, фланец, шайбу или формованное кольцо.

Диафрагменный насос также содержит корпус гидравлической части и формованное кольцо, находящееся в зацеплении с корпусом гидравлической части при воздействии перепада давления. Формованное кольцо может содержать выступ (144).

Согласно одному из вариантов исполнения, приспособление для защиты от перепада давления сопрягается с камерой для рабочей жидкости при деформации под действием перепада давления.

Диафрагма в сборе содержит диафрагменный элемент, установленный на управляющем элементе, содержащем вал управляющего элемента и дисковую часть управляющего элемента. Крепежный элемент входит в зацепление с дискообразным кулачком для установки диафрагмы на управляющем элементе. Диафрагменный элемент находится в зацеплении с корпусом гидравлической части и плотно прижат к нему. Вал управляющего элемента также находится в контакте с пружиной, которая прикладывает усилие к корпусу гидравлической части и поджимает диафрагму в ее втянутое положение. Пружина обычно используется для создания невысокого смещающего давления на диафрагме, когда насос работает. Более того, пружина также оттягивает диафрагму назад в нерабочее положение, когда насос не работает. Согласно одному варианту осуществления корпус гидравлической части определяет центральное отверстие, через которое может проходить поршень, и внутреннюю радиально проходящую плоскую часть, которая ведет к наклонной части, и внешнюю часть, характеризующуюся наличием радиально проходящей поверхности. Корпус коллектора выполнен в виде кольцевого элемента с центральным отверстием и находится в зацеплении с корпусом гидравлической части. Корпус гидравлической части вместе с корпусом коллектора образуют камеру перемещения вокруг диафрагмы в сборе. Диафрагма в сборе перемещается в камере перемещения, образованной между корпусом гидравлической части и корпусом коллектора.

В обычных диафрагменных насосах при возникновении избыточного давления под действием высокого давления от перекачиваемой жидкости диафрагма перемещается в любой зазор на стороне корпуса гидравлической части диафрагмы. Однако в настоящем изобретении используется приспособление для защиты от перепада давления, которое установлено на диафрагме в сборе вплотную к управляющему элементу и диафрагме. Приспособление для защиты обеспечивает плавный переход и непрерывную поверхность между наклонной частью корпуса гидравлической части и дисковой частью управляющего элемента, а также исключает наличие зазоров и щелей, в которые может быть перемещена диафрагма. Таким образом, даже при избыточном давлении, защитное приспособление не позволяет диафрагменному элементу деформироваться и занять промежуток в поверхности, а также поддерживает непрерывную, гладкую конфигурацию. Защитное приспособление обеспечивает дополнительное преимущество, поскольку оно также действует как уплотнение для предотвращения поступления жидкости в камеру перемещения, если диафрагма протекает. Защитное приспособление выполнено из эластомерного материала, чтобы избежать контакта металлов и возможной утечки. Подходящие материалы включают, без ограничения, сверхвысокомолекулярный полиэтилен, уретан и каучук. Эластомерный материал может поддерживать эффективное уплотнение даже в течение длительного периода простоя и обеспечивать защиту гидравлической камеры перемещения и картера от жидкости в системе.

Приспособление для защиты от перепада давления характеризуется формой, соответствующей форме диафрагмы, и может быть круглым, овальным или в форме скругленного прямоугольника. Плоская часть может быть по существу непрерывной с небольшим отверстием для установки по центру или может быть по существу открытой в зависимости от конфигурации насоса. Выступ или фланец проходит вокруг периферии плоской части, чтобы обеспечить поддержку и зацепление с диафрагменным элементом и заполнить зазор, и обеспечить гладкую и непрерывную опорную поверхность для диафрагмы от управляющего элемента до корпуса гидравлической части. Следует понимать, что приспособление для защиты может характеризоваться несколькими конфигурациями, такими как диск или кольцевой элемент, и может быть выполнено из различных материалов, которые обеспечивают надлежащую опору. Приспособление для защиты предпочтительно характеризуется более высокой жесткостью, чем диафрагменный элемент, вследствие чего приспособление для защиты обеспечивает надлежащую опору, не изгибаясь назад и вперед возвратно-поступательным образом, как делает диафрагма. Также следует понимать, что выступ или фланец могут быть выполнены так, чтобы соответствовать общей геометрии окружающих элементов, чтобы обеспечить надлежащую и непрерывную поддержку диафрагменного элемента и избежать резких изменений направления диафрагменного элемента при воздействии высокого обратного перепада давления.

Вариант осуществления приспособления защиты от перепада давления может быть выполнен с кольцевой дисковой частью и выполнен в виде шайбы или диска, чтобы обеспечить зацепление с корпусом гидравлической части в непрерывной опорной поверхности таким образом, чтобы диафрагменный элемент не мог переместиться в зазор, в котором могут развиваться напряжения. Также следует понимать, что приспособления для защиты могут характеризоваться размерами и/или выступами и краями, которые могут соответствовать конкретной конфигурации диафрагменного насоса, чтобы обеспечивать опору для диафрагменного элемента и устранять зазоры и щели.

Эти признаки новизны и различные другие преимущества, которые характеризуют настоящее изобретение, указаны определенным образом в приложенной формуле изобретения и образуют ее часть. Однако для лучшего понимания настоящего изобретения, его преимуществ, а также целей, достигаемых при его использовании, делается ссылка на фигуры, которые образуют еще одну его часть, и на приложенное к ним описание, на которых изображен и описан предпочтительный вариант осуществления настоящего изобретения.

Краткое описание фигур

На фигурах одинаковые ссылочные позиции обозначают соответствующие элементы на разных видах, на которых

на фиг. 1 показан вид сбоку в сечении диафрагменного насоса;

на фиг. 2 показан вид сбоку в сечении поршня, диафрагмы, рабочей камеры и коллектора для диафрагменного насоса, изображенного на фиг. 1;

на фиг. 3 показан вид сбоку диафрагмы, изображенной на фиг. 2, причем диафрагма находится в нижней мертвой точке при нормальном смещающем давлении;

на фиг. 4 показан вид сбоку в сечении диафрагмы, изображенной на фиг. 3, причем диафрагма находится в выдвинутом положении при нормальном смещающем давлении;

на фиг. 5 показан вид сбоку в сечении диафрагмы, изображенной на фиг. 3, причем диафрагма деформирована в результате обратного перепада давления;

на фиг. 6 показан вид сбоку в сечении диафрагмы с приспособлением для защиты от перепада давления согласно принципам настоящего изобретения;

на фиг. 7 показан вид в перспективе в разобранном состоянии диафрагмы в сборе с приспособлением для защиты от перепада давления, изображенным на фиг. 6;

на фиг. 8 показан вид в сечении альтернативного варианта осуществления приспособления для защиты от перепада давления согласно принципам настоящего изобретения; и

на фиг. 9 показан вид в сечении другого альтернативного варианта осуществления приспособления для защиты от перепада давления согласно принципам настоящего изобретения.

Подробное раскрытие предпочтительного варианта осуществления

Как показано на фигурах и конкретнее на фиг. 1, диафрагменный насос с гидравлическим приводом в общем обозначен позицией (20). Диафрагменный насос (20) приводится в действие коленчатым валом (36), установленным в картере (22). Коллектор (26) содержит впускной канал (74) и выпускной канал (76). Коллектор (26) также содержит один или несколько впускных обратных клапанов (72) и один или несколько выпускных обратных клапанов (70).

Согласно показанному варианту осуществления насос (20) представляет собой диафрагменный насос и содержит диафрагму в сборе (100), установленную на штоке (44) клапана, как подробно показано на фиг. 2. Диафрагма в сборе (100) содержит гибкий диафрагменный элемент (102) и гидравлически приводится в движение поршнем (42), соединенным с ползуном (40) на шатуне (38) коленчатого вала, в сторону коленчатого вала (36). Поршень (42) проходит в камеру (32) для рабочей жидкости и вынуждает рабочую жидкость перемещаться к диафрагме. Обратный клапан (48) для контроля переполнения и обратный клапан (50) для контроля недостаточного заполнения поддерживают надлежащие уровни рабочей жидкости.

Диафрагма (102) получает жидкость в рабочей камере (34) и перекачивает жидкость в системе, когда диафрагма (102) отклоняется назад и вперед между выдвинутым положением и полностью втянутым положением. Коллектор (26) содержит отдельный впускной обратный клапан (72) и выпускные обратные клапаны (70) для каждой рабочей камеры в нескольких диафрагме иных насосах.

Как показано на фиг. 3-5, диафрагма в сборе (100) совершает возвратно-поступательное движение так, что диафрагма (102) изгибается между рабочей камерой (34) и камерой (32) для рабочей жидкости. Во время работы диафрагменный элемент (102) совершает возвратно-поступательное движение вдоль центральной оси между втянутым положением, как показано на фиг. 3, и выдвинутым положением, как показано на фиг. 4. Камера (32) для рабочей жидкости, по меньшей мере, частично образована корпусом (104) гидравлической части, содержащим наклонную часть (110).

Как показано на фиг. 5, следует понимать, что в ситуации с обычной диафрагмой при возникновении избыточного обратного перепада давления, давление перекачиваемой жидкости заставляет диафрагменный элемент перемещаться в промежуток между корпусом (104) гидравлической части, в частности, наклонной частью (110), и дискообразной частью (124) управляющего элемента (120). Такая деформация с заполнением зазора приводит к развитию напряжений в диафрагменном элементе (102) и может привести к повреждению и/или отказу диафрагменного элемента (102), как описано выше.

Как показано на фиг. 7, диафрагма в сборе (100) содержит диафрагменный элемент (102), установленный на управляющем элементе (120), содержащем вал (122) управляющего элемента и дисковую часть (124) управляющего элемента. Крепежный элемент (126) входит в зацепление с дискообразным кулачком (128) для установки диафрагмы (102) на управляющем элементе (120). Диафрагма входит в зацепление с корпусом гидравлической части на стороне гидравлической камеры диафрагмы.

Как показано на фиг. 6 и 7, в настоящем изобретении используется приспособление (140) для защиты от перепада давления, которое установлено на диафрагме в сборе (100) вплотную к управляющему элементу (120) и диафрагме (102). Дисковая часть (124) управляющего элемента может содержать канавку для размещения приспособления (140) для защиты, если оно выполнено в виде кольцеобразного элемента. Приспособление (140) для защиты создает поверхность зацепления с диафрагмой, которая обеспечивает плавный переход и непрерывную опорную поверхность вдоль наклонной части (110) корпуса (104) гидравлической части и дисковой части (124) управляющего элемента (120). Таким образом, при

избыточном обратном перепаде давления защитное приспособление (140) не позволяет диафрагменному элементу (102) деформироваться и занять зазор, а также поддерживает и удерживает диафрагменный элемент в конфигурации, как показано на фиг. 6. Следовательно, диафрагма (102) избегает появления складок и/или деформаций, которые могут концентрировать напряжения и повредить диафрагменный элемент (102). Кроме того, следует понимать, что приспособление (140) для защиты предотвращает поступление жидкости в камеру перемещения и картер, если диафрагма (102) разорвана или протекает.

Вариант осуществления приспособления (140) для защиты от перепада давления, показанный на фиг. 6 и 7, представляет собой формованный кольцеобразный элемент из материала, который обеспечивает достаточную поддержку для диафрагменного элемента (102). Внутренняя установочная часть (142) установлена напротив управляющего элемента (120). Выступ или фланец (144) на периферии приспособления (140) для защиты от перепада давления предотвращает образование пустот и обеспечивает гладкую и непрерывную опорную поверхность для диафрагмы от управляющего элемента (120) до корпуса (104) гидравлической части даже при избыточном обратном перепаде давления. Приспособление (140) для защиты может быть выполнено из различных материалов, таких как сверхвысокомолекулярный полиэтилен, уретан и каучук, а также других эластомерных материалов, которые обеспечивают надлежащую поддержку и сохраняют уплотнение под давлением в течение длительных периодов времени. Приспособление (140) для защиты предпочтительно характеризуется более высокой жесткостью, чем диафрагменный элемент (102), вследствие чего приспособление (140) для защиты не изгибается назад и вперед возвратно-поступательным образом с диафрагмой (102).

Следует понимать, что приспособление (140) для защиты может обладать множеством конфигураций, таких как диск или кольцевой элемент. Более того, периферия приспособления для защиты может быть круглой, овальной или в форме скругленного прямоугольника. Поверхности выступа или фланца (144), которые не находятся в зацеплении с диафрагмой, могут быть выполнены так, чтобы они соответствовали общей геометрии окружающих элементов насоса для обеспечения надлежащей и непрерывной поддержки для диафрагменного элемента (140).

На фиг. 8 показан альтернативный вариант осуществления приспособления для защиты от перепада давления. Приспособление для защиты от перепада давления, в целом обозначенное ссылкой позицией (240), предназначено для диафрагмы (202). Приспособление (240) для защиты от перепада давления в целом выполнено в виде кольцевой плоской дисковой части (242) типа шайбы и обеспечивает зацепление с корпусом гидравлической части в виде непрерывной опорной поверхности без зазоров. Приспособление (240) для защиты от перепада давления содержит опорную часть (244) сзади дисковой части (242), которая гарантирует, что плоская дисковая часть сохраняет свою форму и поддерживает уплотнение даже под действием избыточного обратного перепада давления. Как и в других вариантах осуществления исключены зазоры, в которые диафрагменный элемент (202) может переместиться при деформации. Приспособление (240) для защиты от перепада давления закрывает неровности поверхности гидравлической камеры, чтобы обеспечить более гладкую непрерывную опорную поверхность для гидравлического коллектора. Также следует понимать, что приспособления (140 и 240) для защиты могут характеризоваться размерами и габаритами, которые изменяются, чтобы соответствовать конкретной конфигурации диафрагменного насоса и гидравлической камеры, чтобы обеспечить поддержку диафрагменного элемента (102).

На фиг. 9 показан дополнительный альтернативный вариант осуществления приспособления для защиты от перепада давления. Приспособление для защиты от перепада давления, в целом обозначенное ссылкой позицией (340), предназначено для диафрагмы (302). Приспособление (340) для защиты от перепада давления содержит кольцеобразный элемент (342) и обеспечивает зацепление с корпусом гидравлической части в виде непрерывной опорной поверхности без зазоров. Кольцеобразный элемент (340) может быть формованным и установленным на опорной части (344), которая обеспечивает удерживание и поддержку кольцеобразного элемента (342), чтобы гарантировать, что приспособление (340) для защиты от перепада давления сохраняет свою форму и поддерживает уплотнение даже при воздействии избыточного обратного перепада давления. Как и в других вариантах осуществления исключены зазоры, в которые диафрагменный элемент (302) может переместиться при деформации. Приспособление (340) для защиты от перепада давления закрывает неровности и неоднородности поверхности гидравлической камеры, чтобы обеспечить более гладкую непрерывную опорную поверхность напротив гидравлической камеры.

Как и в случае с ранее описанными приспособлениями (140, 240) для защиты, следует понимать, что приспособление (340) для защиты может характеризоваться размерами и габаритами, которые изменяются для соответствия конкретной конфигурации диафрагменного насоса, а также размерам и форме гидравлической камеры для поддержки диафрагменного элемента. Более того, общая геометрия приспособления для защиты согласно настоящему изобретению может быть изменена и сконфигурирована так, чтобы она была комплементарной стенкам окружающей камеры, чтобы образовывать непрерывные поверхности без зазоров, без острых углов или переходов между поверхностями, и поддерживать надлежащее уплотнение для защиты диафрагмы и насоса от избыточного обратного перепада давления.

Тем не менее следует понимать, что хотя в приведенном выше описании было представлено множе-

ство характеристики и преимуществ настоящего изобретения совместно с деталями конструкции и функциями настоящего изобретения, раскрытие несет только иллюстративный характер, и что в детали могут быть внесены изменения, в особенности что касается формы, размера и расположения частей, находящиеся в пределах принципов настоящего изобретения в полном объеме, указанном широким общим толкованием выражений, в которых выражена приложенная формула изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Диафрагменный насос (20), содержащий камеру (32) для рабочей жидкости, содержащую рабочую жидкость; рабочую камеру (34) для перекачиваемой жидкости; управляющий элемент (120), проходящий в камеру (32) для рабочей жидкости; диафрагму (102), соединенную с управляющим элементом (120), диафрагма разделяет камеру (32) для рабочей жидкости и рабочую камеру (34); и отличающийся тем, что содержит приспособление (140) для защиты от перепада давления, установленное на управляющем элементе (120), причем приспособление (140) для защиты от перепада давления расположено между управляющим элементом (120) и диафрагмой (102), причем приспособление (140) для защиты от перепада давления обеспечивает уплотнение камеры (32) для рабочей жидкости и обеспечивает гладкую поверхность со стенкой камеры (32) для рабочей жидкости для обеспечения непрерывной поддержки диафрагмы (102), когда перепад давления на диафрагме (102) превышает заданное значение; причем приспособление (140) для защиты от перепада давления характеризуется жесткостью, которая больше жесткости диафрагмы (102).

2. Диафрагменный насос (20) по п.1, в котором приспособление (140) для защиты от перепада давления находится между поршнем (42) и диафрагмой (102).

3. Диафрагменный насос (20) по п.2, в котором приспособление (140) для защиты от перепада давления находится в зацеплении со стенкой камеры (32) для рабочей жидкости.

4. Диафрагменный насос (20) по п.2 или 3, содержащий корпус (104) гидравлической части и формованное кольцо (342), находящееся в зацеплении с корпусом (104) гидравлической части при воздействии перепада давления.

5. Диафрагменный насос (20) по п.1, в котором приспособление (140) для защиты от перепада давления содержит диск (242), фланец (144), шайбу или формованное кольцо (342).

6. Диафрагменный насос (20) по п.4, в котором формованное кольцо содержит выступ.

7. Диафрагменный насос (20) по любому из предыдущих пунктов, в котором приспособление (140) для защиты от перепада давления сопрягается с камерой (32) для рабочей жидкости при деформации под действием перепада давления.

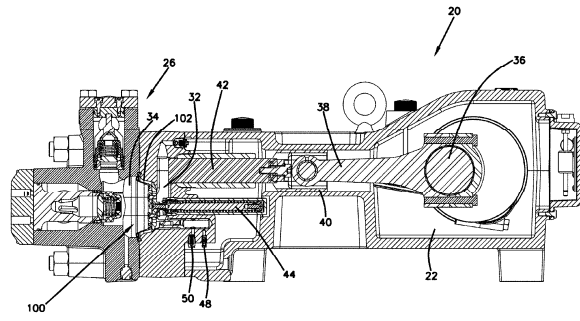
8. Приспособление (140) для защиты от перепада давления для диафрагмы (102) диафрагменного насоса (20) по п.1, отличающееся тем, что приспособление (140) для защиты от перепада давления выполнено с возможностью установки на управляющем элементе (120) и диафрагме (102) в диафрагме в сборе (100) и содержит уплотнительную часть, выполненную с возможностью зацепления с камерой (32) для рабочей жидкости диафрагменного насоса (20) при воздействии обратного перепада давления; причем приспособление (140) для защиты от перепада давления расположено между управляющим элементом (120) и диафрагмой (102), приспособление (140) для защиты от перепада давления выполнено с возможностью уплотнения камеры (32) для рабочей жидкости диафрагменного насоса (20) когда перепад давления на диафрагме (102) превышает заданное значение и обеспечивает гладкую поверхность со стенкой камеры (32) для рабочей жидкости для обеспечения непрерывной поддержки диафрагмы (102), причем приспособление (140) для защиты от перепада давления характеризуется жесткостью, которая больше жесткости диафрагмы (102).

9. Приспособление для защиты от перепада давления для диафрагмы (102) по п.8, в котором приспособление (140) для защиты от перепада давления выполнено с возможностью установки между поршнем (42) и диафрагмой (102) диафрагменного насоса (20).

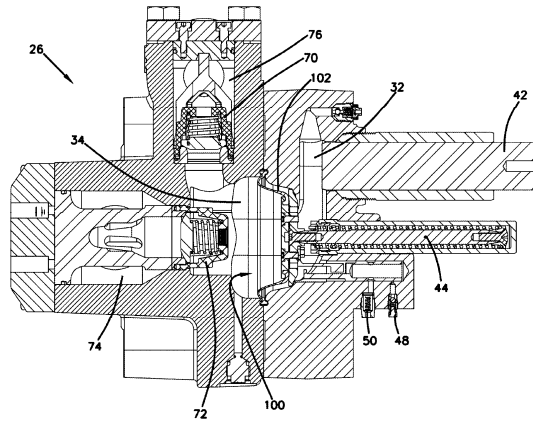
10. Приспособление для защиты от перепада давления для диафрагмы (102) по любому из пп.8, 9, в котором приспособление (140) для защиты от перепада давления содержит диск (242), фланец (144), шайбу, выступ или формованное кольцо (342).

11. Приспособление для защиты от перепада давления для диафрагмы (102) по п.8, в котором приспособление (140) для защиты от перепада давления выполнено с возможностью зацепления с камерой (32) для рабочей жидкости диафрагменного насоса (20) при деформации.

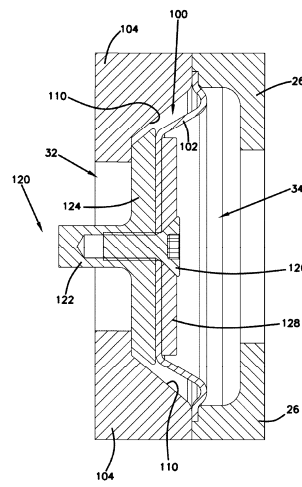
041233



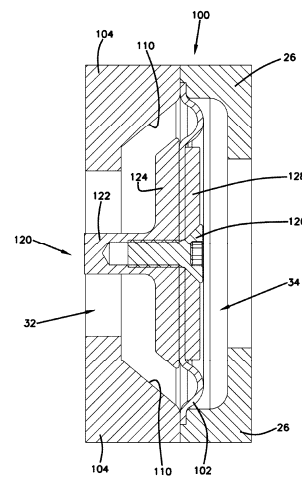
Фиг. 1



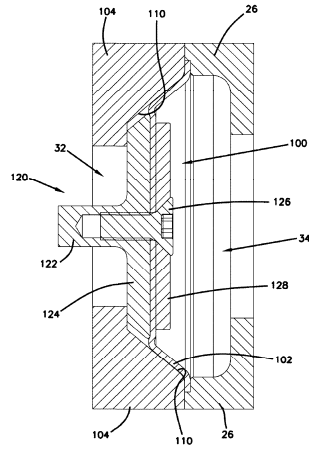
Фиг. 2



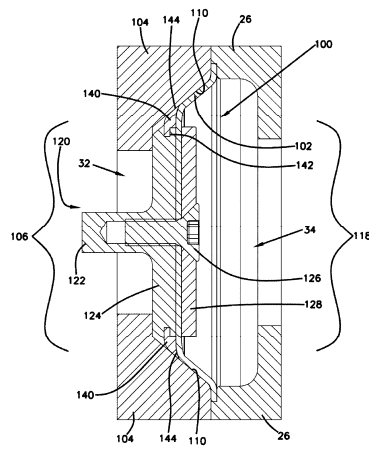
Фиг. 3



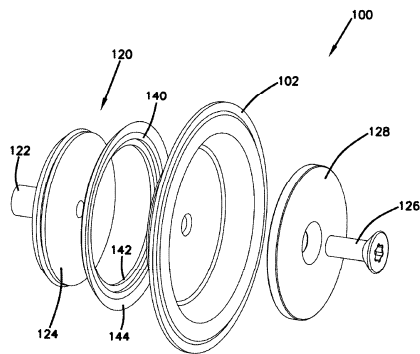
Фиг. 4



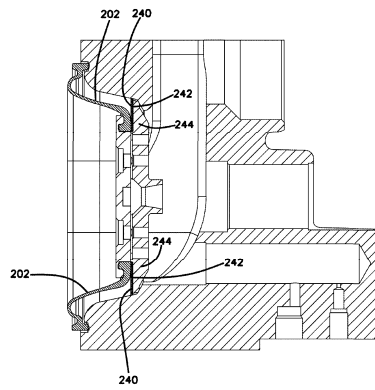
Фиг. 5



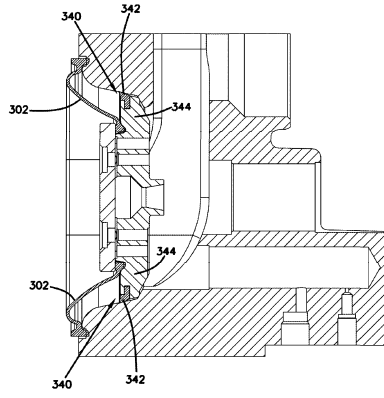
Фиг. 6



Фиг. 7



Фиг. 8



Фиг. 9

