

(19)



Евразийское  
патентное  
ведомство

(21) 202391906 (13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки  
2024.01.24

(22) Дата подачи заявки  
2021.12.30

(51) Int. Cl. *F15B 1/10* (2006.01)  
*F15B 1/02* (2006.01)  
*F15B 1/04* (2006.01)  
*F15B 1/08* (2006.01)  
*F15B 1/12* (2006.01)  
*F15B 1/14* (2006.01)  
*F15B 1/22* (2006.01)

(54) **РЕМОНТИРУЕМЫЙ СВЕРХУ ГАЗОНАПОЛНЕННЫЙ ДЕМПФЕР ПУЛЬСАЦИЙ БАЛОННОГО ТИПА**

(31) 63/132,132

(32) 2020.12.30

(33) US

(86) PCT/US2021/065680

(87) WO 2022/147247 2022.07.07

(71) Заявитель:

**ПЕРФОРМАНС ПУЛСЭЙШН  
КОНТРОЛ, ИНК. (US)**

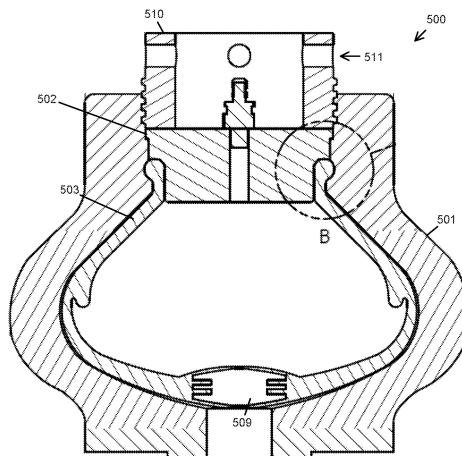
(72) Изобретатель:

**Роджерс Джон Томас, Дженцон  
Серстен (US)**

(74) Представитель:

**Медведев В.Н. (RU)**

(57) Конструкции (200, 300, 400, 500, 600) ремонтируемого сверху газонаполненного демпфера пульсаций включают в себя одно или оба из резьбовой крышки (310, 410) для замены баллона и стандартизированного баллона (303, 403, 503, 603) с одно- или двояковыпуклой, препятствующей выдавливанию баллона кнопкой (409, 509, 609). Резьбовая крышка, которая ускоряет замену баллона по сравнению с крышками на болтах, предпочтительно имеет состоящую из двух частей конструкцию, чтобы снижать перекашивание на горловине баллона. Конструкция баллона, которая включает в себя двояковыпуклую, препятствующую выдавливанию баллона кнопку, облегчает использование той же самой конструкции баллона как в ремонтируемых сверху, так и в ремонтируемых снизу газонаполненных демпферах пульсаций.



202391906  
A1

202391906  
A1

## ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

2420-578649EA/042

### РЕМОНТИРУЕМЫЙ СВЕРХУ ГАЗОНАПОЛНЕННЫЙ ДЕМПФЕР ПУЛЬСАЦИЙ БАЛОННОГО ТИПА

Область техники, к которой относится изобретение

[0001] Настоящая заявка относится, в целом, к демпферам пульсаций, а, более конкретно, к техническому обслуживанию газонаполненных демпферов пульсаций.

Уровень техники

[0002] Контроль пульсаций в системах переноса текучей среды нуждается в постоянном улучшении. Среди желаемых улучшений существуют облегчение ремонта или восстановления установленных демпферов пульсаций. Демпфер пульсаций обычно снимается во время ремонта, останавливая добычу из соответствующей буровой скважины(скважин) и оказывая влияние на рентабельность установки.

Сущность изобретения

[0003] Применение традиционного газонаполненного демпфера (или, эквивалентно в целях этого изобретения, "демпфера", "гасителя", "аккумулятора" или "оборудования для контроля пульсаций"), в общем, подразумевает резервуар удержания давления в цилиндрической, сферической, торосферической или аналогичной форме, в котором постоянно находится баллон (или, эквивалентно для целей этого изобретения, "диафрагма" или "гофрированная мембрана"), который содержит предварительный заряд газообразного азота. Эта традиционная конструкция была приспособлена для использования в бурении и на всех других рынках товаров промышленного назначения для поршневых возвратно-поступательного перемещения/плунжерных насосов объемного типа.

[0004] Конструкции ремонтируемого сверху газонаполненного демпфера пульсаций включают в себя одно или оба из резьбовой крышки для замены баллона и стандартизированного баллона с двояковыпуклой препятствующей выдавливанию баллона кнопкой. Резьбовая крышка, которая ускоряет замену баллона по сравнению с крышками на болтах, предпочтительно имеет состоящую из двух частей конструкцию, чтобы снижать перекашивание на горловине баллона. Новая конструкция баллона, которая включает в себя двояковыпуклую, препятствующую выдавливанию баллона кнопку, обеспечивает использование одной и той же конструкции баллона как в ремонтируемых сверху, так и в ремонтируемых снизу газонаполненных демпферах пульсаций.

[0005] Перед началом раздела "Подробное описание" ниже может быть полезно изложить определения некоторых слов и фраз, используемых на всем протяжении этого патентного документа: выражения "включает в себя" и "содержит", также как их производные, означают включение без ограничения; выражение "или" является инклюзивным, означающим и/или; а фразы "связанный с" и "связанный с ним", также как их производные, могут означать включение в себя, включение в, взаимосвязь с,

содержание, содержание в, соединение к или с, привязывание к или с, возможность обмена данными с, взаимодействие с, чередование, размещение рядом, близость к, связывание к или с, наличие, наличие свойства или т.п. Определения для некоторых слов и фраз предусматриваются на всем протяжении этого патентного документа, обычные специалисты в области техники должны понимать, что во многих, если не в большинстве случаев, такие определения применяются к предыдущим, также как и будущим использованиям таких определенных слов и фраз.

#### Краткое описание чертежей

[0006] Для более полного понимания настоящего изобретения и его преимуществ ссылка сейчас будет сделана на последующее описание, взятое вместе с сопровождающими чертежами, на которых аналогичные ссылочные позиции представляют аналогичные части:

[0007] Фиг. 1 иллюстрирует пример ремонтируемого снизу газонаполненного демпфера пульсаций;

[0008] Фиг. 2А и 2В иллюстрируют один вариант осуществления ремонтируемого сверху газонаполненного демпфера пульсаций;

[0009] Фиг. 3А-3С иллюстрируют ремонтируемый сверху газонаполненный демпфер пульсаций в соответствии с вариантами осуществления настоящего изобретения;

[0010] Фиг. 4 и 5 иллюстрируют ремонтируемые сверху газонаполненные демпферы пульсаций в соответствии с вариантами осуществления настоящего изобретения;

[0011] Фиг. 6 и 6А иллюстрируют ремонтируемый сверху газонаполненный демпфер пульсаций, использующий препятствующую крутящему моменту прокладку с низким коэффициентом трения в соответствии с вариантами осуществления настоящего изобретения;

[0012] Фиг. 7 и 7А-7В иллюстрируют ремонтируемый сверху газонаполненный демпфер пульсаций, использующий препятствующую крутящему моменту прокладку с низким коэффициентом трения в соответствии с вариантами осуществления настоящего изобретения; и

[0013] Фиг. 8 иллюстрирует способ замены баллона в ремонтируемых сверху газонаполненных демпферах пульсаций в соответствии с вариантами осуществления настоящего изобретения.

#### Подробное описание изобретения

[0014] Фиг. 1-8, обсуждаемые ниже, и различные варианты осуществления, используемые, чтобы описывать принципы настоящего изобретения в этом патентном документе, существуют только в качестве иллюстрации и не должны истолковываться каким-либо образом, чтобы ограничивать рамки изобретения. Специалисты в области техники поймут, что принципы настоящего изобретения могут быть реализованы в любом надлежащем образом сконструированном нагнетательном трубопроводе или системе для контроля или частичного контроля амплитуд пульсаций.

[0015] Контроль пульсаций в системах переноса текучих сред с насосом с возвратно-поступательным перемещением часто реализуется посредством одной из трех категорий демпфера пульсаций: Первая, газонаполненные демпферы пульсаций включают в себя резервуар, имеющий гибкую диафрагму, отделяющую перекачиваемую текучую среду, поступающую в резервуар, от находящегося под давлением газа (например, азота), когда пульсаций давления перекачиваемой текучей среды улучшаются посредством сжатия и повторного расширения газа. Вторая, "беззарядные" демпферы пульсаций включают в себя резервуар, размещающий газосодержащий микропористый эластомерный материал, сжимающийся и повторно расширяющийся в ответ на пульсации давления перекачиваемой текучей среды, тем самым, ослабляя величину таких выбросов давления текучей среды. Наконец, "необслуживаемые" реактивные демпферы пульсаций полагаются на сжимаемость смеси перекачиваемой текучей среды и воздуха в резервуаре, вместе с ограничением(ями) пути потока и/или перенаправлением, чтобы ослаблять величину импульсов давления текучей среды.

[0016] Из трех категорий, описанных выше, газонаполненные демпферы пульсаций типично требуют наиболее частого технического обслуживания. Предварительное наполнение (наполнение демпфера пульсаций газообразным азотом после установки, перед эксплуатацией) и повторное наполнение (пополнение заряда газообразного азота до предпочтительного давления газа) обычно требуется более часто по сравнению с другими типами технического обслуживания, но прорыв и/или утечка газа в гибкой диафрагме может делать необходимой замену этого компонента.

[0017] Фиг. 1 иллюстрирует пример более старого типа ремонтируемого снизу газонаполненного демпфера пульсаций. Демпфер 100 пульсаций включает в себя корпус 101 и пластину 102 донной крышки, образующие кожух, в котором размещается баллон 103. Находящийся под давлением газ вводится внутрь кожуха выше баллона 103. Контргайки 104, резьбовые шпильки 105 и гайки 106 формируют механизм соединения для присоединения демпфера 100 пульсаций к фланцу на Т-образном участке (не показан) трубы, соединенной с выпускным отверстием насоса (также не показано), так что перекачиваемая текучая среда поступает в баллон 103 через отверстие в донной пластине 102. Обод баллона 103 удерживается между корпусом 101 и донной пластиной 102, формируя уплотнение между обоими. Подъемная проушина 107 предоставляет точку соединения для подъемного оборудования для перемещения демпфера 100 пульсаций и защиты наполнительного клапана 108. Наполнительный клапан 108 предоставляет возможность наполнения или пополнения демпфера 100 пульсаций газом.

[0018] Демпфер 100 пульсаций обеспечивает активное (в противоположность реактивному) демпфирование импульсов давления перекачиваемой текучей среды. Когда насос (не показан), соединенный с демпфером 100 пульсаций, работает, перекачиваемая текучая среда давит на баллон 103. Давление газа выше баллона 103 препятствует перемещению (например, расширению) баллона 103 в ответ на увеличения давления перекачиваемой текучей среды, обеспечивая активное (в противоположность

реактивному) демпфирование импульсов давления перекачиваемой текучей среды. Т.е., сопротивление от находящегося под давлением газа ослабляет импульсы (выбросы) давления в перекачиваемой текучей среде, сдерживая такие импульсы до величины, которая является приемлемой для эксплуатации насосной системы, для износа насосной системы и компонентов сети переноса текучей среды (труб, соединителей, клапанов и т.д.) и для структурной целостности сети переноса текучей среды.

[0019] Демпфер 100 пульсаций на фиг. 1 является ремонтируемым снизу. В конструкциях типа, приведенного в пример на фиг. 1, баллон 103 устанавливается и заменяется со дна блока. В частности, во время замены баллона техник по обслуживанию должен снять демпфер 100 пульсаций с его присоединения к трубопроводу, опрокинуть крышку блока, разобрать компоненты (т.е., снять пластину 102 донной крышки с корпуса 101), снять старый баллон 103 и установить новый, повторно собрать, повторно установить на трубопровод и добавить предварительный заряд. Снятие демпфера с присоединения к трубопроводу, перемещение и повторное ориентирование демпфера для доступа к донной пластине и повторное присоединение отремонтированного демпфера пульсаций к трубопроводу сети переноса текучей среды значительно добавляет общее время и, следовательно, увеличивает реальную стоимость ремонта посредством задержки возобновления работы насоса и добычи. Снятие, перемещение/переориентация и повторное присоединение могут также требовать множества техников по обслуживанию - также увеличивая затраты на ремонт - вследствие веса демпфера 100 пульсаций (который обычно является существенным, поскольку корпус и пластина крышки типично формируются из толстой стали для того, чтобы выдерживать давления текучей среды, возникающие во время эксплуатации).

[0020] Фиг. 2А и 2В иллюстрируют один вариант осуществления ремонтируемого сверху газонаполненного демпфера пульсаций. Фиг. 2А является видом сверху в плане ремонтируемого сверху газонаполненного демпфера 200 пульсаций, а фиг. 2В является видом в боковом разрезе ремонтируемого сверху газонаполненного демпфера 200 пульсаций, взятом по линиям А-А сечения. Фиг. 2А и 2В являются просто примерными, в целях объяснения принципов настоящего изобретения, и не предназначены быть ограничивающими.

[0021] Демпфер 200 пульсаций включает в себя корпус 201 (образованный из двух частей, сваренных вместе, в показанном примере), пластину 202 верхней крышки и, в показанном примере, пластину 209 донной крышки, образующие кожух. Пластина 202 верхней крышки закреплен болтами 204 (двенадцатью в показанном примере), проходящими через отверстия в пластине 202 верхней крышки в совмещенные резьбовые отверстия в корпусе 201 - хотя резьбовые шпильки из корпуса 201, проходящие через отверстия в пластине 202 верхней крышки, закрепленные гайками, могут альтернативно быть использованы. Пластина 209 донной крышки включает в себя резьбовые шпильки 205 и гайки 206, образующие механизм соединения для присоединения демпфера 200 пульсаций к фланцу на Т-образном участке (не показан) трубы, присоединенной к

выпускному отверстию насоса (также не показано), так что перекачиваемая текучая среда поступает в кожух демпфера 200 пульсаций через отверстие в пластине 209 донной крышки. Демпфер 200 пульсаций также включает в себя подъемные фланцы 207, предоставляющие точки соединения для подъема демпфера 200 пульсаций. Наполнительный клапан 208 предоставляет возможность наполнения или пополнения демпфера 200 пульсаций газом.

[0022] Аналогично конфигурации корпуса 101 и донной пластины 102 демпфера 100 пульсаций, корпус 201 и пластина 202 верхней крышки демпфера 100 пульсаций выполнены с возможностью приема и удерживания обода гибкого баллона (не показан), удерживая баллон в кожухе демпфера 200 пульсаций. В демпфере 100 пульсаций, находящийся под давлением газ вводится в участок кожуха, который находится снаружи по отношению к баллону 103, и перекачиваемая текучая среда поступает внутрь баллона. Напротив, в демпфере 200 пульсаций, находящийся под давлением газе вводится внутрь баллона, в то время как перекачиваемая текучая среда сдерживается участками кожуха, внешними по отношению к баллону. В результате, давление газа в демпфере 200 пульсаций ослабляет импульсы давления перекачиваемой текучей среды, сопротивляясь сжатию баллона, вместо сопротивления расширению баллона. В обоих случаях, однако, газ выше участка баллона, отделяющего газ от перекачиваемой текучей среды, сопротивляется перемещению баллона в ответ на импульсы давления в перекачиваемой текучей среде ниже.

[0023] Значимые признаки, требуемые для ремонтируемого сверху газонаполненного демпфера пульсаций согласно настоящему изобретению, включают в себя объем для газа и взаимозаменяемость баллона. Демпферы пульсаций, в общем, должны быть способны смягчать импульсы давления перекачиваемой текучей среды большой величины с помощью настолько малого объема газа, насколько возможно, предпочтительно меньше требований к объему газа для других коммерческих конструкций. Уменьшенный объем газа уменьшает затраты на установку и эксплуатацию. Кроме того, конструкция ремонтируемого сверху газонаполненного демпфера пульсаций должна предоставлять возможность баллону быть полностью взаимозаменяемым с баллоном 103 в ремонтируемом снизу демпфере 100 пульсаций. Фактически, конструкция ремонтируемого сверху демпфера пульсаций будет предпочтительно обеспечивать возможность использования баллона от коммерческих продуктов (включающих в себя ремонтируемые снизу конструкции), продаваемых множеством поставщиков, упрощая замену баллона путем устранения какой-либо необходимости идентифицировать правильную конструкцию баллона и уменьшения числа компонентов, которые должны храниться в запасе, чтобы минимизировать время простоя между множеством насосных установок.

[0024] Фиг. 3А-3С иллюстрируют ремонтируемый сверху газонаполненный демпфер пульсаций в соответствии с вариантами осуществления настоящего изобретения. Фиг. 3А является перспективным видом в разрезе ремонтируемого сверху

газонаполненного демпфера 300 пульсаций, а фиг. 3В является боковым видом в разрезе ремонтируемого сверху газонаполненного демпфера 300 пульсаций, в то время как фиг. 3С является деталью участка на фиг. 3В. Фиг. 3А и 3С являются просто примерными, в целях объяснения принципов настоящего изобретения, и не являются ограничивающими.

[0025] В общем, структура и работа ремонтируемого сверху газонаполненного демпфера 300 пульсаций являются аналогичными структуре и работе демпфера 200 пульсаций. Т.е., аналогично демпферу 200 пульсаций, демпфер 300 пульсаций включает в себя корпус 301 и нажимную пластину 302, образующие кожух, в котором размещается баллон 303 (показан в полностью расширившемся состоянии). Однако, для простоты и ясности, описание признаков, которые являются дублирующими, пропускается. Например, специалисты в области техники поймут, что резьбовые шпильки (не показаны), установленные в дне демпфера 300 пульсаций, предоставят возможность присоединения демпфера 300 пульсаций к фланцу трубопровода.

[0026] Одним различием между демпфером 300 пульсаций и демпфером 200 пульсаций является то, что пластина нижней крышки целиком формируется с остальной частью корпуса 301, образующей кожух, вместе с нажимной пластиной 302. Более значимым различием является способ, которым нажимная пластина 302 прикрепляется к корпусу 301. Нажимная пластина 302 принимается отверстием в верхней стороне корпуса 301, опираясь на внутренний окружающий выступ вокруг этого отверстия. Корпус 301 включает в себя внешнюю резьбу по наружной окружности отверстия. Колпачок 310 навинчивается на эту внешнюю резьбу, чтобы удерживать нажимную пластину 302 на месте. В показанном примере колпачок 310 включает в себя большую шестигранную гайку, чтобы облегчать затяжку и ослабление колпачка. Использование резьбовой крышки (колпачка 310, закрепляющего нажимную пластину 302) вместо верхней крышки на болтах, как показано на фиг. 2, и как широко встречающееся в существующих конструкциях коммерческого демпфера пульсаций, может снижать общий вес демпфера пульсаций и делает более простой и быстрой разборку компонентов для замены баллона.

[0027] Причем, конструкция на фиг. 3 использует верхнюю крышку из двух частей: нажимной пластины 302 и колпачка 310. Это уменьшает тенденцию для перекашивания (скручивания) горловины баллона, когда крышка прикрепляется к корпусу, по сравнению с реализацией верхней крышки путем объединения нажимной пластины 302 и колпачка 310 в одну единую деталь. Однако, такие цельные верхние крышки могут быть использованы без отступления от принципов настоящего изобретения в других отношениях.

[0028] Баллон 303 предпочтительно проектируется для использования взаимозаменяемым образом в ремонтируемых сверху газонаполненных демпферах пульсаций типа, иллюстрированного на фиг. 2 и 3, и в ремонтируемых снизу газонаполненных демпферах пульсаций типа, иллюстрированного на фиг. 1. Это осуществляется путем стандартизации конструкции баллона по размеру (объемной емкости газа), конфигурации и материалам. В дополнение к наличию размера и

изготовлению из материала, подходящего как для ремонтируемых сверху, так и для ремонтируемых снизу конструкций, такая взаимозаменяемость может быть достигнута посредством одного или обоих из двух аспектов: способ, которым баллон закреплен в демпфере пульсаций, и структура металлической кнопки на баллоне, чтобы предотвращать всасывание материала баллона в отверстие для приема/выпуска перекачиваемой текучей среды.

[0029] Фиг. 3С иллюстрирует способ закрепления баллона 303 в кожухе, образованном корпусом 301 и нажимной пластиной 302. Специалистам в области техники будет понятно, что баллон может быть закреплен в кожухе демпфера 200 пульсаций одинаковым образом. Как показано, обод баллона 303 включает в себя перемычку 320 и выпуклость 321, при этом выпуклость 321 при необходимости, но не обязательно, имеет более значительную толщину по сравнению с перемычкой 320. Область по окружности нажимной пластины 302 и соседняя область корпуса 301 выполнены с возможностью приема перемычки 320 и выпуклости 321 и удерживания этих участков горловины баллона в сжатом состоянии между собой. Интервал, отделяющий корпус 301 и нажимную пластину 302 в областях, принимающих перемычку 320, является меньшим в области по сравнению с областями, принимающими выпуклость 321. Когда перемычка 320 и выпуклость 321 имеют одинаковую толщину, более значительное сжатие оказывается на перемычку 320. Если выпуклость 321 толще перемычки 320, дополнительная толщина дополнительно препятствует вытягиванию перемычки 320 и выпуклости 321 из области между корпусом 301 и нажимной пластиной 302, когда нажимная пластина 302 закреплена на месте колпачком 310. В том или ином случае, баллон 303 удерживается на месте корпусом 301 и нажимной пластиной 302, даже против существенного усилия (например, оказываемого давлением газа в баллоне 303). Кроме того, в дополнение к закреплению баллона 303 на месте, сжатие перемычки 320 и выпуклости 321 между нажимной пластиной 302 и корпусом 301 уплотняет границу раздела между этими двумя компонентами.

[0030] Фиг. 4 и 5 иллюстрируют ремонтируемые сверху газонаполненные демпферы пульсаций в соответствии с вариантами осуществления настоящего изобретения. Фиг. 4 и 5 являются боковыми видами в разрезе ремонтируемого сверху газонаполненного демпфера 400 и 500 пульсаций, соответственно. Фиг. 4 и 5 являются просто примерными, в целях объяснения принципов настоящего изобретения, и не предназначены быть ограничивающими.

[0031] В общем, структура и работа ремонтируемых сверху газонаполненных демпферов 400 и 500 пульсаций являются аналогичными структуре и работе демпфера 200 пульсаций и демпфера 300 пульсаций. Аналогично демпферам 200 и 300 пульсаций, демпферы 400, 500 пульсаций, каждый, включает в себя корпус 401, 501 и нажимную пластину 402, 502, образующие кожух, в котором размещается баллон 403, 503. Способ, которым баллон 403, 503 закреплен на месте, является таким же, что и способ, описанный выше для баллона 303, и баллон 403, 503 предназначается для использования



взаимозаменяемым образом в ремонтируемых сверху и ремонтируемых снизу газонаполненных демпферах пульсаций. Соответственно, как и в случае с вариантом осуществления на фиг. 3, повторное описание признаков, которые являются дублирующими, пропускается для простоты и ясности.

[0032] Вместо колпачка 310 как в конструкции на фиг. 3, варианты осуществления на фиг. 4 и 5 используют заглушку 410, 510 с внешней резьбой для закрепления нажимной пластины 402, 502 на месте относительно корпуса 401, 501. Заглушки 410, 510 принимаются внутренней резьбой в соответствующем корпусе 401, 501 и могут включать в себя сквозное отверстие 411, 511 для приема стержня для затяжки и ослабления заглушки. Хотя иллюстрирована в состоящей из двух частей конструкции, предпочтительной для уменьшения перекашивания на горловине баллона, цельная верхняя крышка, образованная путем объединения нажимной пластины 402/502 и заглушки 410/510, может быть использована, как обсуждалось выше. Использование заглушки 410 или 510 вместо колпачка может дополнительно уменьшать общий вес и предоставляет механизм закрепления, который короче по высоте, не выступает настолько далеко над корпусом 401 или 501.

[0033] Обращаясь обратно к фиг. 1, в изображенном варианте осуществления одновыпуклая, препятствующая выталкиванию кнопка 109 прикрепляется к баллону 103. Выпуклая кнопка 109 имеет плоскую поверхность, прилегающую к материалу баллона 103, и выпуклую поверхность на противоположной стороне. Выпуклая сторона указывает по направлению к горловине баллона, которая в варианте осуществления на фиг. 1 окружает отверстие, через которое перекачиваемая текучая среда поступает в и покидает кожух демпфера 100 пульсаций. Кнопка 109 служит для предохранения баллона 103 от всасывания в это отверстие посредством крутых, больших изменений в давлении перекачиваемой текучей среды с положительного (расширяющего баллон 103) на отрицательное (создающее вакуум в отверстии). Баллоны 403, 503 аналогично оборудуются кнопкой 409, 509, встроенной в материал баллона (например, во время формования) вместо прикрепления к поверхности материала баллона. Для ремонтируемой сверху конструкции на фиг. 4 выпуклая сторона кнопки 409 указывает от горловины баллона, в направлении отверстия для приема/выпуска перекачиваемой текучей среды. На фиг. 5 баллон 503 включает в себя двояковыпуклую кнопку 509, имеющую выпуклые стороны, обе указывают в направлении к и указывают в направлении от горловины баллона. Двояковыпуклая конструкция способствует взаимозаменяемому использованию баллона 503 либо в ремонтируемых снизу, либо в ремонтируемых сверху газонаполненных демпферах пульсаций.

[0034] Фиг. 6 и 6А иллюстрируют ремонтируемый сверху газонаполненный демпфер пульсаций, использующий препятствующую крутящему моменту прокладку с низким коэффициентом трения в соответствии с вариантами осуществления настоящего изобретения. Фиг. 6 и 6А являются боковыми видами в разрезе ремонтируемого сверху газонаполненного демпфера 600 пульсаций и подробности вида в разрезе, взятой в

области А, соответственно. Фиг. 6 и 6А являются просто примерными, в целях объяснения принципов настоящего изобретения, и не предназначены быть ограничивающими.

[0035] В общем, структура и работа ремонтируемого сверху газонаполненного демпфера 600 пульсаций является аналогичной структуре и работе демпферов 200, 300, 400 и 500 пульсаций. Аналогично демпферам 200, 300, 400 и 500 пульсаций, демпфер 600 пульсаций включает в себя корпус 601, частично образующий кожух, в котором размещается баллон 603. Демпфер 600 пульсаций включает в себя загрузочный или наполнительный клапан 608, аналогично наполнительному клапану 208, предоставляющий возможность демпферу 600 пульсаций наполняться или пополняться газом. Баллон 603 оборудуется двояковыпуклым, препятствующим выталкиванию дном 609, встроенным в материал баллона аналогично кнопке 509. Способ, которым баллон 603 закреплен на месте, является аналогичным способу, описанному выше для баллонов 303, 403 и 503, и баллон 603 предназначен для использования взаимозаменяемым образом в ремонтируемых сверху и ремонтируемых снизу газонаполненных демпферах пульсаций. Соответственно, как и в случае с вариантом осуществления на фиг. 3, 4 и 5, повторное описание признаков, которые являются дублирующими, пропускается для простоты и ясности.

[0036] Вместо колпачка 310 как в конструкции на фиг. 3 или сочетания заглушки 410, 510 с внешней резьбой и нажимной пластины 402, 502 как в конструкциях на фиг. 4 и 5, демпфер 600 пульсаций включает в себя цельную заглушку (или "верхнюю головку") 610, завершающую кожух, в котором размещается баллон 603. Заглушка 610 принимается внутренней резьбой в корпусе 601 и может включать в себя сквозное отверстие 611 для приема стержня для затяжки и ослабления заглушки. Использование цельной заглушки 610 вместо колпачка или сочетания заглушки/нажимной пластины может предоставлять механизм закрепления, который короче по высоте, не выступает настолько далеко над корпусом 601.

[0037] Поскольку цельная заглушка 610 вращается для установки и снятия и включает в себя поверхность, опирающуюся на обод баллона 603, удерживаемый между корпусом 601 и заглушкой 610, заглушка 610 может оказывать крутящий момент на обод баллона 603. Такой крутящий момент может потенциально деформировать или повреждать баллон 603, возможно ухудшая удержание газа для баллона 603 или барьер для влаги уплотнения, созданного способом, которым баллон 603 закреплен на месте. В варианте осуществления фиг. 6 и 6А, препятствующая крутящему моменту (имеющая низкий коэффициент трения) резервная прокладка 625 размещается между уступом корпуса 601 и ободом баллона 603, чтобы уменьшать вероятность повреждения баллона 603, и цельная заглушка 610 завинчивается на место. Использование резервной прокладки 625 также устраняет удержание воды в области обода баллона и устраняет какую-либо необходимость иметь "пылезащитный колпачок" поверх демпфера 600 пульсаций.

[0038] Фиг. 7 и 7А-7В иллюстрируют ремонтируемый сверху газонаполненный демпфер пульсаций, использующий препятствующую крутящему моменту прокладку с

низким коэффициентом трения в соответствии с вариантами осуществления настоящего изобретения. Фиг. 7 и 7А являются боковыми видами в разрезе ремонтируемого сверху газонаполненного демпфера 700 пульсаций и подробности вида в разрезе, взятого в области А, соответственно, а фиг. 7В является видом в перспективе ремонтируемого сверху газонаполненного демпфера 700 пульсаций. Фиг. 7 и 7А-7В являются просто примерными, в целях объяснения принципов настоящего изобретения, и не предназначены быть ограничивающими.

[0039] В общем, структура и работа ремонтируемого сверху газонаполненного демпфера 700 пульсаций является аналогичной структуре и работе демпферов 200, 300, 400, 500 и 600 пульсаций. Аналогично демпферам 200, 300, 400, 500 и 600 пульсаций, демпфер 700 пульсаций включает в себя корпус 701, частично образующий кожух, в котором размещается баллон 703. Демпфер 700 пульсаций включает в себя загрузочный или наполнительный клапан 708, аналогично наполнительным клапанам 208 и 608, предоставляющий возможность демпферу 700 пульсаций наполняться или пополняться газом. Баллон 703 оборудуется двояковыпуклой, препятствующей выталкиванию кнопкой 709, встроенной в материал баллона аналогично кнопкам 509 и 609. Способ, которым баллон 703 закреплен на месте, является аналогичным способу, описанному выше для баллонов 303, 403, 503 и 603, и баллон 703 предназначается для использования взаимозаменяемым образом в ремонтируемых сверху и ремонтируемых снизу газонаполненных демпферах пульсаций. Демпфер 700 пульсаций также включает в себя препятствующую крутящему моменту (имеющую низкий коэффициент трения) резервную прокладку 725, которая размещается между уступом корпуса 701 и ободом баллона 703. Соответственно, как и в случае с вариантом осуществления на фиг. 3, 4, 5 и 6, повторное описание признаков, которые являются дублирующими, пропускается для простоты и ясности.

[0040] Аналогично конструкции на фиг. 6 и 6А, демпфер 700 пульсаций включает в себя цельную заглушку (или "верхнюю головку") 710, завершающую кожух, в котором размещается баллон 703. Заглушка 710 принимается внутренней резьбой в корпусе 701. Вместо сквозного отверстия, однако, заглушка 710 включает в себя шестигранную гайку 712 для затяжки и ослабления заглушки. Использование цельной заглушки 710 с такой шестигранной гайкой 712 может предоставлять механизм закрепления, который является даже более коротким по высоте. Однако, пылезащитный колпачок 730 поверх клапана 708 может потребоваться.

[0041] Как очевидно, демпферы 200, 300, 400, 500, 600 и 700 пульсаций являются ремонтируемыми сверху, устраняющими ряд этапов для замены баллона, обсужденных выше. Например, когда замена баллона в демпфере 200, 300, 400, 500, 600 или 700 пульсаций становится необходимой, пластина 202 верхней крышки, колпачок 310 и нажимная пластина 302, заглушка 410/510 и нажимная пластина 402/502, или цельная заглушка 610, 710 могут быть сняты либо без разъединения крепления демпфера пульсаций к трубопроводу, на котором он устанавливается, либо

перемещения/переориентации корпуса 201, 301, 401, 501, 601 или 701, то и другое из которых являются необходимыми для ремонтируемой снизу конструкции на фиг. 1. Для каждой из конструкций на фиг. 2А-2В, 3А-3С, 4, 5, 6 и 6А и 7 и 7А, старый баллон может быть снят, и новый баллон установлен с демпфером 200, 300, 400, 500, 600 или 700 пульсаций на месте, установленным на креплении к трубопроводу. Время ремонта, связанное с заменой баллона, следовательно, значительно сокращается. Кроме того, замена баллона может быть выполнена одним техником по обслуживанию, поскольку подъем соответствующего корпуса 201, 301, 401, 501, 601 или 701 не требуется.

[0042] Фиг. 8 иллюстрирует способ замены баллона в ремонтируемых сверху газонаполненных демпферах пульсаций в соответствии с вариантами осуществления настоящего изобретения. Процесс 800, изображенный на фиг. 8, может быть выполнен для любой из конструкций демпфера пульсаций на фиг. 2А-2В, фиг. 3А-3С, фиг. 4, фиг. 5, фиг. 6 и 6А или фиг. 7 и 7А-7В. Фиг. 8 является просто примерной, в целях объяснения принципов настоящего изобретения, и не предназначается быть ограничивающей.

[0043] Процесс 800 начинается со снятия верхней крышки, которая может быть пластиной 202 крышки на болтах, колпачком 310 и нажимной пластиной 302, заглушкой 410/510 и нажимной пластиной 402/502 или цельной заглушкой 610/710, также как старого баллона, который должен быть заменен (этап 801). Устанавливается взаимозаменяемый заменяющий баллон (этап 802). Когда используется в данном документе, "взаимозаменяемый заменяющий баллон" ссылается на баллон, который подходит и для ремонтируемых сверху, и для ремонтируемых снизу газонаполненных демпферов пульсаций. Как минимум, взаимозаменяемый заменяющий баллон должен иметь размер (объемную емкость газа) и быть образован из материала, подходящего для обоих типов демпфера, и должен быть спроектирован для закрепления в кожухе демпфера пульсаций одинаковым способом для обоих типов. При необходимости, баллон может включать в себя двояковыпуклую кнопку. Процесс заканчивается закреплением верхней крышки (этап 803).

[0044] Хотя настоящее изобретение было описано посредством примерных вариантов осуществления, специалисты в данной области техники могут предполагать различные изменения и модификации. Подразумевается, что настоящее изобретение охватывает такие изменения и модификации как попадающие в рамки прилагаемой формулы изобретения.

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Ремонтируемый сверху газонаполненный демпфер пульсаций, содержащий:  
корпус, имеющий донное отверстие для приема и выпуска перекачиваемой текучей среды и верхнее отверстие для установки или замены баллона; и  
резьбовую верхнюю крышку поверх верхнего отверстия,  
при этом баллон закреплен посредством корпуса и резьбовой верхней крышки.
2. Ремонтируемый сверху газонаполненный демпфер пульсаций по п. 1, в котором  
резьбовая верхняя крышка содержит:  
нажимную пластину поперек верхнего отверстия в корпусе; и  
одно из резьбового колпачка и резьбовой заглушки, закрепляющей нажимную пластину на месте относительно корпуса,  
при этом обод баллона сжат между нажимной пластиной и корпусом.
3. Ремонтируемый сверху газонаполненный демпфер пульсаций по п. 1, в котором  
резьбовая верхняя крышка содержит:  
резьбовую заглушку, заполняющую отверстие и выступающую выше корпуса, при этом обод баллона сжат между резьбовой заглушкой и корпусом.
4. Ремонтируемый сверху газонаполненный демпфер пульсаций по п. 3, дополнительно содержащий:  
прокладку с низким коэффициентом трения между резьбовой заглушкой и ободом баллона.
5. Ремонтируемый сверху газонаполненный демпфер пульсаций по п. 3, дополнительно содержащий:  
сквозное отверстие в участке резьбовой заглушки, выступающем выше корпуса.
6. Ремонтируемый сверху газонаполненный демпфер пульсаций по п. 3, дополнительно содержащий:  
шестигранную гайку в участке резьбовой заглушки, выступающем выше корпуса.
7. Ремонтируемый сверху газонаполненный демпфер пульсаций по п. 1, в котором  
баллон включает в себя двояковыпуклую кнопку.
8. Ремонтируемый сверху газонаполненный демпфер пульсаций, содержащий:  
корпус, имеющий донное отверстие для приема и выпуска перекачиваемой текучей среды и верхнее отверстие для установки или замены баллона;  
верхнюю крышку поверх верхнего отверстия; и  
баллон, закрепленный посредством корпуса и верхней крышки, при этом баллон является взаимозаменяемым с баллонами для ремонтируемых снизу газонаполненных демпферов пульсаций.
9. Ремонтируемый сверху газонаполненный демпфер пульсаций по п. 8, в котором  
баллон закреплен посредством сжатия обода баллона между корпусом и верхней крышкой.
10. Ремонтируемый сверху газонаполненный демпфер пульсаций по п. 9, в котором  
верхняя крышка содержит:

нажимную пластину поперек верхнего отверстия в корпусе; и одно из резьбового колпачка и резьбовой заглушки, закрепляющей нажимную пластину на месте относительно корпуса, при этом обод баллона сжат между нажимной пластиной и корпусом.

11. Ремонтируемый сверху газонаполненный демпфер пульсаций по п. 9, в котором верхняя крышка содержит:

резьбовую заглушку, заполняющую отверстие и выступающую выше корпуса, при этом обод баллона сжат между резьбовой заглушкой и корпусом.

12. Ремонтируемый сверху газонаполненный демпфер пульсаций по п. 11, дополнительно содержащий:

прокладку с низким коэффициентом трения между резьбовой заглушкой и ободом баллона.

13. Ремонтируемый сверху газонаполненный демпфер пульсаций по п. 11, дополнительно содержащий одно из:

сквозного отверстия в участке резьбовой заглушки, выступающем выше корпуса; или

шестигранной гайки в участке резьбовой заглушки, выступающем выше корпуса.

14. Ремонтируемый сверху газонаполненный демпфер пульсаций по п. 8, в котором баллон включает в себя двояковыпуклую кнопку.

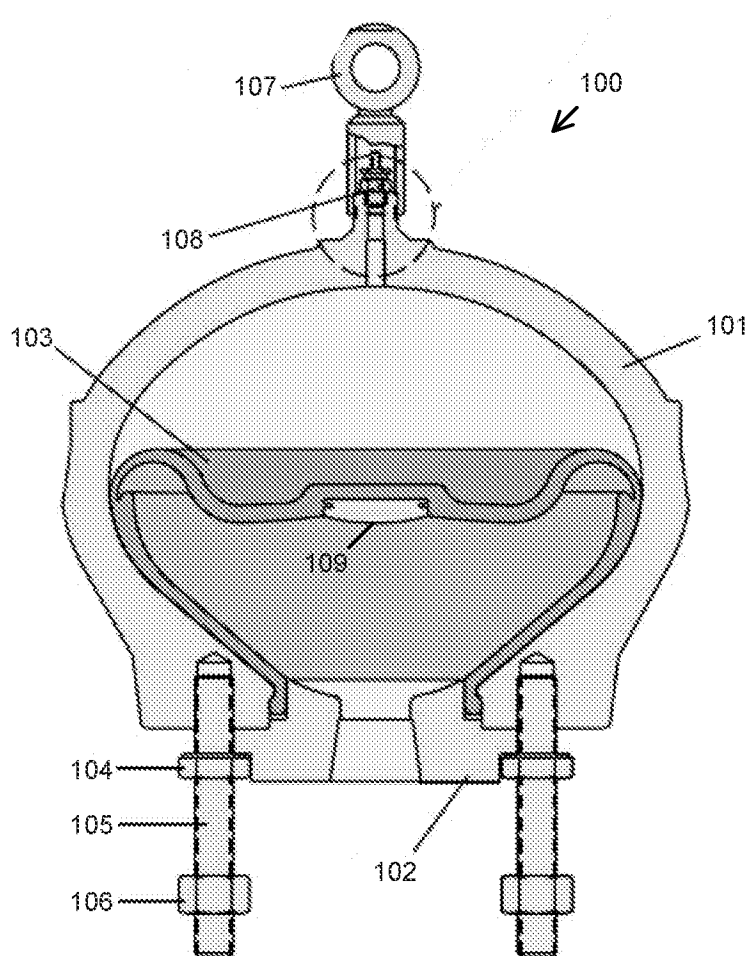
15. Баллон для ремонтируемого сверху газонаполненного демпфера пульсаций или для ремонтируемого снизу газонаполненного демпфера пульсаций, содержащий:

корпус баллона, имеющий обод вокруг горловины корпуса баллона, при этом обод выполнен с возможностью закрепления посредством сжатия между корпусом демпфера пульсаций и крышкой для ремонтного отверстия в корпусе демпфера пульсаций; и

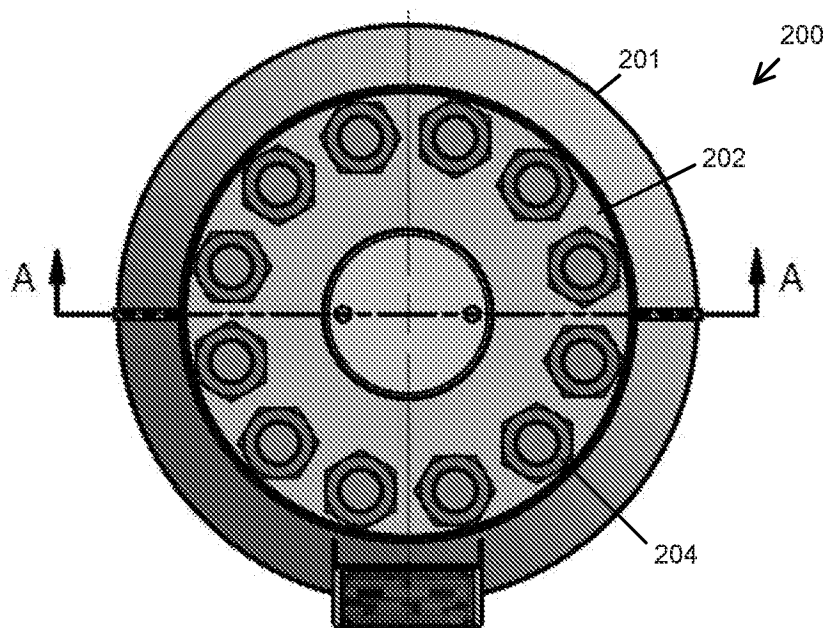
двояковыпуклую кнопку на участке корпуса баллона напротив горловины.

16. Баллон по п. 15, в котором обод включает в себя перемычку и выпуклость, более толстую по сравнению с перемычкой.

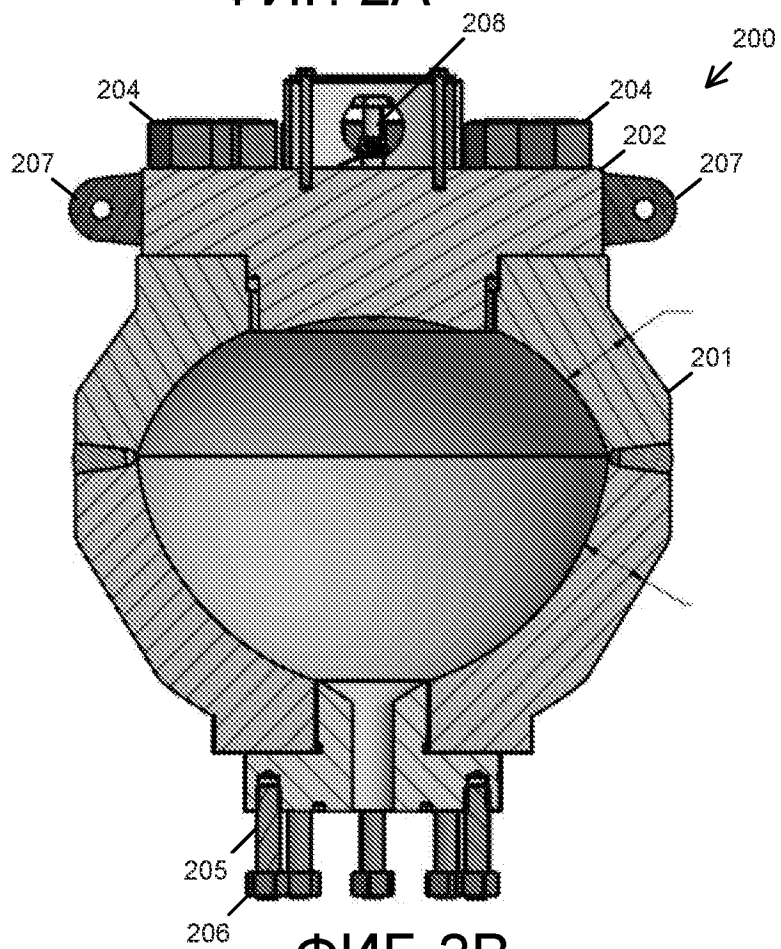
1/8



ФИГ. 1

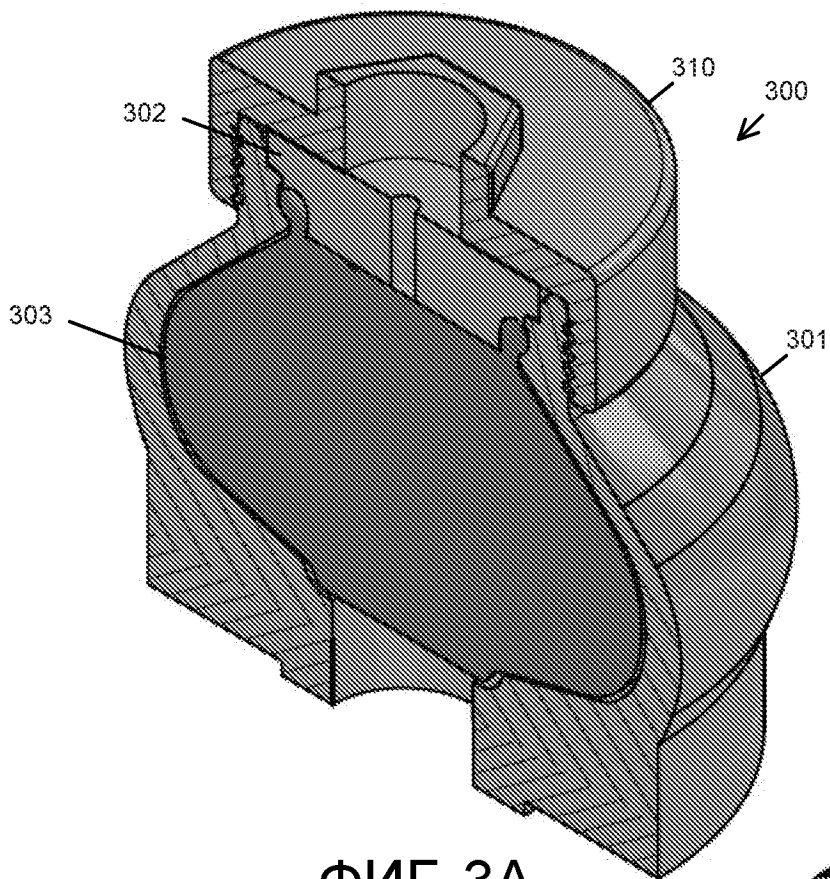


ФИГ. 2А

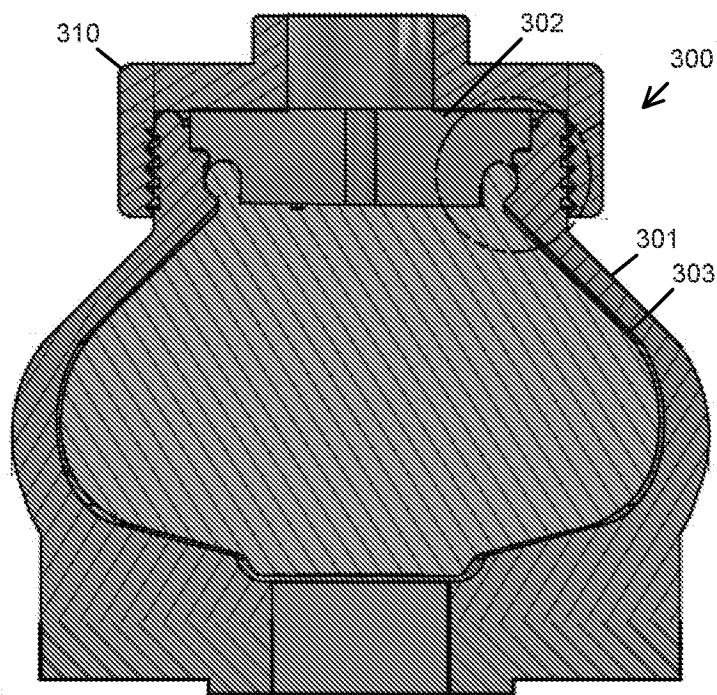


ФИГ. 2В

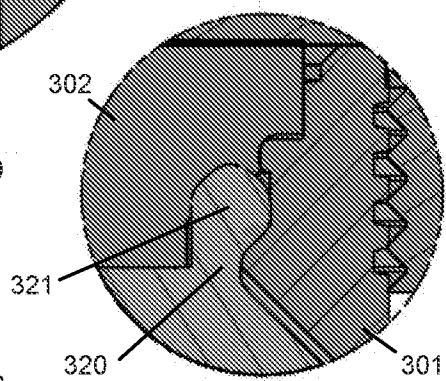




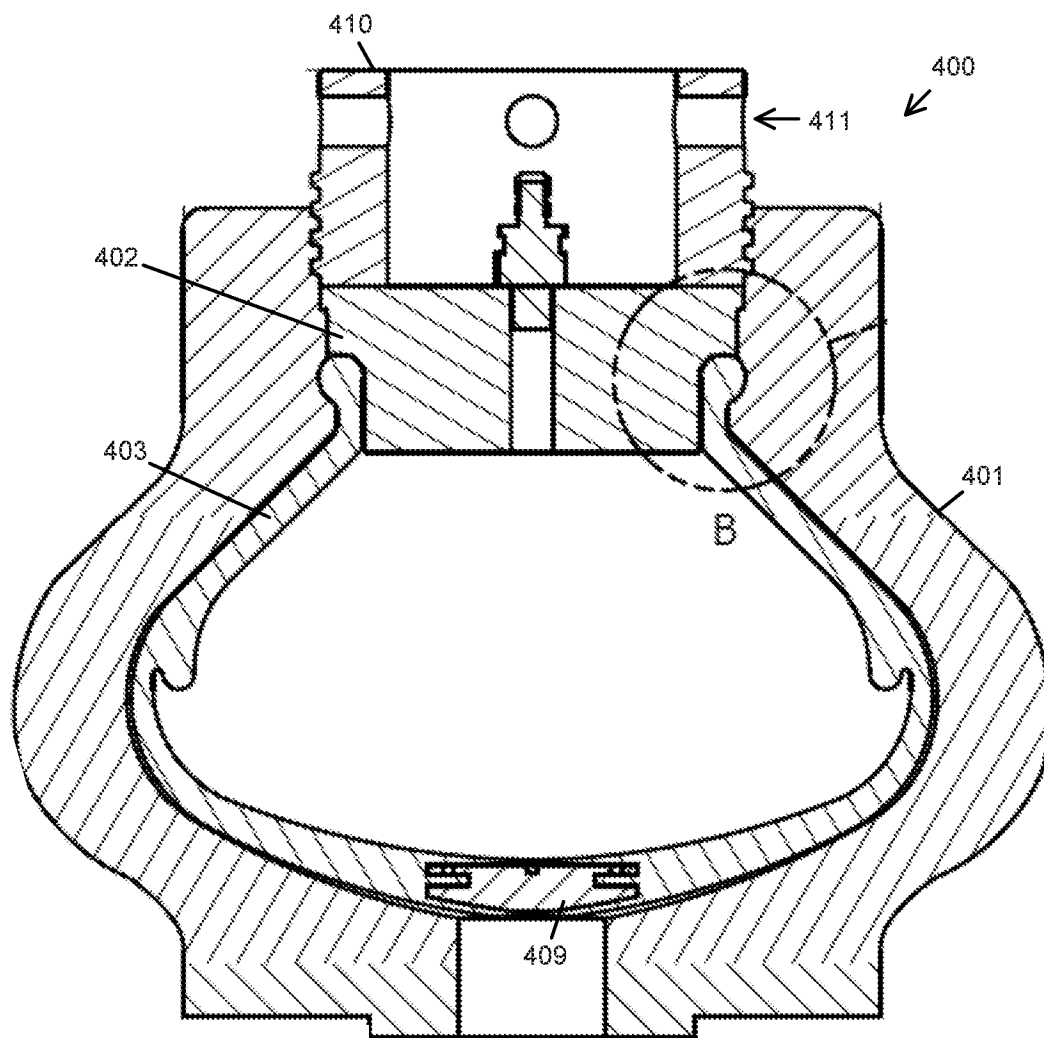
ФИГ. 3А



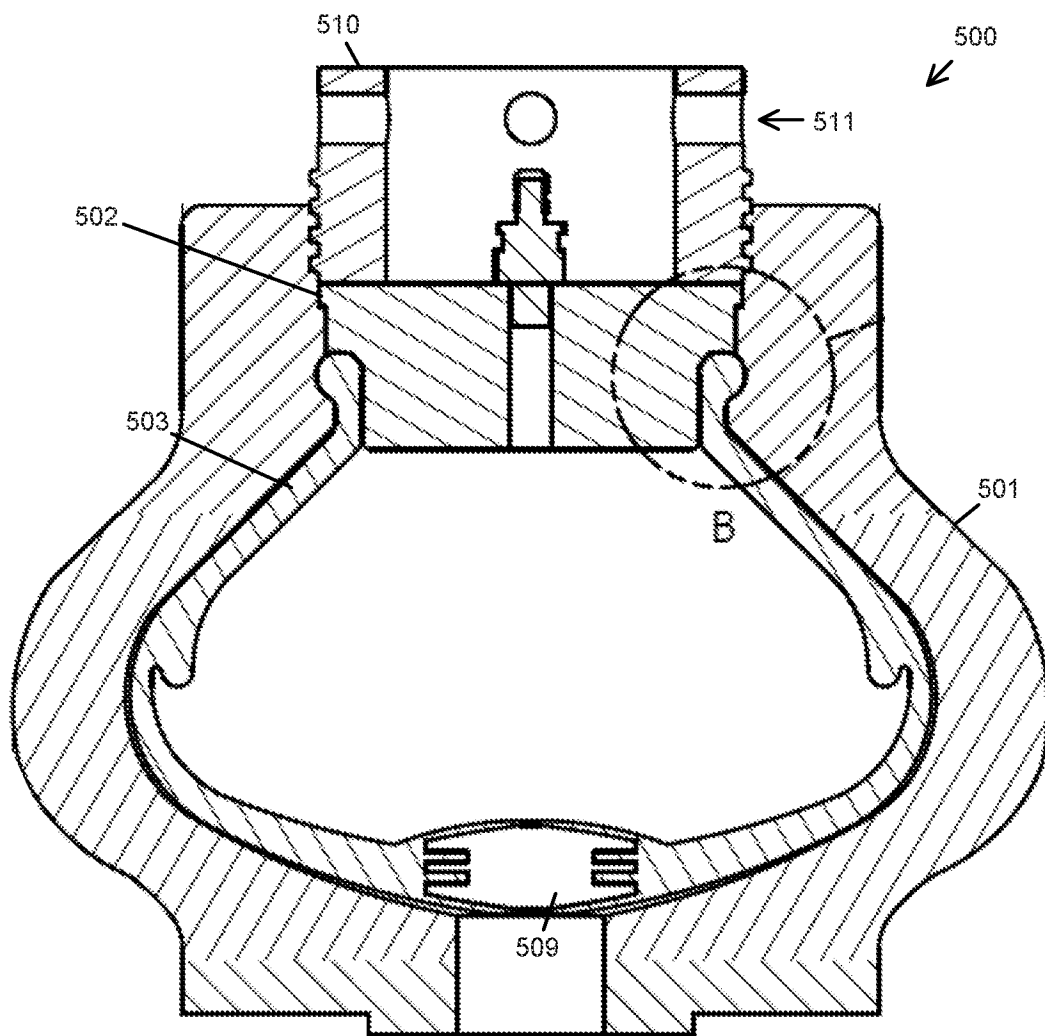
ФИГ. 3В



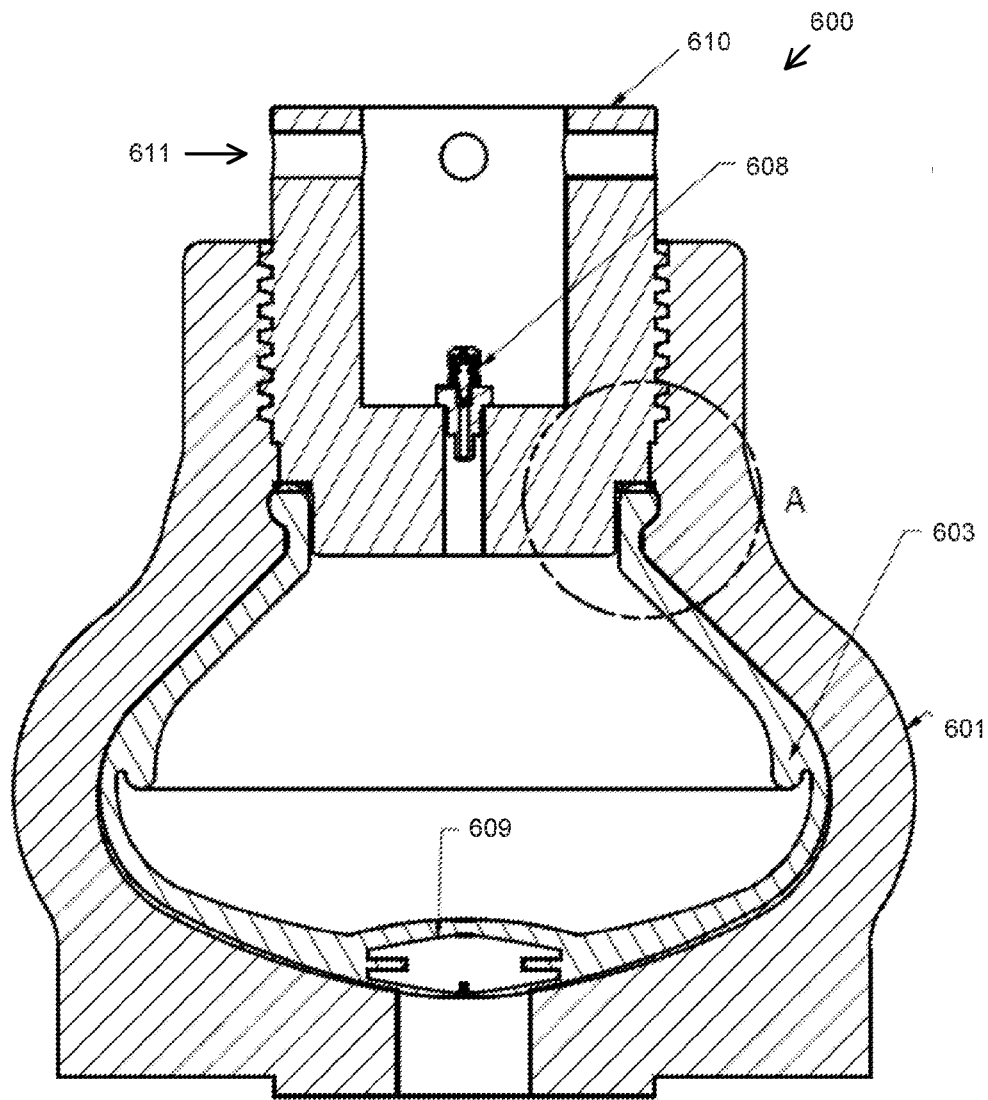
ФИГ. 3С



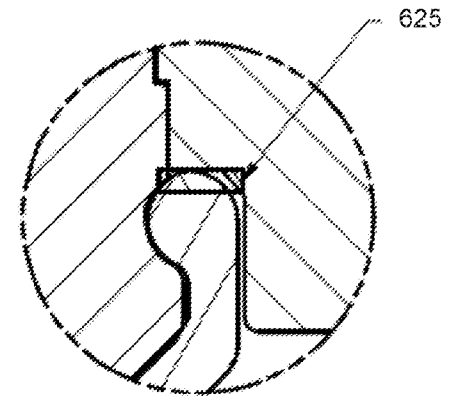
ФИГ. 4



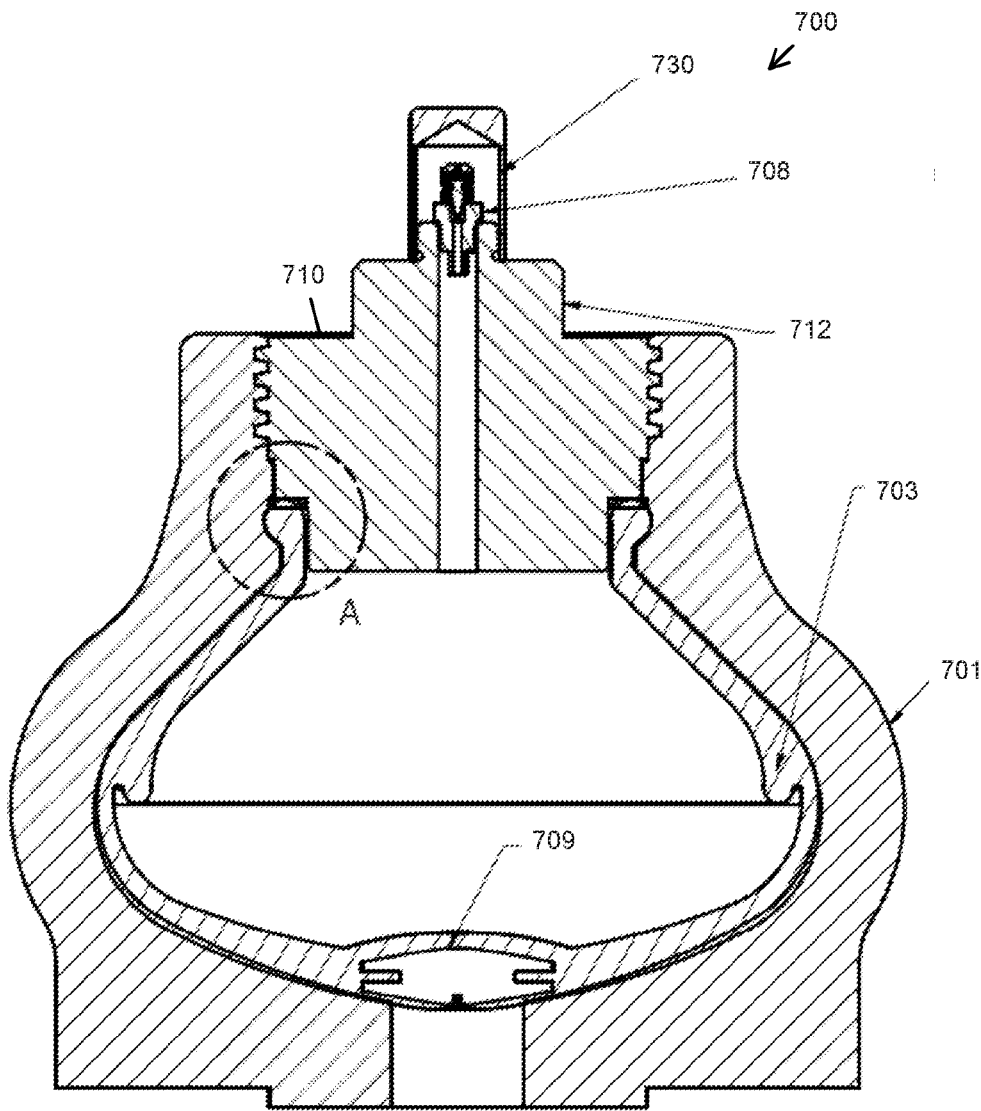
ФИГ. 5



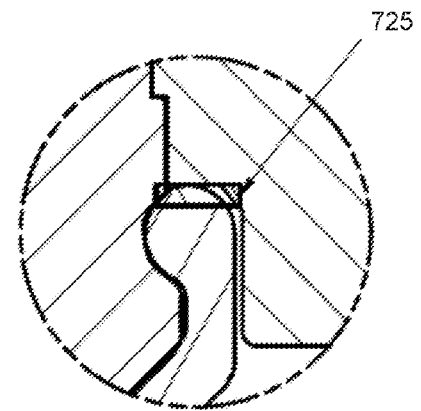
ФИГ. 6



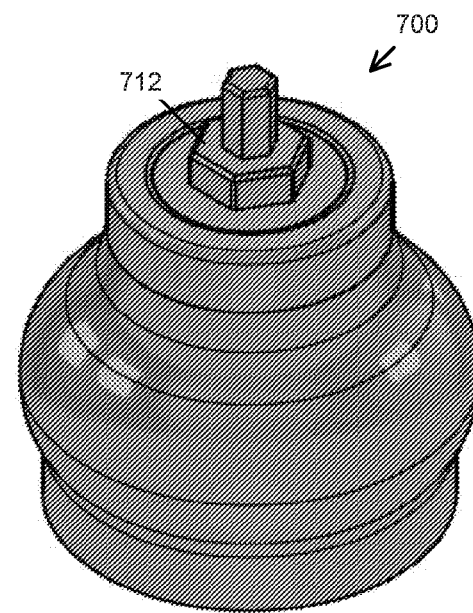
ФИГ. 6А



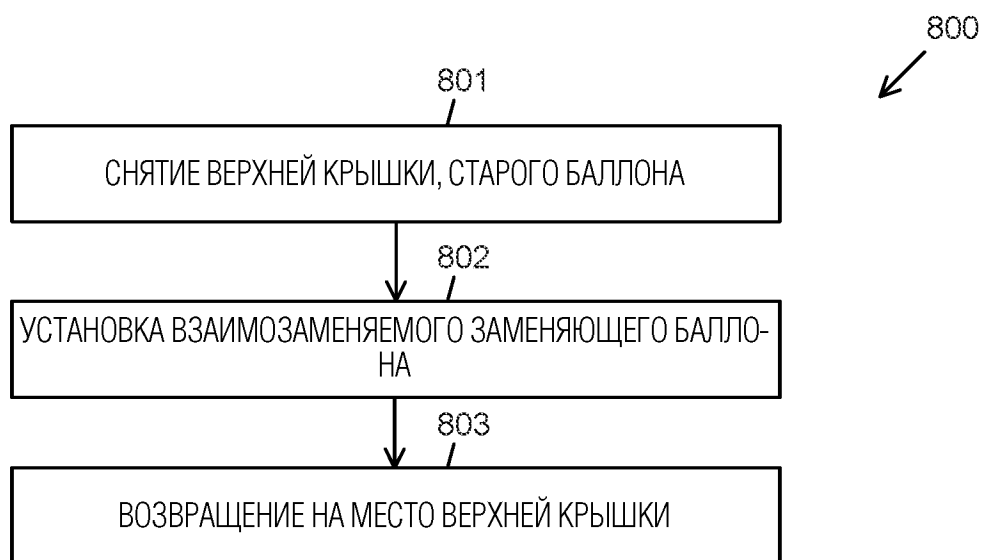
ФИГ. 7



ФИГ. 7А



ФИГ. 7В



ФИГ. 8