

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **043197**(13) **B1**(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2023.04.28

(21) Номер заявки
202100049

(22) Дата подачи заявки
2019.07.30

(51) Int. Cl. **F04B 11/00** (2006.01)
F04B 43/02 (2006.01)
F04B 39/00 (2006.01)

(54) **ЯЧЕИСТАЯ ТРУБКА ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВМЕСТО ТРАДИЦИОННЫХ
ГАЗОНАПОЛНЕННЫХ ПАТРОНОВ В СТАБИЛИЗАТОРАХ ВСАСЫВАНИЯ**

(31) **62/711,942**

(32) **2018.07.30**

(33) **US**

(43) **2021.06.30**

(86) **PCT/US2019/044225**

(87) **WO 2020/028421 2020.02.06**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**ПЕРФОРМАНС ПУЛСАЦИОН
КОНТРОЛ, ИНК. (US)**

(72) Изобретатель:
Роджерс Джон Томас (US)

(74) Представитель:
Медведев В.Н. (RU)

(56) US-A1-20050276708
US-A1-20140130887
US-A1-20070063378
US-A1-20110110793
US-B1-10030660
US-A-4396354
US-A1-20060185811
US-A-6053664

(57) Кольцевая трубка (304) (или другая форма) из эластомерного ячеистого материала, содержащего эластомерные замкнутые ячейки, наполненные газом, поддерживается конструкциями, выступающими из нижней поверхности головки (204) входного стабилизатора, и/или конструкциями, расположенными во внутреннем объеме кольцевого корпуса (200) входного стабилизатора (104), где в предпочтительном случае между наружным диаметром кольцевой трубки из ячеистого материала и внутренними стенками корпуса входного стабилизатора предусмотрен некоторый промежуток. Таким образом, материал с газонаполненными замкнутыми ячейками может применяться в новом входном стабилизаторе или демпфере пульсаций либо для модернизации существующих входных стабилизаторов или демпферов пульсаций, рассчитанных на применение с газонаполненной камерой.

B1**043197****043197****B1**

Область техники

Настоящее изобретение в целом относится к работе входных стабилизаторов в поршневых насосных системах и, в частности, к созданию необслуживаемого входного стабилизатора с использованием ячеистого материала с газонаполненными замкнутыми ячейками.

Предпосылки к созданию изобретения

В замкнутых системах перекачки жидкости пульсация или кавитация жидкости могут возникать в ответ на внезапное изменение давления, связанное с ускорением или замедлением течения жидкости. Поскольку жидкость обычно имеет очень низкую сжимаемость, любую силу, приложенную к жидкости, необходимо учитывать, а колебания в движении жидкости могут вызвать пульсации, которые, если их не погасить, могут стать экстремальными и повредить насос или другие части трубопроводной системы. Пульсации давления жидкости могут привести, например, к тому, что жидкость не сможет поддерживать контакт с поверхностью плунжера насоса, когда последний вытягивается, чтобы втянуть жидкость внутрь насоса. Когда плунжер затем будет двигаться вперед, чтобы выбросить жидкость из насоса, жидкость может удариться о поверхность плунжера, вызывая тем самым вибрацию или пульсацию. Аналогичное влияние могут оказывать резкие колебания давления жидкости во время цикла работы насоса.

Входные стабилизаторы и выходные демпферы помогают поддерживать постоянный контакт жидкости с плунжером насоса и/или снижают колебания давления во время цикла работы насоса. Как правило, при больших колебаниях давления (из-за сжимаемости газа) входные стабилизаторы и выходные демпферы выступают в качестве амортизатора для поглощения сил, связанных с колебаниями потока, а также с быстрым ускорением и замедлением течения жидкости во время цикла работы насоса. Однако газонаполненные камеры требуют периодического обслуживания для пополнения заряда газа в камере. Неспособность поддерживать надлежащий газовый заряд снижает производительность стабилизатора и в крайних случаях сводит на нет все преимущества установки входного стабилизатора или выходного демпфера.

Краткое изложение сущности изобретения

Кольцевая трубка из ячеистого материала опирается на конструкции, выступающие из нижней поверхности головки входного стабилизатора и/или на конструкции, находящиеся во внутреннем объеме кольцевого корпуса входного стабилизатора, где между наружным диаметром кольцевой трубки из ячеистого материала и внутренними стенками корпуса входного стабилизатора в предпочтительном случае имеется некоторый промежуток. Таким образом, материал замкнутой ячейки, наполненной газом, может быть использован в новом входном стабилизаторе или для модернизации существующих входных стабилизаторов, предназначенных для работы с газонаполненной камерой.

Прежде чем представить подробное описание, приведенное ниже, целесообразно установить определения некоторых слов и выражений, используемых во всем тексте настоящего патентного документа: понятия "включать" и "содержать", а также их производные означают включение без каких-либо ограничений; понятие "или" является инклюзивным, т.е. означает "и/или", а выражение "относящийся к ...", а также его производные означает один из элементов включает другой, включен в состав другого, взаимосвязан с ним, содержит его, содержится внутри него, соединен, связан или общается с ним, взаимодействует с ним, прилегает к нему, находится поблизости, прикреплен к нему, имеет его свойство, отношение к нему и т.п. Определения некоторых других слов и выражений представлены в тексте настоящего патентного документа; специалистам в соответствующей области должно быть понятно, что во многих случаях (если не в большинстве случаев) такие определения относятся к случаям применения таких определенных слов и выражений в прошлом и в будущем.

Краткое описание чертежей

Для более полного понимания описываемого изобретения и его преимуществ, далее приведенное ниже описание дается со ссылкой на сопровождающие его чертежи, на которых одни и те же численные обозначения соответствуют одним и тем же деталям.

На фиг. 1 показана насосная система с входным стабилизатором, внутри которого может быть установлена ячеистая трубка в соответствии с различными вариантами осуществления настоящего изобретения.

На фиг. 2 показана типичная конструкция входного стабилизатора, внутри которого может быть установлена ячеистая трубка в соответствии с различными вариантами осуществления данного изобретения.

На фиг. 2А показан газонаполненный камерный патрон, который может использоваться в конструкции входного стабилизатора из фиг. 2.

На фиг. 3 представлено схематическое изображение потока жидкости, проходящего через входной стабилизатор, в котором ячеистая трубка установлена в соответствии с одним из различных вариантов осуществления настоящего изобретения.

На каждой из фиг. 4-13 показан альтернативный вариант установки ячеистой трубки в составе входного стабилизатора в соответствии с одним из различных вариантов осуществления настоящего изобретения.

Подробное описание

Фиг. 1-13, рассматриваемые ниже, а также различные варианты осуществления, используемые для описания принципов настоящего изобретения в данном патентном документе, приведены исключительно для иллюстрации и не могут быть истолкованы как ограничивающие каким бы то ни было образом объем изобретения. Специалистам в соответствующей области должно быть понятно, что принципы настоящего изобретения могут быть реализованы в любом подходящем входном устройстве стабилизации, которое может быть использовано для управления или частичного управления амплитудами энергии пульсаций на входе.

Газонаполненные входные стабилизаторы с камерами и демпферы пульсаций позволяют гасить значительные колебания давления в зависимости от давления и объема газа в камере. Хотя материалы газонаполненных замкнутых ячеек (т.е. сжимаемые эластомеры с замкнутыми микроячейками, наполненными газом) потенциально имеют более значительные ограничения с точки зрения диапазона резких скачков давления, которые могут быть уменьшены, они не нуждаются в пополнении газа, как это обычно бывает в случае с традиционными камерами, и поэтому часто называются "необслуживаемыми". Однако установка ячеистого материала внутри входного стабилизатора и подбор размеров входного стабилизатора для обеспечения эффективной работы создают препятствия, которые нелегко преодолеть.

На фиг. 1 показана насосная система с входным стабилизатором, в котором ячеистая трубка может быть установлена в соответствии с различными вариантами осуществления настоящего изобретения. Вариант осуществления насосной системы 100, показанный на фиг. 1, приведен исключительно для иллюстрации и не ограничивает объем настоящего изобретения каким-либо конкретным исполнением. В частности, использование входного стабилизатора, соединенного с входом насоса для иллюстрации принципов данного изобретения приведено для примера, так как эти принципы могут также применяться к демпферу пульсаций, соединенному с выходом насоса.

В состав насосной системы 100 входит поршневой насос 101, соединенный с впускным трубопроводом 102 и выпускным трубопроводом 103. Входной стабилизатор 104 соединен с впускным трубопроводом 102, а выходной демпфер 105 соединен с выпускным трубопроводом 103. Насос 101 получает жидкость (которая может быть суспензией, содержащей твердые частицы) путем всасывания через впускной трубопровод 102 в течение одной части цикла работы поршневого насоса и выбрасывает жидкость в выпускной трубопровод 103 для поднятия уровня жидкости, повышения давления внутри перекачиваемой жидкости и т. п.

На фиг. 2 представлена типичная конструкция входного стабилизатора, внутри которого может быть установлена ячеистая трубка в соответствии с различными вариантами осуществления настоящего изобретения. Входной стабилизатор 104, изображенный на фиг. 2, включает в себя кольцевой корпус 200 с концентрическим редуктором 201 в его нижней части. Через редуктор 201 канал 202 для жидкости соединяет внутренний объем кольцевого корпуса 200 с монтажным фланцем 203 и с выполненным в нем отверстием для прохождения жидкости во внутренний объем и из него. Во время использования монтажный фланец 203 обычно крепится к другому фланцу вокруг отверстия во впускном трубопроводе (не показано на фиг. 2) таким образом, чтобы обеспечить герметичность сопряжения двух фланцев для предотвращения утечки жидкости. В верхней части кольцевого корпуса 200 головка 204 имеет резьбу, сопрягающуюся с ответной резьбой, выполненной внутри верхней, внутренней поверхности кольцевого корпуса 200 и дисковой пластине, закрывающей верхнее отверстие кольцевого корпуса 200. Как показано на рисунке, шестигранная гайка на верхней поверхности головки 204 позволяет вкручивать головку 204 в кольцевой корпус 200 для герметизации верхнего конца и выкручивать головку 204 из кольцевого корпуса 200. Материал кольцевого корпуса 200, редуктора 201, канала 202 для жидкости, монтажных фланцев 203 и головки 204, как правило, представляет собой металл (например, сталь) достаточной толщины, чтобы выдержать предполагаемое давление жидкости, часто с дополнительным материалом, покрывающим внутренние поверхности, которые контактируют с перекачиваемой жидкостью, чтобы замедлить коррозию, возникающую внутри под действием жидкости. К внешней поверхности кольцевого корпуса 200 может быть прикреплена табличка 205 с указанием изготовителя, модели, номинальных параметров и/или информации о безопасности. Могут также использоваться другие типы сочетаний кольцевых корпусов и головок.

На фиг. 2А показан газонаполненный камерный патрон, который может использоваться в конструкции входного стабилизатора из фиг. 2. В варианте осуществления, показанном на фиг. 2А, [где представлен] механизм поглощения колебаний давления жидкости, камерный патрон 207 свисает с центрального участка нижней поверхности головки 204. В показанном примере камерный патрон 207 выполнен литьем и соединен с головкой 204 и заглушкой 208. Стальная лента 206 обжимает поверхность камерного патрона 207, оказывая давление, направленное внутрь на поверхность камерного патрона 207 и далее на соединение между камерным патроном 207 и головкой 204 и заглушкой 208. Изменение давления жидкости в этом варианте осуществления поглощается за счет перемещения заглушки 208 и сжатия камерного патрона 207.

На фиг. 3 схематично представлен поток жидкости, проходящий через входной стабилизатор, внутри которого установлена ячеистая трубка. Для простоты и наглядности исключены редуктор, канал для

жидкости и монтажный фланец, а поток жидкости из впускного трубопровода в выпускной представлен в виде потока, проходящего через открытое днище внутреннего объема кольцевого корпуса 200. Входящий поток 301 жидкости с пульсациями насоса большой амплитуды прерывается эффективной перегородкой 302, расположенной напротив отверстия, ведущего во внутренний объем кольцевого корпуса 200, таким образом, что, по крайней мере, часть жидкости течет во внутренний объем. Выходящий поток 303 жидкости из внутреннего объема имеет уменьшенные или низкие пульсации. Кольцеобразный ячеистый материал 304 устанавливается внутри внутреннего объема и включает в себя газонаполненные замкнутые ячейки 305, которые при необходимости могут быть закрыты крышкой или кожухом 306. Изменение давления жидкости при этом варианте осуществления поглощается за счет сжатия газонаполненных замкнутых ячеек 305.

Одна из задач при использовании газонаполненных замкнутых ячеек во входном стабилизаторе заключается в установке ячеистого материала внутри кольцевого корпуса эффективным образом, обеспечивающем желаемое снижение величины пульсаций жидкости. Оптимальная система установки позволяет как модернизировать установленные газонаполненные камерные входные стабилизаторы пульсаций, так и изготавливать новые входные стабилизаторы с ячеистой частью. Среди различных подходов к установке новых и сохранению существующих стабилизаторов простое падение ячеистой трубки во внутренний объем кольцевого корпуса может привести к проблеме, если ячеистая трубка приводит к созданию уплотнения между внешним диаметром ячеистой трубки и внутренним диаметром кольцевого корпуса всякий раз, когда трубка оказывается в состоянии покоя. Это может быть особенно проблематично при перекачивании "из скважины", когда в пространстве между ячеистой трубкой и внутренней поверхностью кольцевого корпуса может скапливаться песок. В других типах существующих установок с отверстиями по наружному диаметру (например, в случае 8-дюймовой трубной обечайки с 8-дюймовым фланцем), трубка или другой фасонный ячеистый элемент может провалиться сквозь установку таким образом, что основной поток в соединительной трубе может оказаться заблокированным. Из-за этой потенциальной проблемы предпочтительнее подвесить ячеистую трубку к головке входного стабилизатора так, чтобы между ячеистой трубкой и внутренними стенками кольцевого корпуса оставалось некоторое пространство.

На фиг. 4-11 изображены альтернативные варианты установки ячеистой трубки внутри входного стабилизатора в соответствии с одним из различных вариантов осуществления настоящего изобретения. Варианты осуществления, показанные на фиг. 4-11, приведены исключительно для иллюстрации и не ограничивают объем настоящего изобретения каким-либо конкретным исполнением. Для случая модернизации существующего стабилизатора, подвешивание ячеистой трубки к головке входного стабилизатора, вероятно, потребует установки новой головки, поскольку к оригинальной головке обычно крепится газонаполненный камерный патрон. В каждом из вариантов осуществления, показанных на фиг. 4-11, размер головки соответствует размеру заменяемой головки на модернизируемом входном стабилизаторе; при этом, ход, шаг, место начала, направление, угол и диаметр резьбы также выбираются в зависимости от размера заменяемой головки. Размеры и расположение любых уплотнений также должны быть выбраны соответствующими, и при необходимости можно выбрать материал головки и/или размер шестигранной гайки таким образом, чтобы обеспечивалась совместимость конструкции.

В каждом из примеров, показанных на фиг. 4-13, изображена простая кольцевая трубка из ячеистого материала с плоской поверхностью, хотя могут использоваться и другие формы (например, сплошной цилиндр) и контуры поверхности (например, трехлопастная поверхность). В каждом из вариантов осуществления по фиг. 4-11 размер и форма ячеистого материала выбираются таким образом, чтобы количество ячеистого материала было достаточным для поглощения предполагаемых изменений давления для конкретного рассматриваемого применения. Предпочтительно использовать кольцевую трубку, размер которой позволяет оставить некоторое пространство между внешней поверхностью трубки и внутренней поверхностью кольцевого корпуса входного стабилизатора. Однако, если это необходимо в связи с ограничениями по размеру корпуса входного стабилизатора, ячеистый материал может быть достаточно большим, чтобы прилегать к внутренней поверхности корпуса. В каждом из вариантов исполнения, показанных на фиг. 4-11, отдельные конструкции (такие как кольцевая опора ячеистой трубки на головке) могут быть выполнены таким же обычным образом, как это описано для аналогичных конструкций в любом другом варианте осуществления.

В варианте осуществления, показанном на фиг. 4, на нижней стороне пластины для головки 204 входного стабилизатора предусмотрена опора 400, которая либо (в рассматриваемом примере) выполнена как единое целое с головкой входного стабилизатора, либо приваривается к поверхности головки входного стабилизатора. В показанном примере опора 400 представляет собой кольцевую конструкцию, выступающую из головки 204 и имеющую наружный диаметр, который соответствует внутреннему диаметру кольцевой трубки из ячеистого материала, что включает газонаполненные ячейки 401 и крышку 402, в соответствии с описанным выше. На наружной поверхности опоры 400 предусмотрена выемка 403 (например, кольцеобразный паз), размер и расположения которого таковы, чтобы обеспечивать сопряжение с выступом 404 на внутренней поверхности крышки 402. Таким образом, кольцевая трубка из ячеистого материала устанавливается посредством защелкивания выступа на крышке 402 с выемкой 403. В

варианте, изображенном на фиг. 5, наружная поверхность кольцевой опоры 500 просто приклеивается непосредственно (например, подходящим клеем 503) к участку крышки 502 на газонаполненных ячейках 501.

В варианте осуществления, показанном на фиг. 6, в кольцевой опоре 600 выполнены соосные отверстия 603 под штифт 604, который также проходит через соответствующие отверстия 605 в колпаке 706, который отлит на конце кольцевой трубки, образуемой газонаполненными ячейками 601 и крышкой 602. В варианте, изображенном на фиг. 7, кольцевая опора 700 включает соосные отверстия 703 под штифт 704, который также выходит через соответствующие отверстия в крышке 706, отлитой на конце кольцевой трубки, образованной газонаполненными ячейками 701 и крышкой 702. В другом варианте, изображенном на фиг. 8, к головке 204 могут быть добавлены одна или несколько опор 800, например, посредством выполнения резьбовых отверстий в нижней поверхности головки 204 и ввинчивания резьбовых рым-болтов, как показано на рисунке. Штифт 804 входит через отверстия в опоре (опорах) 800 и также проходит через соответствующие отверстия 805 через газонаполненные ячейки 801 и крышку 802.

В варианте осуществления, показанном на фиг. 9, кольцевая трубка, образованная газонаполненными ячейками 901 и крышкой 902, поддерживается снизу перфорированной пластиной 900, подвешенной в корпусе входного стабилизатора к головке 204 с помощью цепи или троса. Перфорированная пластина 900, подвешенная с помощью цепи или троса, может также использоваться в любом из вариантов осуществления фиг. 4-8, в сочетании с механизмом установки, описанным для соответствующего варианта осуществления. Кроме того, перфорированная пластина типа, изображенного на фиг. 9, при необходимости - с выступающими вверх направляющими для вхождения нижнего конца кольцевой трубки, образованной газонаполненными ячейками и крышкой, может быть закреплена (например, сваркой) в виде полки внутри корпуса входного стабилизатора. Такая полка может использоваться как отдельно, так и в сочетании с любым из вариантов исполнения осуществления по фиг. 4-8, в сочетании с механизмом установки, описанным для соответствующего варианта осуществления.

В вариантах осуществления, показанных на фиг. 10 и 11, кольцевая трубка, образованная ячейками 1001 и крышкой 1002, поддерживается с нижней и внешней сторон перфорированной (например, сетчатой или щелевой) обоймой 1000 такого размера, чтобы она могла поместиться во внутренний объем кольцевого корпуса для входного стабилизатора, и чтобы в нее могла войти кольцевая трубка из ячеистого материала. В примере, показанном на фиг. 10, обойма 1000 крепится располагается внутри кольцевого корпуса и крепится к кольцевому корпусу для входного стабилизатора, например, посредством приваривания части 1003 обоймы 1000 к внутренней поверхности кольцевого корпуса входного стабилизатора. В примере, показанном на фиг. 11, обойма 1100 снимается, например, за счет наличия фланца 1103, который зажимается между головкой 204 и кольцевым корпусом входного стабилизатора, когда головка 204 прикреплена к верхнему отверстию кольцевого корпуса. Любая из обойм, изображенных на фиг. 10 и 11, может использоваться как отдельно, так и в сочетании с любым из вариантов осуществления по фиг. 4-8 в сочетании с механизмом установки, описанным для соответствующего варианта осуществления.

На фиг. 12 и 13 показан вид в разрезе, иллюстрирующий альтернативный вариант осуществления, где усилен участок ячеистой трубки, через которую устанавливается штифт. Как показано на фиг. 12, ячеистая часть 1200 включает кольцевую трубку 1201, образованную газонаполненными ячейками, и дополнительную крышку, крепящуюся к колпаку (головке 204 с выступающей из нее кольцеобразной конструкцией) с помощью штифта 1204, как описано выше. Ячеистая часть 1200 также содержит усиление 1201 для участка ячеистой трубки, через который проходит штифт. Усиление 1201 может быть реализовано любым из различных методов или материалов, таких как (среди прочего) увеличение толщины резины в соответствующей области, добавление резиноканевого композита в соответствующей области, металл на внутренней и/или внешней поверхности кольцевой трубки, металл, встроенный в ячеистую резину, или внутренние, наружные или встроенные пластиковые материалы, используемые таким же образом, как и металл. На фиг. 13 показана кольцевая трубка 1200 из ячеистого материала без колпака и штифта для наглядности иллюстрирования усиления 1210.

Преимущества использования газонаполненного замкнутого ячеистого материала внутри входного стабилизатора описанным здесь способом включают в себя отсутствие необходимости в пополнении заряда газа во входном стабилизаторе, повышение производительности входного стабилизатора с течением времени, работу входного стабилизатора в более широком диапазоне рабочего давления, чем это может быть достигнуто при альтернативных вариантах реализации газонаполненных камер или материала с газонаполненными замкнутыми ячейками, большее удобство снятия для замены в будущем и меньший вес.

Хотя представленное изобретение было описано на примере одного из вариантов осуществления, специалисту в соответствующей области могут быть предложены различные изменения и модификации. Предполагается, что настоящее изобретение охватывает такие изменения и модификации, которые подпадают под объем прилагаемой формулы изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Ячеистая часть (1200) для устройства (104, 105) контроля пульсаций, содержащая:
головку (204), выполненную с возможностью крепления к отверстию у верхнего конца корпуса (200) для стабилизатора (104) всасывания или демпфера (105) пульсаций, а также герметичного закрытия упомянутого отверстия; и
кольцевую трубку (304), содержащую ячеистый материал для установки во внутреннем объеме корпуса, причем кольцевая трубка прикреплена к днищу головки на первом открытом конце кольцевой трубки и выполнена с возможностью подвешивания во внутреннем объеме корпуса, так что второй открытый конец кольцевой трубки отстоит от нижней поверхности корпуса.
2. Ячеистая часть по п.1, которой кольцевая трубка содержит газонаполненные ячейки, выполненные из эластомера.
3. Ячеистая часть по п.2, в которой вокруг эластомера предусмотрена крышка.
4. Ячеистая часть по п.1, в которой кольцевая трубка прикреплена к днищу головки с помощью кольцевой опоры (400), отходящей от днища головки и имеющей наружный диаметр, который соответствует внутреннему диаметру кольцевой трубки, при этом выступ (404) на внутренней поверхности кольцевой трубки имеет такие размер и расположение, чтобы соответствовать выемке (403) на наружной поверхности кольцевой опоры.
5. Ячеистая часть по п.1, в которой кольцевая трубка прикреплена к днищу головки с помощью:
кольцевой опоры (400), отходящей от днища головки и имеющей наружный диаметр, соответствующий внутреннему диаметру кольцевой трубки; и
клеевого соединения (503) внутренней поверхности кольцевой трубки с наружной поверхностью кольцевой опоры.
6. Ячеистая часть по п.1, в которой кольцевая трубка прикреплена к днищу головки с помощью:
кольцевой опоры (600), отходящей от днища головки и включающей в себя отверстия (603) опоры, причем отверстия опоры выровнены соосно с соответствующими отверстиями (605) в кольцевой трубке;
штифта (604), который проходит через упомянутые отверстия кольцевой опоры и упомянутые соответствующие отверстия (605) кольцевой трубки.
7. Ячеистая часть по п.6, дополнительно содержащая усиление (1210) кольцевой трубки в области упомянутых соответствующих отверстий кольцевой трубки.
8. Ячеистая часть по п.1, в которой кольцевая трубка прикреплена к днищу головки с помощью:
кольцевой опоры (700), отходящей от днища головки и включающей в себя отверстия (703) опоры;
колпака (706) трубки, выполненного литьем на конце кольцевой трубки и включающего в себя соответствующие отверстия, соосные упомянутым отверстиям опоры; и
штифта (704), который проходит через упомянутые отверстия опоры в кольцевой опоре и упомянутые соответствующие отверстия колпака трубки.
9. Ячеистая часть по п.1, в которой кольцевая трубка прикреплена к днищу головки с помощью:
кольцевой опоры (700), вставленной в днище головки и включающей в себя отверстия опоры, причем отверстия опоры соосно выровнены с соответствующими отверстиями (605) в кольцевой трубке; и
штифта (804), который проходит через упомянутые отверстия опоры в кольцевой опоре и упомянутые соответствующие отверстия (605) в кольцевой трубке.
10. Ячеистая часть по п.1, в которой кольцевая трубка прикреплена к днищу головки с помощью:
перфорированной пластины (900), проходящей за пределы внутреннего диаметра кольцевой трубки и расположенной под кольцевой трубкой; и
троса, соединяющего перфорированную пластину с головкой.
11. Ячеистая часть по п.1, в которой кольцевая трубка прикреплена к днищу головки с помощью перфорированной обоймы (1000), крепящейся внутри корпуса, причем наружный диаметр кольцевой трубки меньше внутреннего диаметра перфорированной обоймы и глубина перфорированной обоймы зависит от длины кольцевой трубки, когда головка прикреплена к корпусу.
12. Ячеистая часть по п.1, в которой кольцевая трубка прикреплена к днищу головки с помощью перфорированной обоймы (1000), расположенной внутри корпуса и имеющей фланец (1003), отходящий от окружности перфорированной обоймы и зажатый между головкой и корпусом, причем наружный диаметр кольцевой трубки меньше внутреннего диаметра перфорированной обоймы и глубина перфорированной обоймы зависит от длины кольцевой трубки, когда головка прикреплена к корпусу.
13. Способ установки или модернизации устройства контроля пульсаций, включающий:
крепление головки (204), выполненной с возможностью герметичного закрытия отверстия у верхнего конца корпуса (200) для стабилизатора (104) всасывания или демпфера (105) пульсаций, к верхнему концу корпуса; и
установку кольцевой трубки (304), содержащей ячеистый материал, во внутреннем объеме корпуса с помощью крепления кольцевой трубки к днищу головки у первого открытого конца кольцевой трубки для подвешивания во внутреннем объеме корпуса, так чтобы второй открытый конец кольцевой

трубки отстоял от нижней поверхности корпуса.

14. Способ по п.13, в котором кольцевая трубка содержит газонаполненные ячейки, выполненные из эластомера.

15. Способ по п.14, в котором вокруг эластомера предусмотрена крышка.

16. Способ по п.14, в котором кольцевую трубку крепят к днищу головки с помощью создания кольцевой опоры (400), отходящей от днища головки и имеющей наружный диаметр, который соответствует внутреннему диаметру кольцевой трубки, при этом выступ (404) на внутренней поверхности кольцевой трубки имеет такие размер и расположение, чтобы соответствовать выемке (403) на наружной поверхности кольцевой опоры.

17. Способ по п.13, в котором кольцевую трубку крепят к днищу головки с помощью: создания кольцевой опоры (500), отходящей от днища головки и имеющей наружный диаметр, соответствующий внутреннему диаметру кольцевой трубки; и клевого соединения внутренней поверхности кольцевой трубки с наружной поверхностью кольцевой опоры.

18. Способ по п.13, в котором кольцевую трубку крепят к днищу головки с помощью: создания кольцевой опоры (600), отходящей от днища головки и включающей в себя отверстия (603) опоры, причем отверстия опоры выровнены соосно с соответствующими отверстиями (605) в кольцевой трубе; и установки штифта (604), проходящего через упомянутые отверстия кольцевой опоры и упомянутые соответствующие отверстия (605) кольцевой трубки.

19. Способ по п.18, дополнительно включающий усиление кольцевой трубки в области упомянутых соответствующих отверстий кольцевой трубки.

20. Способ по п.13, в котором кольцевую трубку крепят к днищу головки с помощью: создания кольцевой опоры (700), отходящей от днища головки и включающей в себя отверстия опоры;

изготовления колпака (706) трубки литьем на конце кольцевой трубки, где колпак трубки имеет соответствующие отверстия, соосные отверстиям опоры; и

установки штифта (704), проходящего через упомянутые отверстия опоры в кольцевой опоре и упомянутые соответствующие отверстия (605) колпака трубки.

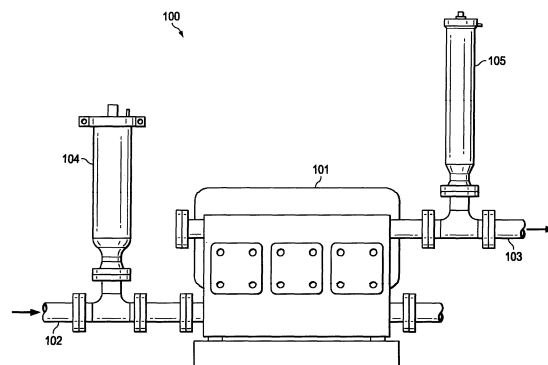
21. Способ по п.13, в котором кольцевую трубку крепят к днищу головки с помощью: создания кольцевой опоры (700), вставленной в днище головки и включающей в себя отверстия опоры, причем отверстия опоры соосно выровнены с соответствующими отверстиями в кольцевой трубе; установки штифта, проходящего через упомянутые отверстия опоры в кольцевой опоре и упомянутые соответствующие отверстия (605) в кольцевой трубке.

22. Способ по п.13, в котором кольцевую трубку крепят к днищу головки с помощью: создания перфорированной пластины (900), проходящей через внутренний диаметр кольцевой трубки и расположенной под кольцевой трубкой; и

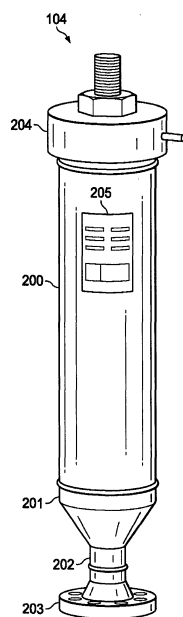
создания троса, соединяющего перфорированную пластину с головкой.

23. Способ по п.13, в котором кольцевую трубку крепят к днищу головки с помощью крепления перфорированной обоймы (1000) внутри корпуса, причем наружный диаметр кольцевой трубки меньше внутреннего диаметра перфорированной обоймы и глубина перфорированной обоймы зависит от длины кольцевой трубки, когда головка прикреплена к корпусу.

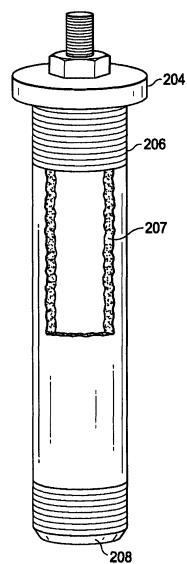
24. Способ по п.13, в котором кольцевую трубку крепят к днищу головки с помощью создания перфорированной обоймы (1000) внутри корпуса, которая имеет фланец (1003), отходящий от окружности перфорированной обоймы и зажатый между головкой и корпусом, причем наружный диаметр кольцевой трубки меньше внутреннего диаметра перфорированной обоймы и глубина перфорированной обоймы зависит от длины кольцевой трубки, когда головка прикреплена к корпусу.



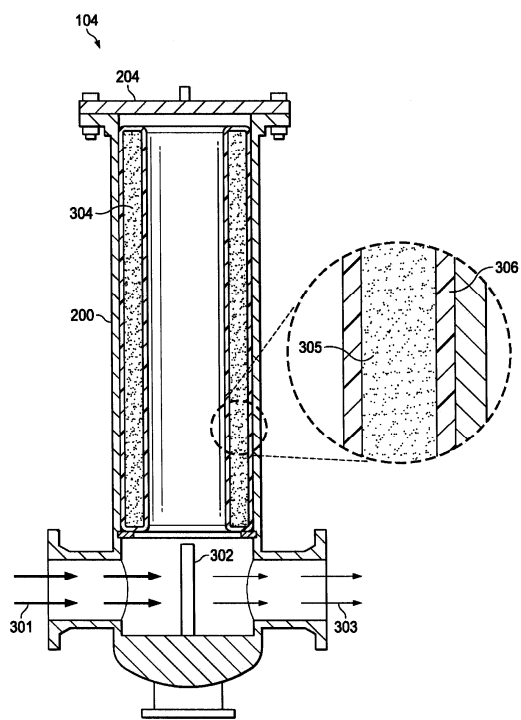
Фиг. 1



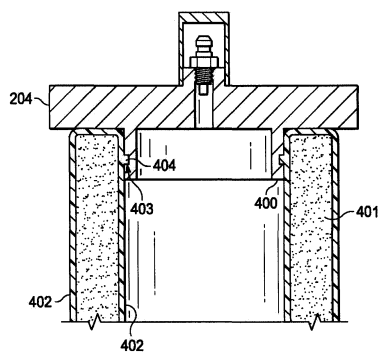
Фиг. 2



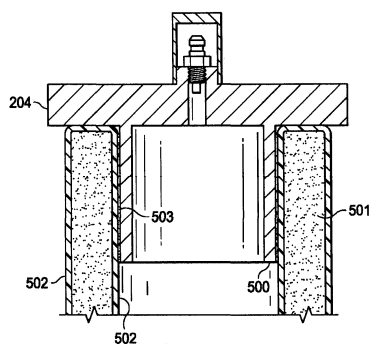
Фиг. 2А



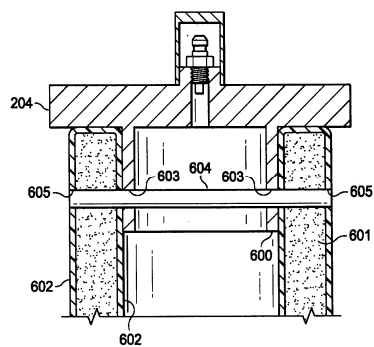
Фиг. 3



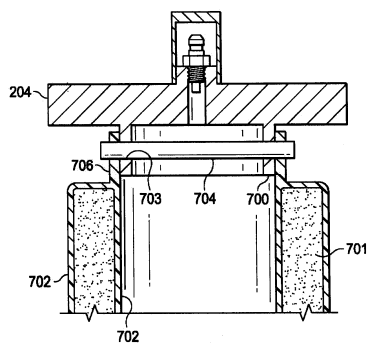
Фиг. 4



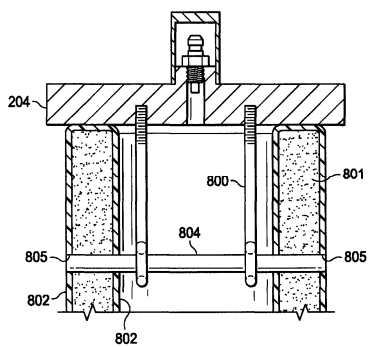
Фиг. 5



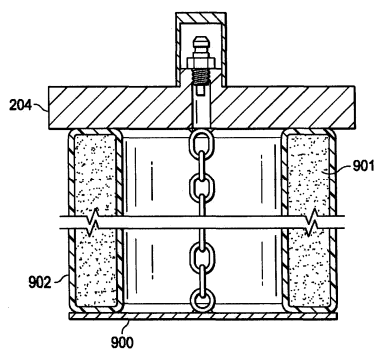
Фиг. 6



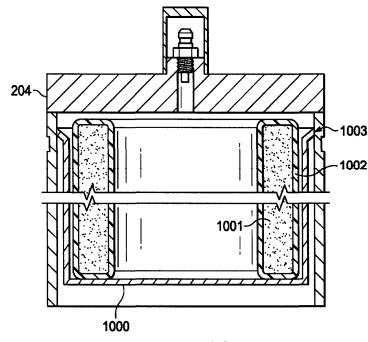
Фиг. 7



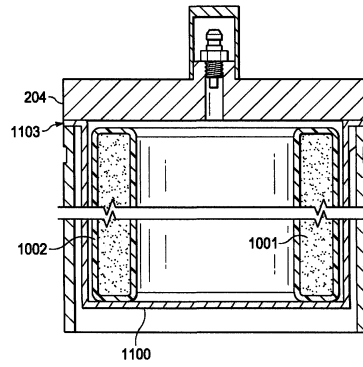
Фиг. 8



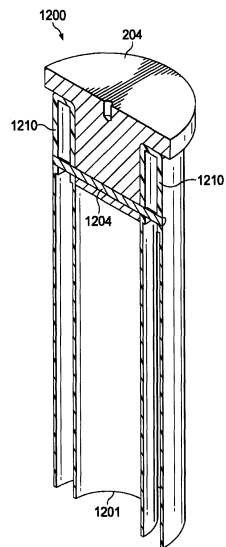
Фиг. 9



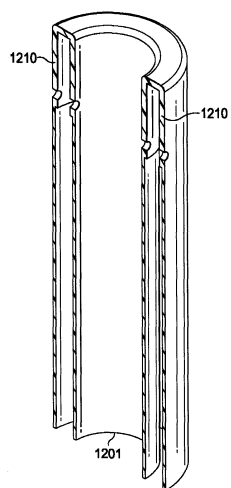
Фиг. 10



Фиг. 11



Фиг. 12



Фиг. 13

