

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **041482**

(13) **B1**

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

- | | |
|--|--|
| (45) Дата публикации и выдачи патента
2022.10.28 | (51) Int. Cl. <i>F04B 53/16</i> (2006.01)
<i>F04B 17/00</i> (2006.01)
<i>F04B 19/22</i> (2006.01)
<i>F04B 35/00</i> (2006.01)
<i>F04B 39/14</i> (2006.01)
<i>F04B 53/14</i> (2006.01) |
| (21) Номер заявки
202092544 | |
| (22) Дата подачи заявки
2019.04.04 | |

(54) **СМЕННАЯ ТРУБА ДЛЯ ПОРИСТОГО ВСАСЫВАЮЩЕГО СТАБИЛИЗИРУЮЩЕГО КОЛЛЕКТОРА**

- | | |
|---|------------------------|
| (31) 62/652,792; 16/374,679 | (56) US-A1-20140130887 |
| (32) 2018.04.04; 2019.04.03 | US-A1-20050276708 |
| (33) US | US-A1-20140251486 |
| (43) 2021.04.15 | US-A1-20150300332 |
| (86) PCT/US2019/025883 | US-A1-20160369926 |
| (87) WO 2019/195613 2019.10.10 | |
| (71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ПЕРФОРМАНС ПУЛЬСЕЙШН
КОНТРОЛ, ИНК. (US) | |
| (72) Изобретатель:
Роджерс Джон Томас (US) | |
| (74) Представитель:
Медведев В.Н. (RU) | |

-
- (57) Заявлена труба 300, 400, 500 для коллектора. Сменная труба включает в себя пену 305 с закрытыми порами и армирующую полосу 310. Пена с закрытыми порами смонтирована в цилиндрической трубе и обладающей гибкостью для поглощения пульсации давления в камере всасывающего коллектора или в другом устройстве. Армирующая полоса закреплена по длине пены с закрытыми порами, чтобы удерживать пену с закрытыми порами от изгиба и сжатия по длине пены с закрытыми порами.

B1

041482

041482

B1

Область технического применения

Уровень техники

Настоящая заявка относится к работе впускного коллектора насоса, в частности, к обеспечению сменной трубы для пористого всасывающего стабилизирующего коллектора.

Коллектор с вкладышем или трубой используется с поршневым насосом для равномерного распределения твердых частиц, содержащихся в нагнетаемой текучей среде, и уменьшения энергии пульсации в поршневом насосе. Труба сгибается для уменьшения уровня пульсации в испытываемой текучей среде с твердыми частицами или частицами, содержащимися в текучей среде в перекачиваемой текучей среде в результате перекачивания. Поскольку труба выполнена гибкой, некоторые частицы принудительно входят в контакт с трубой, вокруг нее и под ней. Частицы, ударяющиеся об трубу и обтекающие трубу, вызывают линейное сжатие трубы. Твердые частицы под трубой вызывают сдавливание трубы, как в осевом, так и линейном направлении, что затрудняет ее удаление и замену.

Сущность изобретения

В одном его аспекте представлена сменная труба для пористого всасывающего стабилизирующего коллектора. Сменная труба включает пену с закрытыми порами и армирующее устройство. Пена с закрытыми порами монтируется в цилиндрической трубе и обладает гибкостью, для поглощения пульсации давления в камере всасывающего коллектора или в другом устройстве. Армирующее устройство закреплено по длине пены с закрытыми порами для удержания пены с закрытыми порами от изгиба и сжатия по длине пены с закрытыми порами.

В другом аспекте предложен пористый стабилизирующий коллектор.

Пористый всасывающий стабилизирующий коллектор включает всасывающий коллектор и сменную трубу. Сменная труба включает в себя пену с закрытыми порами и армирующее устройство. Пена с закрытыми порами монтируется в цилиндрической трубе и обладает гибкостью, для поглощения пульсации давления в камере всасывающего коллектора или в другом устройстве. Армирующее устройство закреплено по длине пены с закрытыми порами для удержания пены с закрытыми порами от изгиба и сжатия по длине пены с закрытыми порами.

В еще одном его аспекте представлен способ формирования сменной трубы.

Способ включает монтирование пены с закрытыми порами в цилиндрической трубе, обладающей гибкостью для поглощения пульсаций давления в камере пористого всасывающего стабилизирующего коллектора, или в другом устройстве; и закрепление армирующего устройства по длине пены с закрытыми порами для удержания пены с закрытыми порами от изгиба и сжатия по длине пены с закрытыми порами. Варианты осуществления армирующего устройства могут быть множественными полосами, наружными полосами, внутренними и/или наружными перфорированными листами, закрепленными или встроенными в пену с закрытыми порами и по его длине, и сконфигурированы для поддержки пены с закрытыми порами от сжатия вдоль длины пены с закрытыми порами. Пена с закрытыми порами структурирована таким образом, что внешнее осевое усилие создается напротив внутренней стенки пористого всасывающего стабилизирующего коллектора. Сменная труба дополнительно содержит множество армирующих полос, каждая из которых смонтирована в пену с закрытыми порами и вдоль нее. Усилительные полосы могут быть изготовлены из перфорированного листового металла. Первый конец пены с закрытыми порами сужается таким образом, чтобы длина внутреннего диаметра была короче длины внешнего диаметра. К каждому концу пены с закрытыми порами может быть добавлен плоский металлический диск.

Перед осуществлением подробного описания, приведенного ниже, предпочтительней изложить определения некоторых слов и фраз, используемых в этом патентном документе: термины которые "включают в себя" и "содержат в себе", а также их производные означают включение без ограничения; термин "или" включает в себя значение и/или; и фразы "связанный с" и "связанный с ним", а также их производные могут означать включает, включает в себя, соединяет, содержит, содержится внутри, соединяется с или с, передается с, взаимодействует, чередует, сопоставляет, расположен рядом, был связан или с, имеет, обладает свойством и т.п. Определения для конкретных слов и фраз представлены в этом патентном документе, специалисты в данной области должны понимать, что во многих, если не в большинстве случаев, такие определения применимы как к предыдущему, так и к будущему использованию таких определенных слов и фраз.

Краткое описание чертежей

Для более полного понимания настоящего изобретения и его преимуществ сделана ссылка на следующее описание в сочетании с прилагаемыми чертежами, на которых одинаковые ссылочные позиции представляют одинаковые части:

на фиг. 1А и 1В показан пример пористого всасывающего стабилизирующего коллектора в соответствии с различными вариантами реализации настоящего изобретения;

на фиг. 2А и 2В показан пример всасывающего коллектора в соответствии с различными вариантами реализации настоящего изобретения;

на фиг. 3А, 3В и 3С показан пример сменной трубы для пористого всасывающего стабилизирующего коллектора в соответствии с различными вариантами реализации настоящего изобретения;

на фиг. 4А, 4В и 4С показан пример сменной трубы с переменным внутренним диаметром в соответствии с различными вариантами реализации настоящего изобретения;

на фиг. 5А, 5В и 5С показаны примеры сменной трубы с коническими концами в соответствии с различными вариантами осуществления настоящего изобретения и

на фиг. 6 показана блок-схема изготовления сменной трубы для пористого всасывающего стабилизирующего коллектора в соответствии с различными вариантами осуществления настоящего изобретения.

Подробное описание

На фиг. 1-6 рассматриваемые ниже и различные варианты реализации, используемые для описания принципов настоящего изобретения в этом патентном документе, приведены только в качестве иллюстрации и не должны толковаться каким-либо образом, как ограничивающие объем изобретения. Специалистам в данной области техники понятно, что принципы настоящего изобретения могут быть реализованы в любом подходящем стабилизирующем всасывающем устройстве, которое можно использовать для управления или частичного управления амплитудами энергии пульсаций всасывания.

Всасывающее давление оказывает внешнее, внутреннее и осевое давление на трубу, заставляя ее обычно сжиматься в этих направлениях. Это уменьшает размер трубы, а также усиливает на границе раздела между внешним диаметром трубы и внутренним диаметром коллектора. Это частично создает пространство для движения твердых частиц в жидкости и заклинивания между внешним диаметром трубы и внутренним диаметром коллектора. Кроме того, частицы в жидкости не только воздействуют на трубу осевым сжимающим усилием, но также создают линейное сжимающее усилие по длине трубы. Сжатие трубы всасывающим давлением и линейное сжимающее усилие вызывают образование зазора между трубой и входом коллектора. Выталкивающие силы также приводят к сокращению длины трубы и ее принудительному заклиниванию в противоположном конце коллектора. Частицы жидкости со временем будут постепенно выталкиваться в зазор и продолжать проталкиваться между внешней стороной трубы и внутренней частью коллектора. Эти частицы действуют как клин и затрудняют извлечение трубы. Линейное сжимающее усилие трубы к противоположному концу также затрудняет извлечение трубы.

На фиг. 1А и 1В показан пример пористого всасывающего стабилизирующего коллектора 100 в соответствии с различными вариантами осуществления настоящего изобретения. На фиг. 1А показано поперечное сечение по длине пористого всасывающего стабилизирующего коллектора 100 в соответствии с различными вариантами осуществления настоящего изобретения. На фиг. 1В показано поперечное сечение по ширине пористого всасывающего стабилизирующего коллектора 100 в соответствии с различными вариантами осуществления настоящего изобретения. Вариант осуществления пористого всасывающего стабилизирующего коллектора 100, показанный на фиг. 1А и 1В, предназначен исключительно для иллюстрации. Фиг. 1А и 1В не ограничивают объем этого изобретения какой-либо конкретной реализацией пористого всасывающего стабилизирующего коллектора и устройства управления пульсацией. Труба 105 вставлена во всасывающий коллектор 110 для уменьшения износа внутренней части всасывающего коллектора 110 и уменьшения сложности изготовления всасывающего коллектора 110. Комбинация всасывающего коллектора 110 и трубы 105 обеспечивает практически постоянный выход твердых частиц в текучей среде через множество выходных отверстий. Труба 105 представляет собой сменную часть, вставляемую через отверстие, образованное съемной входной крышкой, которая имеет отверстие, обеспечивающее возможность потоку поступать в коллектор, а также съемную крышку на невидимой стороне или непроточной стороне коллектора. По мере того, как труба 105 изнашивается из-за выброса твердых частиц и текучей среды или когда труба теряет содержащийся в ней пористый газ, или когда труба сжимается, что приводит к дальнейшей потере ее способности реагирования, труба 105 может быть заменена. При использовании всасывающего коллектора 110, по существу, с гладкой внутренней частью без каких-либо внутренних выступов труба 105 может быть изготовлена с аналогичной гладкой внешней поверхностью без каких-либо внешних выступов. Исключением отсутствия выступов на всасывающем коллекторе 110 или трубе 105 могут быть выступы для целей выравнивания выходов или выступы вокруг входов и выходов. Например, внутренний выступ может быть изготовлен внутри всасывающего коллектора 110, чтобы соответствовать канавке, выполненной на внешней стороне трубы 105. Другими исключениями отсутствия выступов могут включать небольшие выступы или фитинги вокруг отверстий между всасывающим коллектором 110 и трубой 105. Всасывающий коллектор 110 более подробно рассмотрен со ссылкой на фиг. 2А и 2В. Труба 105 представляет собой пену с закрытыми порами, которая включает в себя армирующую полосу или множество армирующих полос, которые будут рассмотрены более подробно на фиг. 3А-3С. Труба 105 выполнена гибкой для поглощения пульсаций давления в камере пористого всасывающего коллектора. Труба 105 выполнена в виде цилиндрической трубы для разъемного соединения с внутренней частью всасывающего коллектора 110. Труба 105 может включать в себя пористую или неклоточную оболочку или внешнее покрытие.

На фиг. 2А и 2В показан пример всасывающего коллектора 200 в соответствии с различными вариантами осуществления настоящего изобретения. На фиг. 2А показано поперечное сечение по длине всасывающего коллектора 200 в соответствии с различными вариантами осуществления настоящего изобретения. На фиг. 2В показано поперечное сечение по ширине всасывающего коллектора 200 в соответствии

с различными вариантами осуществления настоящего изобретения. Вариант всасывающего коллектора 200, показанный на фиг. 2А и 2В предназначен исключительно для иллюстрации. Фиг. 2А и 2В не ограничивают объем этого изобретения какой-либо конкретной реализацией всасывающего коллектора.

Всасывающий коллектор 110 включает в себя стенку цилиндра 205, множество выпускных отверстий 210, камеру 215, впускное отверстие 220 и торцевую крышку 225. Всасывающий коллектор 110 равномерно распределяет текучую среду с твердыми частицами или содержащей частицы текучей среды в каждый из множества выпускных отверстий 210. Всасывающий коллектор 110 установлен на поршневом насосе таким образом, что каждое из множества выпускных отверстий 210 сообщается по текучей среде с поршневым насосом.

Стенка цилиндра 205 образует внешнюю структуру всасывающего коллектора 110. Стенка цилиндра 205 окружает и ограничивает камеру 215 вместе с впускным отверстием 220 и торцевой крышкой 225. Стенка цилиндра 205 обеспечивает опору для трубы 105 при изгибании.

Количество выпускных отверстий 210 соответствует количеству выпускных отверстий поршневого насоса. Расположение выпускных отверстий 210 совпадает с соответствующим расположением входов для поршневого насоса. Множество выпускных отверстий 210 принимает равномерное количество текучей среды с твердыми частицами или содержащей частицы текучей среды из камеры 215. Цилиндрическая труба 105 включает выпускное отверстие или выпускные отверстия, которые совпадают с множеством выпускных отверстий 210, когда они вставлены во всасывающий коллектор 110.

Камера 215 образована стенкой цилиндра 205, внутренней частью трубы 105, когда она вставлена, впускным отверстием 220 и торцевой крышкой 225. Жидкость с частицами или текучая среда, содержащая частицы, концентрируется в камере 215 таким образом, что количество жидкости с частицами или жидкость, содержащая частицы, равномерно распределяется по поршневому насосу.

Впускное отверстие 220 соединено с подающим насосом для подачи текучей среды с твердыми частицами или текучей среды, содержащей частицы в камеру 215. Впускное отверстие 220 определяет часть камеры 215. Труба 105 имеет линейную опору для работы против линейного сжатия, которое обычно образует зазор между впускным отверстием 220 и трубой 105.

Торцевая крышка 225 герметизирует конец стенки цилиндра 205. Торцевая крышка 225 определяет конечную часть камеры 215. Торцевая крышка 225 установлена на стенке цилиндра 205 напротив впускного отверстия 220. В некоторых вариантах осуществления торцевая крышка 225 представляет собой заглушку с отверстиями или прорезями, которые соответствуют форме армирующих полос, используемых в трубе с пеной 105. Отверстия или прорези будут обеспечивать дополнительную прочность армирующим полосам и положению трубы с пеной в соответствии с всасывающим коллектором 200.

На фиг. 3А, 3В и 3С показан пример сменной трубы 300 для пористого всасывающего стабилизирующего коллектора 100 в соответствии с различными вариантами осуществления настоящего изобретения. На фиг. 3А показан сплошной вид сменной трубы 300 в соответствии с различными вариантами осуществления настоящего изобретения. На фиг. 3В показано поперечное сечение сменной трубы 300 по ширине в соответствии с различными вариантами осуществления настоящего изобретения. На фиг. 3С показано поперечное сечение сменной трубы 300 по длине в соответствии с различными вариантами осуществления настоящего изобретения. Варианты осуществления сменной трубы 300, показанные на фиг. 3А, 3В и 3С, приведены исключительно для иллюстрации. Фиг. 3А, 3В и 3С не ограничивают объем этого изобретения какой-либо конкретной реализацией сменной трубы.

Сменная труба 300 является примером модификации исходной трубы, и элементы сменной трубы 300 могут быть реализованы в сменной трубе 105. Сменная труба 300 включает в себя трубу с пеной, имеющие закрытые поры 305 и армирующую полосу 310. В некоторых вариантах осуществления включен плоский металлический диск 335 (или структура другой формы), расположенный на конце или концах трубы. Труба с пеной, имеющая закрытые поры 305, включает в себя передний конец 315, задний конец 320, открытую часть 325 и отверстие 330. Труба с пеной, имеющая закрытые поры 305, имеет изгиб для уменьшения пульсаций, вызываемых поршневым насосом.

Армирующая полоса 310 размещается или фиксируется внутри или снаружи трубы с пеной, имеющей закрытые поры 305. Армирующая полоса 310 может иметь внутренний или внешний диаметр и проходит по длине трубы с пеной, имеющей закрытые поры 305. Армирующая полоса 310 может быть сплошной или перфорированной, а также может быть перфорированным плоским листом, форма которого позволяет помещаться внутри или на одной или нескольких поверхностях трубы с пеной, имеющей закрытые поры 305.

В некоторых вариантах реализации используется множество армирующих полос 310. Множество армирующих полос 310 распределено по всей трубе с порами, имеющей закрытые поры 305. Расстояние между армирующими полосами 310 может быть расположено в кольцевом порядке на той же глубине или на переменной глубине. Например, армирующие полосы 310 рядом с открытой частью трубы могут быть ближе к внутренней поверхности трубы с порами, имеющей закрытые поры 305. В некоторых вариантах реализации армирующая полоса 310 смонтирована в форме "с" для заполнения всего кольцевого пространства трубы с пеной, имеющей закрытые поры 305. В варианте реализации множество армирующих полос в форме "с" могут быть расположены по длине одной или нескольких линейных армирующих

полос и могут быть прикреплены к линейным полосам. Когда используются полосы в форме "с", по одной полосе "с" можно использовать на каждом конце трубы с порами, имеющей закрытые поры 305.

Плоский металлический диск или "головка" 335 (или конструкция другой формы) может быть установлен на каждом конце сменной трубы или только на одном конце (например, рядом с торцевой крышкой 225 для впускного отверстия 220). Плоский металлический диск 335 защищает конец трубы с порами, имеющей закрытые поры 305. На фиг. 4А, 4В и 4С показан пример сменной трубы 400 с переменным внутренним диаметром в соответствии с различными вариантами реализации настоящего изобретения. На фиг. 4А показан сплошной вид сменной трубы 400 согласно различным вариантам реализации настоящего изобретения. На фиг. 4В показано поперечное сечение сменной трубы 400 по ширине в соответствии с различными вариантами реализации настоящего изобретения. На фиг. 4С показано поперечное сечение сменной трубы 400 по длине согласно различным вариантам реализации настоящего изобретения. Варианты реализации сменной трубы 400, показанные на фиг. 4А, 4В и 4С, приведены исключительно для иллюстрации. Фиг. 4А, 4В и 4С не ограничивают объем данного изобретения какой-либо конкретной реализацией сменной трубы.

Сменная труба 400 является примером модификации исходной трубки, и характеристики сменной трубы 400 могут быть реализованы в сменной трубе 105. Сменная труба 400 и сменная труба 300 не являются исключительными, и характеристики сменной трубы 300 могут быть заменены элементами в сменной трубе 400. Переменное изменение внутреннего диаметра увеличивает консистенцию текучей среды с частицами или содержащим частицы потоком текучей среды. По мере того, как жидкость с частицами или содержащим частицы поток жидкости удаляется на первом выходе, давление и скорость обычно уменьшаются, изменение внутреннего диаметра камеры путем изменения внутреннего диаметра трубы позволяет обеспечить почти постоянное давление и скорость по всей длине камеры.

Сменная труба 400 включает первый внутренний диаметр 405 и второй внутренний диаметр 410. Внутренний диаметр сменной трубы может изменяться по длине. Переход от первого внутреннего диаметра 405 ко второму внутреннему диаметру 410 может быть ступенчатым, постоянным или переменным. Например, изменение внутреннего диаметра может быть меньше по направлению к первому внутреннему диаметру 405, чем изменение внутреннего диаметра на второй внутренний диаметр 410. Изменение внутреннего диаметра может быть концентрическим или эксцентрическим. Изменение диаметра от первого внутреннего диаметра 405 также может начинаться на расстоянии от отверстия сменной трубы 400 или изменяться между выпускными отверстиями.

Сменная труба 400 может также включать твердый пористый каучук 415 на глухом конце. Твердый пористый каучук 415 обеспечивает дополнительную стабильность для сменной трубы 400, дополнительный объем газа, который увеличивает характеристики контроля пульсации, может способствовать направлению жидкости с частицами или без них в последнюю выпускную трубу и далее в последний цилиндр насоса, а также устраняет потенциальное открытие материала, между сменной трубой 400 и всасывающим коллектором. Твердый пористый каучук 415 может быть дополнительной деталью, добавляемой к концу сменной трубы 400 или выполненной как единое целое с концом сменной трубы 400.

На фиг. 5А, 5В и 5С показан пример сменной трубы 500 с коническими концами в соответствии с различными вариантами реализации настоящего изобретения. На фиг. 5А показан сплошной вид сменной трубы 500 согласно различным вариантам реализации настоящего изобретения. На фиг. 5В показано поперечное сечение сменной трубы 500 по ширине согласно различным вариантам реализации настоящего изобретения. На фиг. 5С показано поперечное сечение сменной трубы 500 по длине согласно различным вариантам реализации настоящего изобретения. Вариант реализации сменной трубы 500, показанный на фиг. 5А, 5В и 5С приведен исключительно для иллюстрации. Фиг. 5А, 5В и 5С не ограничивают объем данного изобретения какой-либо конкретной реализацией сменной трубы.

Сменная труба 500 является образцом модификации концов сменной трубы 105, и характеристики сменной трубы 500 могут быть реализованы в сменной трубе 105. Сменная труба 500 и сменная труба 200 не являются исключительными, а конус 505 может быть реализован в сменной трубе 200.

Конус 505 сменной трубы 500 включает внутреннюю длину 515 и внешнюю длину 510 по длине сменной трубы. Внутренняя длина 515 представляет собой расстояние внутренней поверхности сменной трубы 500 от отверстия до противоположной стороны. Наружная длина 510 - это расстояние внешней поверхности сменной трубы 500 от отверстия до противоположной стороны. Внутренняя длина 515 может быть короче внешней длины 510 сменной трубы. Плоский металлический диск 335 может быть сформирован так, чтобы соответствовать конусу 505. Плоский металлический диск может быть изготовлен с использованием металла, такого как сталь.

На фиг. 6 показана блок-схема процесса изготовления сменной трубы для пористого всасывающего стабилизирующего коллектора в соответствии с различными вариантами реализации настоящего изобретения. Например, на этапе 600 по фиг. 6, может быть применен для изготовления сменной трубы 105 на фиг. 1А и 1В, сменной трубы 300, показан фиг. 3А-3С, сменная труба 400 на фиг. 4А-4С, и сменная труба 500 на фиг. 5А-5С. На этапе 602 первая часть оберточных листов неотвержденной резины формируется в форме цилиндра. Сначала можно сформировать внутренний диаметр, чтобы изготовить сменную трубу изнутри наружу. Оберточные листы неотвержденной резины могут быть помещены на оправку для обра-

зования цилиндрической трубы. На этапе 604 армирующая полоса присоединяется к неотвержденной резине по длине сменной трубы, К неотвержденной резине можно прикрепить несколько армирующих полос с одинаковой толщиной оберточных листов или различной толщины оберточных листов. По мере создания цилиндрического сменной трубы в производственный процесс вводятся армирующие полосы или листы. В том случае, когда используются листы, они могут быть перфорированы таким образом, чтобы неотвержденная резина пробивалась сквозь листы во время склеивания. На этапе 606 оставшаяся часть оберточных листов неотвержденной резины формируется, чтобы завершить форму цилиндра. Конечная форма пены с закрытыми порами это полый цилиндр. Любой из обоих концов открыт, чтобы получить осевое отверстие. Конец или концы, которые являются открытыми, также могут иметь конус, внутренняя длина которого короче внешней длины пены с закрытыми порами. На этапе 608 к неотвержденной резине подается тепло, чтобы активировать вспенивающий агент с образованием заполненных газом закрытых пор или заполненной газом закрытой пены. На этапе 610 плоский металлический диск соединяется с каждым концом пены с закрытыми порами. Размер плоского металлического диска выполнен таким образом, чтобы покрывать каждый конец пены с закрытыми порами, включая любой конус.

Несмотря на то, что настоящее изобретение было описано с примерными вариантами реализации, различные изменения и модификации могут быть предложены специалисту в данной области техники. Предполагается, что настоящее изобретение включает такие изменения и модификации, которые входят в объем предлагаемой формулы изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Сменная труба (300, 400, 500), содержащая пену (305) с закрытыми порами, сформированную в виде цилиндрической трубы и обладающую гибкостью для поглощения пульсаций давления в камере всасывающего коллектора (200) или в другом устройстве; и армирующее устройство (310), закрепленное вдоль длины пены с закрытыми порами и проходящее по меньшей мере по большей части длины пены с закрытыми порами, для удержания пены с закрытыми порами от изгиба и сжатия по длине пены с закрытыми порами.
2. Сменная труба по п.1, отличающаяся тем, что армирующее устройство (310) содержит перфорированный С-образный лист, встроенный в пену с закрытыми порами и проходящий по окружности более чем на половину вокруг центральной оси пены с закрытыми порами, при этом сменная труба дополнительно содержит плоский металлический диск (335), добавленный к каждому концу пены с закрытыми порами.
3. Сменная труба по п.1, отличающаяся тем, что армирующее устройство проходит через каждый конец пены с закрытыми порами.
4. Сменная труба по п.1, отличающаяся тем, что первый конец пены с закрытыми порами сужен таким образом, что длина внутреннего диаметра меньше длины внешнего диаметра.
5. Сменная труба по п.1, отличающаяся тем, что пена с закрытыми порами сконструирована таким образом, что внешнее осевое усилие возникает напротив внутренней стенки всасывающего коллектора.
6. Сменная труба по п.1, отличающаяся тем, что сменная труба дополнительно содержит множество армирующих полос, каждая из которых встроена внутри пены с закрытыми порами и вдоль ее длины.
7. Сменная труба по п.1, отличающаяся тем, что внутренний диаметр пены с закрытыми порами шире на переднем конце, чем внутренний диаметр на заднем конце пены с закрытыми порами.
8. Пористый всасывающий стабилизирующий коллектор (100), содержащий всасывающий коллектор (200); а также сменную трубу (300, 400, 500) по п.1, причем пена (305) с закрытыми порами съемно соединена с внутренней частью всасывающего коллектора (200).
9. Пористый всасывающий стабилизирующий коллектор по п.8, отличающийся тем, что армирующее устройство (310) содержит перфорированный С-образный лист, встроенный в пену с закрытыми порами и проходящий по окружности более чем на половину вокруг центральной оси пены с закрытыми порами, при этом сменная труба дополнительно содержит плоский металлический диск (335), добавленный к каждому концу пены с закрытыми порами.
10. Пористый всасывающий стабилизирующий коллектор по п.8, отличающийся тем, что армирующее устройство проходит за каждый конец пены с закрытыми порами.
11. Пористый всасывающий стабилизирующий коллектор по п.8, отличающийся тем, что первый конец пены с закрытыми порами сужен таким образом, что длина внутреннего диаметра меньше длины внешнего диаметра.
12. Пористый всасывающий стабилизирующий коллектор по п.8, отличающийся тем, что пена с закрытыми порами структурирована таким образом, что внешнее осевое усилие возникает напротив внутренней стенки всасывающего коллектора.
13. Пористый всасывающий стабилизирующий коллектор по п.8, отличающийся тем, что сменная

труба дополнительно содержит множество армирующих полос, каждая из которых встроена внутри пены с закрытыми порами и вдоль ее длины.

14. Пористый всасывающий стабилизирующий коллектор по п.8, отличающийся тем, что внутренний диаметр пены с закрытыми порами шире на переднем конце, чем внутренний диаметр на заднем конце пены с закрытыми порами.

15. Способ изготовления сменной трубы (300, 400, 500) по п.1, включающий формирование пены (305) с закрытыми порами в виде цилиндрической трубы, обладающей гибкостью для поглощения пульсаций давления в камере пористого всасывающего стабилизирующего коллектора (100) или в другом устройстве; а также

фиксацию армирующего устройства (310) по длине пены с закрытыми порами, проходящего, по меньшей мере, по большей части длины пены с закрытыми порами для удержания пены с закрытыми порами от изгиба и сжатия по длине пены с закрытыми порами.

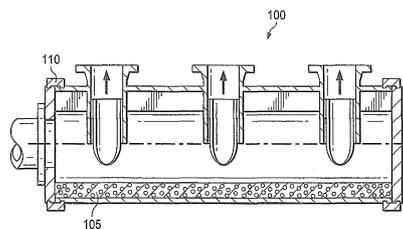
16. Способ по п.15, отличающийся тем, что армирующее устройство содержит перфорированный С-образный лист, встроенный в пену с закрытыми порами и проходящий по окружности более чем на половину вокруг центральной оси пены с закрытыми порами, при этом способ дополнительно включает добавление плоского металлического диска (335) к каждому концу пены с закрытыми порами.

17. Способ по п.15, отличающийся тем, что армирующее устройство проходит через каждый конец пены с закрытыми порами.

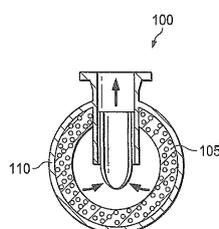
18. Способ по п.15, отличающийся тем, что первый конец пены с закрытыми порами сужается таким образом, что длина внутреннего диаметра меньше длины внешнего диаметра.

19. Способ по п.15, отличающийся тем, что пена с закрытыми порами структурирована таким образом, что внешнее осевое усилие возникает напротив внутренней стенки всасывающего коллектора.

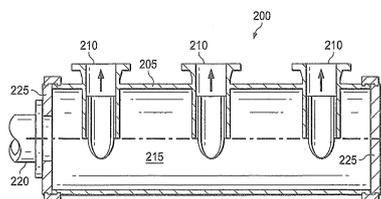
20. Способ по п.15, отличающийся тем, что фиксация армирующего устройства включает встройку множества армирующих полос, причем каждая армирующая полоса встроена в пену с закрытыми порами внутри и вдоль ее длины.



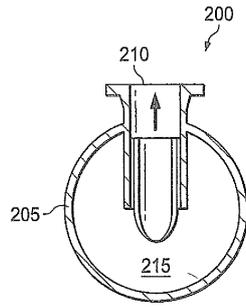
Фиг. 1А



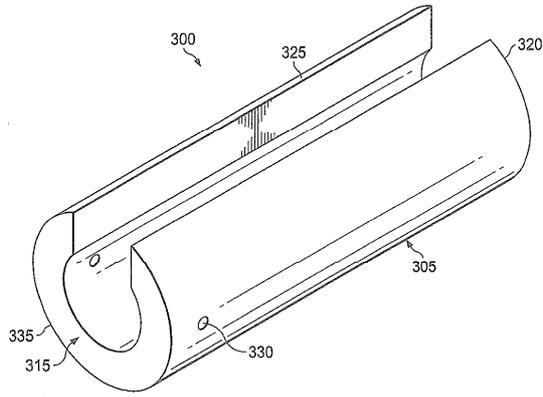
Фиг. 1В



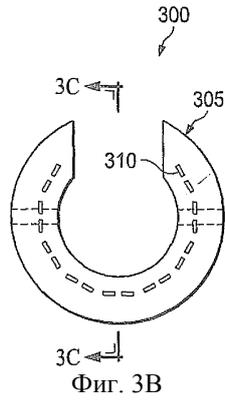
Фиг. 2А



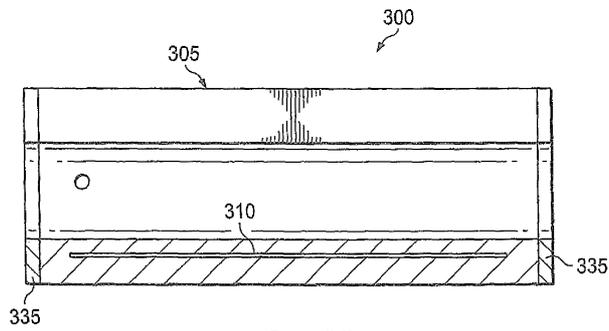
Фиг. 2В



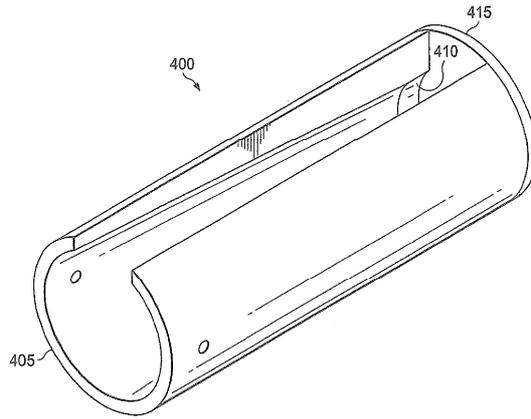
Фиг. 3А



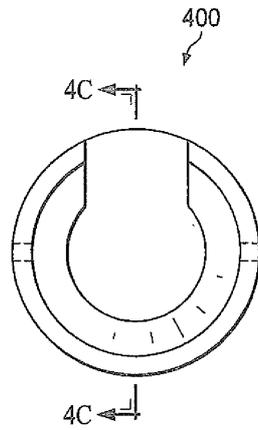
Фиг. 3В



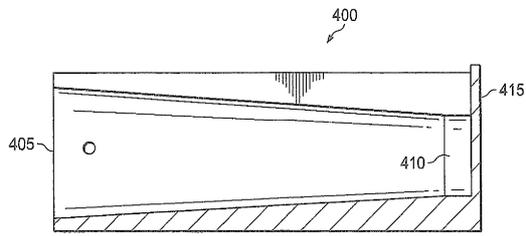
Фиг. 3С



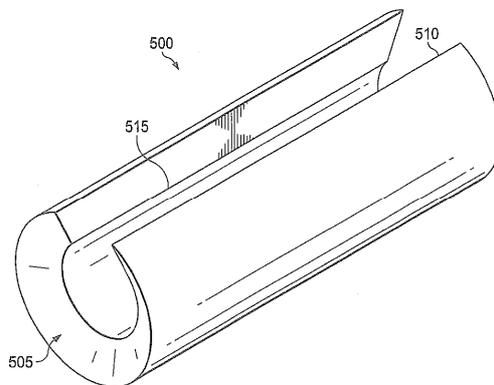
Фиг. 4А



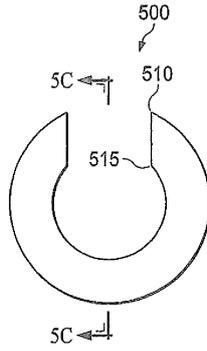
Фиг. 4В



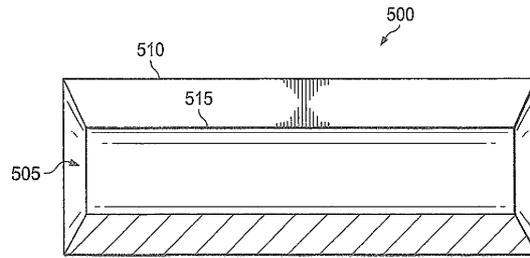
Фиг. 4С



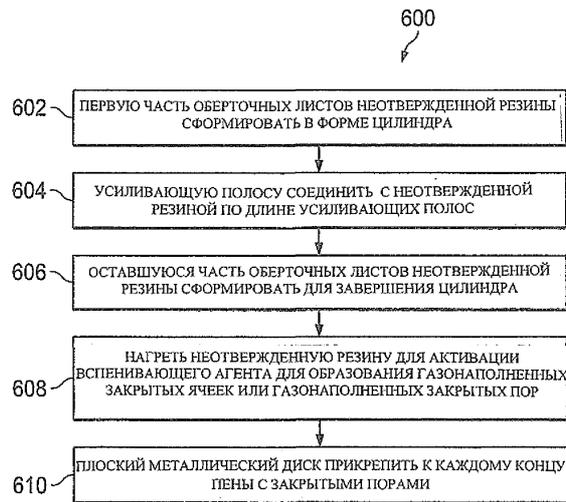
Фиг. 5А



Фиг. 5B



Фиг. 5C



Фиг. 6

