

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **044837**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента
2023.10.05

(21) Номер заявки
202291842

(22) Дата подачи заявки
2022.06.30

(51) Int. Cl. **B60B 39/02** (2006.01)
B61C 15/08 (2006.01)
B61K 3/02 (2006.01)

(54) **УСТРОЙСТВО РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕКУЧЕЙ СРЕДЫ**

(31) **17/387,754**

(32) **2021.07.28**

(33) **US**

(43) **2023.01.31**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**ТРАНСПОРТЕЙШН АйПи
ХОЛДИНГС, ЛЛС (US)**

(56) **RU-C2-2624276**
EP-B1-3275759
US-A-3885823
US-A-5100175
EP-B1-0864848
EP-B1-3590782

(72) Изобретатель:
**Чикмангалор Манджунатх Харша
Вардхана, Хосур Махантеш
Маллаппа, Чжан Цзинцзюнь,
Дхулипалла Рави Кумар, Госбал
Ананд (US)**

(74) Представитель:
**Поликарпов А.В., Соколова М.В.,
Путинцев А.И., Черкас Д.А., Игнатьев
А.В., Билык А.В., Дмитриев А.В.,
Бучака С.М., Бельтюкова М.В. (RU)**

(57) Устройство регулирования текучей среды содержит первый патрубок, имеющий первый конец и второй конец, и первую текучую среду, которая движется внутри первого патрубка между первым концом и вторым концом. Первый патрубок содержит внутреннюю поверхность, определяющую полость первого патрубка. Устройство регулирования текучей среды содержит второй патрубок, имеющий третий конец и четвертый конец, и вторую текучую среду, которая движется внутри первого патрубка между третьим и четвертым концами. По меньшей мере часть второго патрубка проходит внутри полости первого патрубка. Первая текучая среда отделена от второй текучей среды, когда первая текучая среда движется внутри первого патрубка, а вторая текучая среда движется внутри второго патрубка.

044837
B1

044837
B1

Уровень техники **Область техники**

Объект изобретения, описанный в данном документе, относится к устройствам регулирования текучей среды и связанным способам.

Обсуждение предшествующего уровня техники

Устройства для текучей среды могут использоваться в системах для регулирования движения различных жидкостей в разных направлениях. В качестве одного примера теплообменник механической системы может содержать некоторое устройство регулирования текучей среды, которое направляет текучие среды для движения в различных направлениях. В качестве другого примера устройство для текучей среды может использоваться с системой транспортного средства, таким как рельсовое транспортное средство, для направления различных текучих сред в разных направлениях относительно транспортного средства и трассы, по которой движется транспортное средство. Например, устройство для текучей среды может направлять материал или вещество к поверхности маршрута и/или колесу для изменения величины сцепления между поверхностью трассы и колесом транспортного средства.

Различные текучие среды могут быть разделены по текучей среде и могут быть направлены внутрь и/или из устройства для текучей среды в разных направлениях. Однако размер и форма устройства для текучей среды или системы, в которой может использоваться устройство для текучей среды, могут быть ограничены, и поэтому трасса одной из текучих сред может быть не прямой между впускным отверстием и выпускным отверстием. Например, первая текучая среда может двигаться внутри первого патрубка, причем первый патрубок проходит вдоль первой оси, а вторая текучая среда может двигаться внутри второго патрубка, при этом второй патрубок проходит вдоль второй оси. Первая ось может пересекаться со второй осью второго патрубка, и, следовательно, один из первого или второго патрубка может быть расположен так, чтобы направлять текучую среду вокруг другого патрубка в непрямом направлении. Изменение направления движения текучих сред в обход других патрубков может изменить характеристики текучих сред, такие как давление, скорость и т.п. Следовательно, может быть желательным обеспечить устройство для текучей среды, которое позволяет потокам текучей среды проходить через и/или вокруг друг друга без изменения характеристик текучих сред, движущихся внутри устройства для текучей среды.

Сущность изобретения

В одном или более вариантах осуществления устройство регулирования текучей среды содержит первый патрубок, имеющий первый конец и второй конец, и первую текучую среду, которая движется внутри первого патрубка между первым концом и вторым концом. Первый патрубок содержит внутреннюю поверхность, определяющую полость первого патрубка. Устройство регулирования текучей среды содержит второй патрубок, имеющий третий конец и четвертый конец, и вторую текучую среду, которая движется внутри первого патрубка между третьим и четвертым концами. По меньшей мере часть второго патрубка проходит внутри полости первого патрубка. Первая текучая среда отделена от второй текучей среды, когда первая текучая среда движется внутри первого патрубка, а вторая текучая среда движется внутри второго патрубка.

В одном или более вариантах осуществления устройство регулирования содержит первый патрубок, имеющий первый конец и второй конец, и первую текучую среду, которая движется внутри первого патрубка между первым и вторым концами. Первый патрубок содержит внутреннюю поверхность, определяющую полость первого патрубка. Устройство регулирования содержит второй патрубок, имеющий третий конец и четвертый конец, и вторую текучую среду, которая движется внутри первого патрубка между третьим и четвертым концами. По меньшей мере часть второго патрубка проходит внутри полости первого патрубка. Первая текучая среда отделена от второй текучей среды, поскольку первая и вторая текучие среды движутся внутри первого и второго патрубков соответственно. Второй патрубок содержит внешнюю поверхность, расположенную на расстоянии от внутренней поверхности первого патрубка. Устройство регулирования содержит структуру, функционально соединенную с внешней поверхностью второго патрубка. Первая текучая среда имеет возможность взаимодействия со структурой, когда первая текучая среда движется внутри первого патрубка.

В одном или более вариантах осуществления способ включает направление первой текучей среды для движения внутри первого патрубка между первым концом и вторым концом. Первый патрубок содержит внутреннюю поверхность, определяющую полость первого патрубка. Вторую текучую среду направляют для движения внутри второго патрубка между третьим концом и четвертым концом второго патрубка. По меньшей мере часть второго патрубка проходит внутри полости первого патрубка. Первая текучая среда отделена от второй текучей среды, поскольку первая и вторая текучие среды движутся внутри первого и второго патрубков. Первую текучую среду разделяют на первую часть первой текучей среды и вторую часть первой текучей среды. Первая часть первой текучей среды движется в первом направлении вокруг внешней поверхности второго патрубка, а вторая часть первой текучей среды движется во втором направлении вокруг внешней поверхности второго патрубка.

Краткое описание графических материалов

Объект изобретения можно понять, прочитав ниже следующее описание неограничивающих вари-

антов осуществления со ссылкой на приложенные ниже графические материалы, на которых

- на фиг. 1 показан вид сбоку устройства регулирования текучей среды, соединенного с транспортным средством, в соответствии с одним вариантом осуществления;
- на фиг. 2 показан вид сбоку устройства регулирования текучей среды в соответствии с одним вариантом осуществления;
- на фиг. 3 показан частичный вид в поперечном разрезе устройства регулирования текучей среды, показанного на фиг. 2;
- на фиг. 4 показан частичный вид в поперечном разрезе устройства регулирования текучей среды в соответствии с одним вариантом осуществления;
- на фиг. 5 показан частичный вид в поперечном разрезе устройства регулирования текучей среды в соответствии с другим вариантом осуществления;
- на фиг. 6 показан вид спереди устройства регулирования текучей среды в соответствии с одним вариантом осуществления;
- на фиг. 7 показан вид в перспективе устройства регулирования текучей среды, соединенного с транспортным средством, в соответствии с одним вариантом осуществления; и
- на фиг. 8 показана блок-схема одного примера способа направления текучей среды через устройство регулирования текучей среды.

Подробное описание

Описанные в данном документе варианты осуществления объекта изобретения относятся к устройству регулирования текучей среды и способу направления текучих сред через устройство регулирования текучей среды. Устройство регулирования текучей среды может содержать первый патрубок, который имеет первый конец и второй конец и направляет первую текучую среду для движения внутри первого патрубка между первым и вторым концами. Первый патрубок может иметь внутреннюю поверхность, и часть внутренней поверхности может определять полость первого патрубка. Устройство регулирования текучей среды также содержит второй патрубок, который имеет третий конец и четвертый конец и направляет вторую текучую среду для движения внутри первого патрубка между третьим и четвертым концами.

По меньшей мере часть второго патрубка проходит внутри полости первого патрубка. Например, внешняя поверхность второго патрубка определяет часть пути потока первой текучей среды для движения внутри первого патрубка. Первая текучая среда разделяется на две или более частей для движения в двух или более направлениях вокруг внешней поверхности второго патрубка, который проходит внутри полости первого патрубка. В одном или более вариантах осуществления первая и вторая части первой текучей среды могут впоследствии объединяться друг с другом в местоположении ниже по потоку от второго патрубка. Например, первая текучая среда может разделяться для движения вокруг второго патрубка и может снова объединяться после того, как первая текучая среда движется вокруг второго патрубка. Необязательно, первый патрубок может содержать два или более выпускных отверстия, а различные части первой текучей среды могут оставаться разделенными и могут быть направлены из двух или более различных выпускных отверстий первого патрубка.

В одном или более вариантах осуществления устройство регулирования текучей среды может содержать одну или более структур, которые могут быть расположены так, чтобы взаимодействовать с первой и/или второй текучими средами или изменять их направление движения. Например, структура может быть соединена с внешней поверхностью второго патрубка и проходить на расстоянии от нее, чтобы взаимодействовать с первой текучей средой в местоположении выше по потоку от второго патрубка. Необязательно, вторая структура может быть соединена с внешней поверхностью второго патрубка и проходить на расстоянии от нее, чтобы регулировать движение первой текучей средой в местоположении ниже по потоку от второго патрубка. Необязательно, устройство регулирования текучей среды может содержать один или более карманов, углублений или альтернативных структур, которые проходят во внутреннюю поверхность первого патрубка, внешнюю поверхность второго патрубка, внутреннюю поверхность второго патрубка и т.п., чтобы регулировать движение и/или характеристики первой и/или второй текучих сред.

На фиг. 1 показан вид сбоку устройства 100 регулирования текучей среды, функционально соединенного с транспортным средством, в соответствии с одним вариантом осуществления. Устройство регулирования текучей среды может быть соединено с системой транспортного средства, такого как рельсовое транспортное средство, автомобиль или другое пассажирское транспортное средство, транспортное средство для горнодобывающей промышленности, автобус, самолет, сельскохозяйственное оборудование или другое внедорожное транспортное средство. В частности, устройство регулирования текучей среды соединяется с колесом 102 транспортного средства (не показано) через соединительное устройство 106. В показанном варианте осуществления соединительное устройство представляет собой кронштейн, проходящую между первым концом 108 и вторым концом 110. Устройство регулирования текучей среды соединяется с первым концом с помощью одного или более крепежных элементов (например, винтов, болтов, охватываемых и соответствующих охватывающих элементов сопряжения и т.п.), может быть приварено к первому концу или любым альтернативным способом. Второй конец соединительного уст-

ройства функционально соединен с частью транспортного средства с помощью одного или более крепежных элементов, сварки и т.п. Соединительное устройство поддерживает положение устройства регулирования текучей среды таким образом, что устройство регулирования текучей среды может направлять разные текучие среды в разных направлениях для изменения характеристик поверхности колеса, поверхности трассы и т.п. Например, первая текучая среда может быть направлена через устройство регулирования текучей среды к поверхности колеса транспортного средства. Дополнительно, вторая текучая среда может быть направлена через устройство регулирования текучей среды к поверхности трассы 104, по которой движется транспортное средство. Трасса может быть дорогой или полосой движения, колеей и т.п.

На фиг. 2 показан вид сбоку устройства 200 регулирования текучей среды в соответствии с одним вариантом осуществления. На фиг. 3 показан частичный вид в поперечном разрезе устройства регулирования текучей среды, показанного на фиг. 2. Устройство регулирования текучей среды имеет корпус 212, определенный совокупностью поверхностей. Форма и размеры корпуса позволяют направлять совокупность различных текучих сред в одном или более направлениях внутри корпуса устройства регулирования текучей среды и в одном или более направлениях с наружной стороны корпуса. Корпус сформирован как единая структура. Например, корпус может быть отлит, отформован, экструдирован, напечатан на 3D-принтере и т.п. как единая вещь или структура. Необязательно, один или более элементов устройства регулирования текучей среды могут быть сформированы как отдельная вещь и могут быть функционально соединены с другими элементами устройства регулирования текучей среды с помощью одного или более известных способов соединения, таких как, помимо прочего, склеивание, сварка, соединение крепежными деталями и т.п.

Устройство регулирования текучей среды содержит первый патрубок 202, имеющий первый конец 204 и второй конец 206. Часть первого патрубка проходит вдоль оси 208 первого патрубка. Первый патрубок содержит отверстие или проход на впускном отверстии 214 первого конца и отверстие или проход на выпускном отверстии 216 второго конца. Первая текучая среда имеет возможность направления в первый патрубок через впускное отверстие и направления из первого патрубка через выпускное отверстие в направлении движения первой текучей среды 210А. В показанном варианте осуществления впускное отверстие расположено так, что первая текучая среда направляется во впускное отверстие в первом направлении, а выпускное отверстие расположено так, что первая текучая среда направляется из выпускного отверстия во втором направлении 210В, которое по существу перпендикулярно первому направлению. Необязательно, первый патрубок может иметь любую альтернативную ориентацию и/или конфигурацию. Необязательно, первый патрубок может иметь альтернативную форму, размер, ориентацию и/или конфигурацию, которая направляет первую текучую среду в одном или более различных или общих направлениях внутри первого патрубка.

Устройство регулирования текучей среды содержит второй патрубок 250, имеющий третий конец 254 и четвертый конец 256. Второй патрубок проходит вдоль оси 258. Второй патрубок содержит впускное отверстие 264, расположенное на третьем конце второго патрубка, и выпускное отверстие 266, расположенное на четвертом конце второго патрубка. Вторая текучая среда имеет возможность направления во второй патрубок через впускное отверстие и направления из второго патрубка через выпускное отверстие в направлении движения 260 второй текучей среды. Дополнительно, первая текучая среда движется внутри первого патрубка в первом направлении 210В, а вторая текучая среда движется внутри второго патрубка в другом, втором направлении 260. В показанном варианте осуществления на фиг. 2 вторая текучая среда движется в направлении во впускное отверстие второго патрубка и движется, по существу, в том же направлении из выпускного отверстия второго патрубка. Например, впускное отверстие и выпускное отверстие являются плоскими и имеют общую ориентацию друг с другом. Необязательно, второй патрубок может иметь альтернативную форму, размер, ориентацию и/или конфигурацию, которая направляет вторую текучую среду в одном или более различных или общих направлениях внутри второго патрубка.

Первый и второй патрубки могут быть сформированы в виде единого варианта осуществления или структуры. Например, первый и второй патрубки могут быть отлиты, отформованы, экструдированы, напечатаны на 3D-принтере и т.п. как одна вещь или структура. Необязательно, часть одного из первого или второго патрубков может быть сформирована как отдельная вещь или структура и может быть соединена (например, с помощью известных способов соединения) с другой структурой для формирования устройства регулирования текучей среды. Устройство регулирования текучей среды может быть изготовлено из металла или металлического сплава, неметаллического материала, такого как пластик, эластомерный материал, искусственный материал и т.п. Необязательно, первый и второй патрубки могут быть отформованы, сформированы, напечатаны на 3D-принтере и т.п. из одного и того же соединения материалов, или, в качестве альтернативы, часть одного из первого или второго патрубка может быть изготовлена из альтернативного материала.

Первый и второй патрубки устройства регулирования текучей среды ориентированы для направления первой и второй текучих сред в разных направлениях. Например, первый патрубок содержит выпускное отверстие (например, первое выпускное отверстие), расположенное на втором конце первого пат-

рубка, а второй патрубок содержит выпускное отверстие (например, второе выпускное отверстие), расположенное на четвертом конце второго патрубка. Первая текучая среда направляется из первого выпускного отверстия в первом радиальном направлении (например, в направлении 210В), а вторая текучая среда направляется из второго выпускного отверстия в другом, втором радиальном направлении (например, в направлении 260). Первое радиальное направление радиально смещено от первого радиального направления, например, относительно X-оси 228 и Y-оси 230. Дополнительно первое радиальное направление копланарно со вторым радиальным направлением. Например, первая текучая среда и вторая текучая среда направлены из первого и второго патрубков соответственно в общей или одной плоскости относительно вертикальной оси.

Первый патрубок имеет внутреннюю поверхность 218, которая определяет полость 220 первого патрубка. Второй патрубок имеет внешнюю поверхность 268, которая является совместной или общей поверхностью с внутренней поверхностью первого патрубка. Например, по меньшей мере часть второго патрубка проходит внутри полости первого патрубка. Первая текучая среда отделена от второй текучей среды, поскольку первая и вторая текучие среды движутся внутри первого и второго патрубков соответственно. Внешняя поверхность второго патрубка размещена или расположена на расстоянии от внутренней поверхности первого патрубка. Например, пространство или зазор между внешней поверхностью второго патрубка и внутренней поверхностью первого патрубка формирует проходы внутри полости, через которую направляется первая текучая среда, когда первая текучая среда движется от впускного отверстия к выпускному отверстию первого патрубка. Например, пространство или зазоры между внешней поверхностью второго патрубка и внутренней поверхностью первого патрубка формируют проходы, камеры и т.п., через которые движется первая текучая среда между впускным отверстием и выпускным отверстием первого патрубка.

Второй патрубок содержит внутреннюю поверхность 270, которая определяет проход, через который направляется вторая текучая среда между впускным отверстием и выпускным отверстием второго патрубка. В показанном варианте осуществления второй патрубок имеет по существу одинаковую форму и размер между впускным отверстием и выпускным отверстием второго патрубка. Необязательно, размер и/или форма второго патрубка могут варьироваться в одном или более местоположениях между впускным отверстием и выпускным отверстием для регулирования характеристик потока (например, давления, скорости, турбулентности, сил вращения и т.п.) второй текучей среды при движении второй текучей среды между впускным отверстием и выпускным отверстием.

Первый патрубок содержит первую область 236, соединенную по текучей среде с впускным отверстием первого патрубка, и вторую область 238, расположенную ниже по потоку от первой области в направлении движения первой текучей среды. Первая область может иметь форму и размер для регулирования одной или более характеристик потока первой текучей среды внутри первой области. Например, первая область может иметь форму воронки для регулирования давления, расхода, направления движения, объемного расхода, скорости, турбулентности, сил вращения и т.п. первой текучей среды внутри первой области.

Первая область соединена по текучей среде со второй областью первого патрубка. Первую текучую среду разделяют на первую часть 224 первой текучей среды и вторую часть 226 первой текучей среды. Например, часть второго патрубка, которая проходит внутри первого патрубка, приводит к разделению первой текучей среды на первую и вторую части. Первая часть первой текучей среды движется в первом направлении вокруг внешней поверхности второго патрубка и между внешней поверхностью второго патрубка и внутренней поверхностью первого патрубка. Дополнительно вторая часть первой текучей среды движется в другом втором направлении вокруг внешней поверхности второго патрубка и между внешней поверхностью второго патрубка и внутренней поверхностью первого патрубка.

В показанном варианте осуществления второй патрубок расположен по существу внутри центра полости первого патрубка, так что количество первой части первой текучей среды по существу такое же, как количество второй части первой текучей среды. Например, первая и вторая части имеют по существу одинаковое или подобное количество текучей среды в каждой части. В качестве альтернативы второй патрубок может находиться в альтернативном положении, так что первая часть первой текучей среды представляет собой большее количество первой текучей среды, чем вторая часть первой текучей среды. Например, некоторое количество первой текучей среды может двигаться в первом направлении вокруг внешней поверхности второго патрубка, а другое количество первой текучей среды может двигаться во втором направлении вокруг внешней поверхности второго патрубка.

Первая часть текучей среды объединяется со второй частью текучей среды после того, как первая часть первой текучей среды движется в первом направлении вокруг внешней поверхности второго патрубка, а вторая часть первой текучей среды движется во втором направлении вокруг внешней поверхности второго патрубка. Например, первая текучая среда разделяется на первую и вторую части для движения вокруг второго патрубка, а затем первая и вторая части объединяются друг с другом в местоположении ниже по потоку от второго патрубка.

Устройство регулирования текучей среды содержит структуру 222, функционально соединенную с внешней поверхностью второго патрубка и проходящую на расстоянии от нее. Структура может быть

сформирована как единый корпус с устройством регулирования текучей среды или может быть сформирована как отдельная вещь и может быть соединена с устройством регулирования текучей среды. В одном или более вариантах осуществления структура может называться как впускная структура, взаимодействующая структура и т.п. Структура расположена на пересечении первой области и второй области первого патрубка. В показанном варианте осуществления структура имеет клиновидную, каплевидную или треугольную форму поперечного сечения с вершиной треугольной формы, проходящей от второй области к первой области первого патрубка. Необязательно, структура может иметь любую альтернативную форму, размер и/или ориентацию. Структура расположена таким образом, чтобы структура взаимодействовала с первой текучей средой, когда первая текучая среда движется от первой области ко второй области. Например, структура взаимодействует с первой текучей средой, чтобы способствовать отделению первой части первой текучей среды от второй части первой текучей среды и разделению или отделению первой части первой текучей среды от второй части первой текучей среды.

Первая и вторая части первой текучей среды объединяются до того, как первая текучая среда направляется из выпускного отверстия первого патрубка. В одном или более вариантах осуществления устройство регулирования текучей среды содержит выпускную структуру 232, функционально соединенную с внешней поверхностью второго патрубка и проходящую на расстоянии от нее. Выпускная структура может быть сформирована как единый вариант осуществления с устройством регулирования текучей среды или, альтернативно, может быть сформирована как отдельная вещь, которая может быть функционально соединена с устройством регулирования текучей среды одним или более способами соединения. Выпускная структура может регулировать характеристики потока первой текучей среды по мере того, как первая текучая среда движется из второй области к выпускному отверстию первого патрубка. В показанном варианте осуществления выпускная структура имеет клиновидную, каплевидную или треугольную форму поперечного сечения с вершиной, проходящей к выпускному отверстию первого патрубка. Необязательно, выпускная структура может иметь любую альтернативную форму, размер и/или ориентацию. В одном или более вариантах осуществления выпускная структура может иметь обычную или подобную форму и/или размер как структура, расположенная между первой и второй областями первого патрубка.

Первый патрубок имеет форму и размеры для регулирования одной или более характеристик потока первой текучей среды, когда первая текучая среда движется между впускным отверстием и выпускным отверстием первого патрубка. Например, первый патрубок содержит один или более элементов или структур, которые регулируют характеристики потока первой текучей среды, когда первая текучая среда движется вокруг второго патрубка, который проходит внутри полости первого патрубка. Например, движение первой текучей среды вокруг второго патрубка может привести к изменению одной или более характеристик с местоположения выше по потоку от второго патрубка до местоположения ниже по потоку от второго патрубка. Указанные элементы и/или структуры, а также форма и размер первого патрубка регулируют количество изменения характеристик первой текучей среды. Например, первый патрубок имеет такую форму, чтобы иметь характеристики потока в местоположении выше по потоку от второго патрубка (например, в первой области первого патрубка) и иметь такие же характеристики потока в местоположении ниже по потоку от второго патрубка (например, рядом с выпускным отверстием первого патрубка). Например, форма первого патрубка устройства регулирования текучей среды позволяет второй текучей среде двигаться внутри части второго патрубка, которая проходит внутри полости первого патрубка без ущерба для одной или более характеристик потока (например, перепада давления, скорости или т.п.) первой текучей среды, когда первая текучая среда движется внутри первого патрубка. Например, скорость первой текучей среды на впускном отверстии может быть по существу такой же. В другом варианте осуществления скорость может отличаться на определенный процент (например, около 2%, 5%, 10%) от скорости первой текучей среды на выпускном отверстии первого патрубка.

Структура, расположенная между первой и второй областями, может способствовать разделению первой текучей среды на первую и вторую части первой текучей среды для движения вокруг второго патрубка. Проходы или камеры, через которые движется первая и вторая части первой текучей среды, имеют форму и размеры, обеспечивающие регулирование характеристик потока (например, скорости, давления и т.п.) первой и второй частей внутри второй области. Например, скорость первой текучей среды может увеличиваться по мере того, как первая и вторая части текучей среды движутся через камеры или проходы второй области к выпускному отверстию. Дополнительно форма выпускной структуры позволяет уменьшить объем или количество первой части первой текучей среды, которая может столкнуться со второй частью первой текучей среды. Например, выпускная структура может иметь такую форму и размер, чтобы регулировать скорость первой и второй частей первой текучей среды таким образом, чтобы скорость первой текучей среды внутри второй области первого патрубка была по существу одинаковой. В одном варианте соотношение скоростей является ненулевым различным соотношением. Подходящие диапазоны соотношений могут находиться в диапазоне от около 2 до около 5% по отношению друг к другу. В другом варианте осуществления соотношение скоростей находится в диапазоне от около 6 до около 10% скорости первой текучей среды, направленной к выпускному отверстию. В одном варианте соотношение скоростей между двумя путями потока отличается друг от друга более чем на 11%.

Как указано выше, соотношение скоростей может быть выбрано на основе параметров специфичных для конкретного применения. Такие параметры могут включать учет ориентации разделения относительно силы тяжести. Например, твердые частицы в потоке, разделенном на верхний и нижний пути потока, могут притягиваться к верхнему или нижнему пути потока. Таким образом, в таком применении может оказаться полезным, чтобы верхний или нижний путь потока был шире (и, соответственно, с другой скоростью) для размещения твердых частиц.

В показанном на фиг. 3 варианте осуществления первый патрубок содержит одно выпускное отверстие, которое направляет объединенные части первой текучей среды из первого патрубка. Необязательно, первая и вторая части могут оставаться разделенными и могут быть направлены из первого патрубка через два или более выпускных отверстий (не показаны). Выпускное отверстие первого патрубка содержит выпускное сопло 234, размер поперечного сечения которого по существу такой же, как размер поперечного сечения зазора или пространства между внутренней поверхностью первого патрубка и внешней поверхностью второго патрубка. Дополнительно выпускное сопло имеет размер поперечного сечения, который является меньшим или меньше размера поперечного сечения выпускного отверстия. Например, первая текучая среда может быть направлена через меньшее выпускное сопло к большему выпускному отверстию первого патрубка. Форма и/или размер выпускного сопла и/или выпускного отверстия могут регулироваться для регулирования одной или более характеристиками потока первой текучей среды. Например, выпускное отверстие, выпускное сопло и полость первого патрубка могут иметь такую форму и размеры, чтобы регулировать давление, скорость потока, направление движения, объемный расход, скорость, турбулентность, силы вращения и т.п. первой текучей среды, когда первая текучая среда движется внутри первого патрубка.

Необязательно, выпускное отверстие первого патрубка может иметь альтернативную форму и/или размер. Например, на фиг. 4 показан вид в поперечном разрезе устройства 400 регулирования текучей среды в соответствии с одним вариантом осуществления. Подобно устройству регулирования текучей среды, показанному на фиг. 3, устройство регулирования текучей среды содержит первый патрубок 402 и второй патрубок 450, и часть второго патрубка проходит внутри полости первого патрубка. Первый патрубок разделен на первую область 436, которая содержит выпускное отверстие 414 первого патрубка, и вторую область 438, которая содержит выпускное отверстие первого патрубка. Первая текучая среда направляется в первый патрубок через выпускное отверстие и направляется ко второй области. Первая текучая среда разделяется на разные части текучей среды внутри второй области для движения в разных направлениях вокруг внешней поверхности 468 второго патрубка 450.

В показанном на фиг. 4 варианте осуществления устройство регулирования текучей среды содержит выпускную структуру 422, расположенную на пересечении первой области и второй области. Впускная структура расположена для регулирования характеристик потока первой текучей среды, когда первая текучая среда движется от первой области ко второй области. Подобно структуре, показанной на фиг. 3, впускная структура имеет такую форму и расположение, что она взаимодействует с первой текучей средой и способствует разделению первой текучей среды на различные части первой текучей среды для движения в разных направлениях вокруг второго патрубка. Однако впускная структура, показанная на фиг. 4, имеет размер, отличный от размера впускной структуры, показанной на фиг. 2. Необязательно впускная структура может иметь любую альтернативную форму и/или размер и может быть расположена в альтернативном местоположении внутри первого патрубка для регулирования одной или более характеристиками потока первой текучей среды.

В одном или более вариантах осуществления устройство для регулирования текучей среды может содержать выпускную структуру 432, расположенную в положении между вторым патрубком и выпускным отверстием первого патрубка. Например, выпускная структура расположена для регулирования одной или более характеристик потока различных частей первой текучей среды после того, как различные части первой текучей среды движутся вокруг второго патрубка в разных направлениях. В показанном варианте осуществления на фиг. 4 выпускная структура имеет форму, аналогичную форме впускной структуры, но размер выпускной структуры отличается от размера впускной структуры. Необязательно, впускная и выпускная структуры могут иметь общие или разные формы и/или размеры.

Различные части первой текучей среды объединяются вместе в местоположении ниже по потоку от второго патрубка после того, как разные части движутся в разных направлениях вокруг второго патрубка, который проходит внутри полости первого патрубка. В показанном варианте осуществления на фиг. 4 выпускное отверстие первого патрубка содержит выпускное сопло 434, которое направляет первую текучую среду из первого патрубка к выпускному отверстию в направлении 410. Выпускное сопло имеет форму, позволяющую регулировать характеристики первой текучей среды. Например, выпускное сопло проходит на расстоянии между выпускной структурой и выпускным отверстием первого патрубка, которое больше, чем расстояние, которое выпускное сопло, показанное на фиг. 3, проходит между выпускной структурой и выпускным отверстием. Необязательно, выпускное отверстие первого патрубка может иметь любую альтернативную конфигурацию для регулирования характеристик первой текучей среды внутри первого патрубка.

В одном или более вариантах осуществления первый патрубок может содержать структуру для ре-

гулирования выпускного отверстия, которая может быть расположена рядом с выпускным отверстием первого патрубка. Например, на фиг. 5 показан вид в поперечном разрезе устройства 500 регулирования текучей среды в соответствии с одним вариантом осуществления. Подобно устройству регулирования текучей среды, показанному на фиг. 3 и 4, устройство регулирования текучей среды содержит первый патрубок 502 и второй патрубок 550, и часть второго патрубка проходит внутри полости первого патрубка. Устройство регулирования текучей среды содержит впускную структуру 522, функционально соединенную с внешней поверхностью 568 второго патрубка, которая проходит на расстоянии от внешней поверхности к впускному отверстию первого патрубка. Дополнительно, устройство регулирования текучей среды содержит выпускную структуру 532, функционально соединенную с внешней поверхностью второго патрубка, которая проходит на расстоянии от внешней поверхности к выпускному отверстию 516 первого патрубка. Впускная и выпускная структуры имеют форму, размер и расположение для регулирования одной или более характеристик первой текучей среды, которая движется внутри первого патрубка в направлении 510. Первый патрубок разделен на первую область 537, которая содержит впускное отверстие 514 первого патрубка, и вторую область 538, которая содержит выпускное отверстие первого патрубка.

Выпускное отверстие первого патрубка функционально и по текучей среде соединен со структурой 534 для регулирования выпускного отверстия. В одном или более вариантах осуществления структура для регулирования выпускного отверстия может быть отдельной вещью или структурой и может быть соединена с выпускным отверстием первого патрубка с помощью известных способов соединения (например, сопрягаемыми резьбами, альтернативными удерживающими элементами, такими как защелки, посадка с натягом, сварка, приклеивание и т.п.). Устройство регулирования выпускного отверстия содержит выпускное сопло 536, которое соединено по текучей среде с выпускным отверстием первого патрубка и направляет первую текучую среду из первого патрубка и из устройства регулирования текучей среды. Например, структура для регулирования выпускного отверстия может быть расположена для регулирования одной или более характеристик первой текучей среды, когда первая текучая среда движется из первого патрубка (например, направление движения, давление, скорость, силы вращения, турбулентность и т.п.). В одном или более вариантах осуществления структура для регулирования выпускного отверстия может представлять собой сопло, воронкообразное устройство и т.п.

В одном или более вариантах осуществления устройство регулирования текучей среды может быть функционально соединено с транспортным средством (не показано) и может направлять различные первую и вторую текучие среды в разных направлениях относительно транспортного средства и трассы, по которой движется транспортное средство. Например, устройство регулирования текучей среды может использоваться в качестве системы регулирования тягового усилия для регулирования величиной тягового усилия между колесами транспортного средства и поверхностью трассы. Например, на фиг. 6 показан вид спереди устройства 600 регулирования текучей среды в соответствии с одним вариантом осуществления. Устройство регулирования текучей среды может быть функционально соединено с транспортным средством (не показано), таким как рельсовое транспортное средство или локомотив, которое может двигаться по железнодорожной колее. Необязательно, транспортное средство может быть нерельсовым транспортным средством, таким как, помимо прочего, автомобиль или другое пассажирское транспортное средство, транспортное средство для добычи полезных ископаемых, автобус, самолет, сельскохозяйственное оборудование или другое внедорожное транспортное средство и т.п., которые могут двигаться по нежелезнодорожной трассе.

Устройство регулирования текучей среды содержит первый патрубок 602 и второй патрубок 604, с частью второго патрубка, проходящей внутри полости первого патрубка. Первая текучая среда может быть направлена из выпускного отверстия 616 первого патрубка в направлении 610 к поверхности трассы 612. В одном или более вариантах осуществления первый патрубок может быть соединен с системой сжатого воздуха (не показана) транспортного средства и может принимать первую текучую среду из системы сжатого воздуха. Например, первая текучая среда может представлять собой и/или содержать сжатый воздух. Вторая текучая среда может быть направлена из выпускного отверстия второго патрубка (не показан) во втором направлении 660 к поверхности колеса 614 транспортного средства. В одном или более вариантах осуществления второй патрубок может быть соединен с системой посыпания песком транспортного средства для приема второй текучей среды из системы посыпания песком. Вторая текучая среда может представлять собой и/или содержать песок, смешанный с воздухом. Первый патрубок направляет сжатый воздух к поверхности трассы, по которой движется транспортное средство, для очистки поверхности от мусора. Например, сжатый воздух сдвигает с поверхности трассы по меньшей мере некоторый мусор. Второй патрубок направляет смешанный с воздухом песок к поверхности раздела между трассой и колесом транспортного средства. Например, смешанный с воздухом песок, направленный к поверхности трассы, улучшает сцепление колеса с поверхностью трассы.

Первое направление первой текучей среды к поверхности трассы может быть радиально смещено от первого направления второй текучей среды, которое направлено к поверхности колеса. Дополнительно, первое и второе направления могут быть копланарными, так что первая и вторая текучие среды направлены вдоль общей плоскости 620. В одном или более вариантах осуществления первая текучая среда

может быть направлена к центральной линии ширины поверхности трассы или к центральной области ширины трассы. Дополнительно, вторая текучая среда может быть направлена к центральной линии ширины поверхности колеса или к центральной области ширины колеса. Необязательно, первая и вторая текучие среды могут быть направлены к альтернативным местоположениям поверхности трассы и колеса соответственно.

Первая и вторая текучие среды могут регулировать одну или более характеристик поверхности трассы и поверхности колеса соответственно. Например, первой текучей средой может быть сжатый воздух, который направляется к поверхности трассы в направлении от колеса. Сжатый воздух может использоваться для регулирования количества мусора или посторонних предметов, которые могут быть расположены на трассе. Например, первая текучая среда может быть направлена к поверхности трассы в первом направлении относительно колеса. В этом варианте осуществления первая текучая среда может удалять часть мусора или инородных предметов с поверхности трассы. Удаление материала (например, мусора) с маршрута может регулировать чистоту поверхности трассы до того, как колесо транспортного средства соприкоснется с поверхностью трассы (например, в направлении движения транспортного средства). Вторая текучая среда также может быть направлена к поверхности трассы. Вторая текучая среда может быть направлена на поверхность в направлении, отличном от направления первой текучей среды. В любом случае поверхность может быть частью трассы, частью колеи или колеса самого транспортного средства. Любая из первой и второй текучих сред или обе могут быть только текучей средой или могут представлять собой смесь текучей среды и твердого вещества. Подходящие смеси могут содержать твердые предметы объединенные с текучей средой. Подходящие текучие среды могут включать воздух, воду и т.п. Подходящие частицы могут включать абразивы. Подходящие абразивы могут включать песок, фрагменты ореховой скорлупы и т.п. В этом примере вторая текучая среда может регулировать величину сцепления, адгезии, истирания, трения, смазывающей способности и т.п. между поверхностью колеса и поверхностью трассы. В другом примере вместо мусора поверхность трассы может быть просто влажной, а сжатый воздух может высушить поверхность трассы.

В качестве другого примера, устройство регулирования текучей среды может использоваться внутри системы теплообменника, внутри стенки или поверхности корпуса и т.п. Например, устройство регулирования текучей среды может использоваться внутри любой системы, которая направляет разные текучие среды в разных направлениях. В показанном на фиг. 1 и 6 варианте осуществления устройство регулирования текучей среды функционально соединено с транспортным средством, но в качестве альтернативы его можно использовать внутри альтернативной мобильной и/или стационарной системы. Например, устройство регулирования текучей среды может быть расположено внутри помещения, такого как лаборатория, хранилище, школа, офисное здание, спортзал, арена или в любом альтернативном здании или помещении, где может потребоваться фильтрация.

На фиг. 7 показан вид в перспективе устройства 700 регулирования текучей среды, соединенного с транспортным средством 702, в соответствии с одним вариантом осуществления. В частности, устройство регулирования текучей среды может быть соединено с транспортным средством таким образом, что устройство регулирования текучей среды расположено так, чтобы направлять первую текучую среду 704 к поверхности трассы, по которой движется транспортное средство, а вторую текучую среду 706 к поверхности колеса 708 транспортного средства.

Устройство регулирования текучей среды может содержать кронштейн 712 устройства, соединенную с установочным кронштейном 710. Установочный кронштейн представляет собой по существу L-образный кронштейн, который содержит первую часть 714, которая проходит по существу в горизонтальном направлении, и вторую часть 716, которая проходит по существу в вертикальном направлении. Необязательно, установочный кронштейн может иметь любую альтернативную форму, размер, ориентацию и/или конфигурацию. Кронштейн устройства соединяется с первой частью установочного кронштейна. Например, кронштейн устройства и установочный кронштейн могут содержать сопрягаемые компоненты или элементы (например, совмещающие штифты и карманы, охватываемые/охватываемые структуры и т.п.), которые соединяют устройство регулирования текучей среды с установочным кронштейном. Необязательно, кронштейн устройства может быть соединен с установочным кронштейном с помощью альтернативных способов соединения, таких как, помимо прочего, сварка, склеивание, соединение крепежными деталями и т.п. Дополнительно, вторая часть установочного кронштейна может быть соединена с транспортным средством с помощью известных способов соединения, таких как, помимо прочего, сварка, склеивание, соединение крепежными деталями и т.п. Необязательно, устройство регулирования текучей среды и установочный кронштейн могут быть выполнены вместе как единая структура или единый вариант осуществления. Необязательно, устройство регулирования текучей среды может быть соединено с транспортным средством с помощью альтернативного способа соединения.

На фиг. 8 показана блок-схема 800 одного примера способа направления текучей среды через устройство регулирования текучей среды. На этапе 802 первая текучая среда направляется для движения внутри первого патрубка устройства регулирования текучей среды, а на этапе 804 вторая текучая среда направляется для движения внутри второго патрубка устройства регулирования текучей среды. Первый и второй патрубки проходят соответственно вдоль разных осей, которые могут пересекаться друг с другом.

Например, по меньшей мере часть второго патрубка может проходить внутри полости первого патрубка. На этапе 806 первая текучая среда разделяется на первую часть, которая направляется для движения в первом направлении вокруг внешней поверхности второго патрубка, и вторую часть, которая направляется для движения во втором направлении вокруг внешней поверхности второго патрубка. Например, первая текучая среда направляется в одном или более направлениях вокруг части второго патрубка, которая проходит внутри полости первого патрубка.

На этапе 808 первая текучая среда направляется из первого патрубка в первом направлении, а на этапе 810 вторая текучая среда направляется из второго патрубка в другом втором направлении. Первое направление радиально смещено от второго направления, и первое и второе направления первой и второй текучих сред являются копланарными.

В одном или более вариантах осуществления объекта изобретения, описанного в данном документе, устройство регулирования текучей среды содержит первый патрубок, имеющий первый конец и второй конец, и первую текучую среду, которая движется внутри первого патрубка между первым концом и вторым концом. Первый патрубок содержит внутреннюю поверхность, определяющую полость первого патрубка. Устройство регулирования текучей среды содержит второй патрубок, имеющий третий конец и четвертый конец, и вторую текучую среду, которая движется внутри первого патрубка между третьим и четвертым концами. По меньшей мере часть второго патрубка проходит внутри полости первого патрубка. Первая текучая среда отделена от второй текучей среды, поскольку первая текучая среда движется внутри первого патрубка, а вторая текучая среда движется внутри второго патрубка.

Необязательно второй патрубок содержит внешнюю поверхность, имеющую возможность расположения на расстоянии от внутренней поверхности первого патрубка.

Необязательно устройство регулирования текучей среды может содержать структуру, функционально соединенную с внешней поверхностью второго патрубка и проходящую на расстоянии от нее. Необязательно первая текучая среда может взаимодействовать со структурой, когда первая текучая среда движется внутри первого патрубка. Необязательно, первую текучую среду можно разделить на первую часть первой текучей среды и вторую часть первой текучей среды. Первая часть первой текучей среды может двигаться в первом направлении вокруг внешней поверхности второго патрубка, а вторая часть первой текучей среды может двигаться во втором направлении вокруг внешней поверхности второго патрубка. Необязательно первая часть первой текучей среды может объединяться со второй частью первой текучей среды после того, как первая часть первой текучей среды движется в первом направлении вокруг внешней поверхности второго патрубка, а вторая часть первой текучей среды движется во втором направлении вокруг внешней поверхности второго патрубка. Необязательно первая текучая среда может иметь характеристики потока в местоположении выше по потоку от второго патрубка, и первая текучая среда может иметь такие же характеристики потока в местоположении ниже по потоку от второго патрубка. Необязательно первая текучая среда может двигаться внутри первого патрубка в первом направлении, а вторая текучая среда может двигаться внутри второго патрубка в другом, втором направлении. Необязательно первый патрубок может содержать первое выпускное отверстие, расположенное на втором конце первого патрубка, а второй патрубок может содержать второе выпускное отверстие, расположенное на четвертом конце второго патрубка. Первая текучая среда может быть направлена из первого выпускного отверстия первого патрубка в первом радиальном направлении, а вторая текучая среда может быть направлена из второго выпускного отверстия второго патрубка во втором радиальном направлении, которое радиально смещено от первого радиального направления. Необязательно первое радиальное направление может быть копланарно со вторым радиальным направлением. Необязательно первый патрубок и второй патрубок могут быть сформированы как единая структура. Необязательно первая текучая среда может быть направлена из первого патрубка к поверхности трассы, по которой движется транспортное средство, а вторая текучая среда может быть направлена из второго патрубка к поверхности колеса транспортного средства. Необязательно первая текучая среда может изменять характеристику поверхности трассы, а вторая текучая среда может изменять характеристику поверхности колеса.

В одном или более вариантах осуществления объекта изобретения, описанного в данном документе, устройство регулирования содержит первый патрубок, имеющий первый конец и второй конец, и первую текучую среду, которая движется внутри первого патрубка между первым и вторым концами. Первый патрубок содержит внутреннюю поверхность, определяющую полость первого патрубка. Устройство регулирования содержит второй патрубок, имеющий третий конец и четвертый конец, и вторую текучую среду, которая движется внутри первого патрубка между третьим и четвертым концами. По меньшей мере часть второго патрубка проходит внутри полости первого патрубка. Первая текучая среда отделена от второй текучей среды, поскольку первая и вторая текучие среды движутся внутри первого и второго патрубков соответственно. Второй патрубок содержит внешнюю поверхность, расположенную на расстоянии от внутренней поверхности первого патрубка. Устройство регулирования содержит структуру, функционально соединенную с внешней поверхностью второго патрубка. Первая текучая среда имеет возможность взаимодействия со структурой, когда первая текучая среда движется внутри первого патрубка.

Необязательно первую текучую среду можно разделить на первую часть первой текучей среды и

вторую часть первой текучей среды. Первая часть первой текучей среды может двигаться в первом направлении вокруг внешней поверхности второго патрубка, а вторая часть первой текучей среды может двигаться во втором направлении вокруг внешней поверхности второго патрубка. Необязательно первая текучая среда может двигаться внутри первого патрубка в первом радиальном направлении, а вторая текучая среда может двигаться внутри второго патрубка в другом, втором радиальном направлении. Первое радиальное направление может быть копланарно со вторым радиальным направлением. Необязательно первая текучая среда может быть направлена из первого патрубка к поверхности трассы, по которой движется транспортное средство, а вторая текучая среда может быть направлена из второго патрубка к поверхности колеса транспортного средства. Необязательно первая текучая среда может изменять характеристику поверхности трассы, а вторая текучая среда может изменять характеристику поверхности колеса.

В одном или более вариантах осуществления объекта изобретения, описанного в данном документе, способ включает направление первой текучей среды для движения внутри первого патрубка между первым концом и вторым концом. Первый патрубок содержит внутреннюю поверхность, определяющую полость первого патрубка. Вторую текучую среду направляют для движения внутри второго патрубка между третьим концом и четвертым концом второго патрубка. По меньшей мере часть второго патрубка проходит внутри полости первого патрубка. Первая текучая среда отделена от второй текучей среды, поскольку первая и вторая текучие среды движутся внутри первого и второго патрубков. Первую текучую среду разделяют на первую часть первой текучей среды и вторую часть первой текучей среды. Первая часть первой текучей среды движется в первом направлении вокруг внешней поверхности второго патрубка, а вторая часть первой текучей среды движется во втором направлении вокруг внешней поверхности второго патрубка.

Необязательно способ может включать направление первой текучей среды из первого патрубка через выпускное отверстие первого патрубка в первом радиальном направлении и направление второй текучей среды из второго патрубка через выпускное отверстие второго патрубка во втором радиальном направлении, которое смещено от первого радиального направления. Первое радиальное направление может быть копланарно со вторым радиальным направлением.

Используемые в данном документе термины "процессор" и "компьютер", а также связанные с ними термины, например "устройство обработки", "вычислительное устройство" и "контроллер", могут не ограничиваться только теми интегральными схемами, которые в данной области техники упоминаются как компьютер, но относятся к микроконтроллеру, микрокомпьютеру, программируемому логическому контроллеру (ПЛК), программируемой пользователем вентильной матрице, специализированной интегральной схеме и другим программируемым схемам. Подходящая память может включать, например, машиночитаемый носитель. Машиночитаемый носитель может быть, например, оперативной памятью (ОЗУ), машиночитаемым энергонезависимым носителем, таким как флэш-память. Термин "постоянный машиночитаемый носитель" представляет собой материальное компьютерное устройство, реализованное для краткосрочного и долгосрочного хранения информации, такой как машиночитаемые инструкции, структуры данных, программные модули и подмодули, или другие данные на любом устройстве. Следовательно, описанные в данном документе способы могут быть закодированы как исполняемые инструкции, воплощенные в материальном, энергонезависимом, машиночитаемом носителе, включая, помимо прочего, устройство хранения и/или устройство памяти. Такие инструкции при выполнении процессором заставляют процессор выполнять по меньшей мере часть описанных в данном документе способов. Таким образом, этот термин включает материальные, машиночитаемые носители, в том числе, помимо прочего, постоянные компьютерные устройства хранения, в том числе, помимо прочего, энергонезависимые и энергонезависимые носители, а также съемные и несъемные носители, такие как микропрограммы, физические и виртуальные хранилища, CD-ROM, DVD и другие цифровые источники, такие как сеть или Интернет.

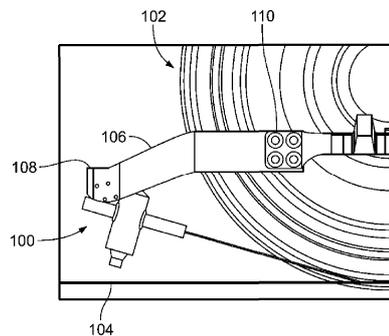
Формы единственного числа "a", "an" и "the" включают ссылки во множественном числе, если контекст явно не требует иного. "Необязательный" или "необязательно" означает, что описанное впоследствии событие или обстоятельство может произойти или не произойти, и что описание может включать случаи, когда событие происходит, и случаи, когда оно не происходит. Приближенная формулировка, используемая в данном документе во всей спецификации и разделах, может применяться для изменения любого количественного представления, которое может допустимо варьироваться, не приводя к изменению основной функции, с которой оно может быть связано. Соответственно, значение, измененное термином или терминами, такими как "около", "по существу" и "приблизительно", может не ограничиваться точно указанным значением. По крайней мере, в некоторых случаях аппроксимирующий язык может соответствовать точности инструмента для измерения значения. В данном случае и во всем описании и разделах ограничения диапазонов могут быть объединены и/или заменены, такие диапазоны могут быть идентифицированы и включать все содержащиеся в них поддиапазоны, если контекст или язык не указывают иное.

В этом письменном описании используются примеры для раскрытия вариантов осуществления, включая наилучший вариант, и для того, чтобы позволить специалисту в данной области техники приме-

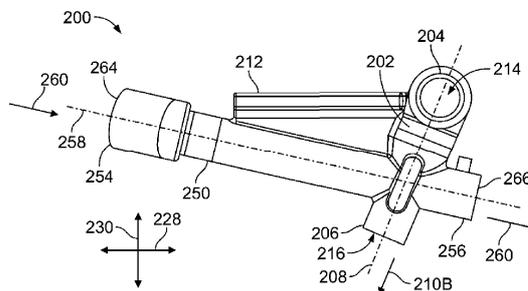
нять варианты осуществления на практике, включая создание и использование любых устройств или систем и выполнение любых встроенных способов. Формула изобретения определяет патентоспособный объем раскрытия и включает другие примеры, которые приходят на ум специалистам в данной области техники. Такие другие примеры входят в объем формулы изобретения, если они имеют структурные элементы, которые не отличаются от буквального языка пунктов, или если они включают эквивалентные структурные элементы с несущественными отличиями от буквального языка формулы изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

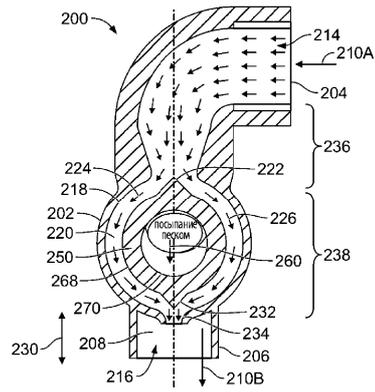
1. Устройство регулирования текучей среды, содержащее первый патрубок, имеющий первый конец и второй конец, и первую текучую среду, имеющую возможность движения внутри первого патрубка между первым и вторым концами, причем первый патрубок имеет внутреннюю поверхность, определяющую полость первого патрубка, и второй патрубок, имеющий третий конец и четвертый конец, и вторую текучую среду, имеющую возможность движения внутри второго патрубка между третьим и четвертым концами, и по меньшей мере часть второго патрубка проходит внутри полости первого патрубка, и первая текучая среда отделена от второй текучей среды, когда первая текучая среда движется внутри первого патрубка, а вторая текучая среда движется внутри второго патрубка.
2. Устройство регулирования текучей среды по п.1, в котором второй патрубок имеет внешнюю поверхность, которая отделена от внутренней поверхности первого патрубка.
3. Устройство регулирования текучей среды по п.2, дополнительно содержащее структуру, функционально соединенную с внешней поверхностью второго патрубка и проходящую на расстоянии от нее.
4. Устройство регулирования текучей среды по п.3, в котором первая текучая среда имеет возможность взаимодействия с указанной структурой, когда первая текучая среда движется внутри первого патрубка.
5. Устройство регулирования текучей среды по п.2, в котором первая текучая среда имеет возможность разделения на первую часть и вторую часть, при этом первая часть первой текучей среды имеет возможность движения в первом направлении вокруг внешней поверхности второго патрубка, а вторая часть первой текучей среды имеет возможность движения во втором направлении вокруг внешней поверхности второго патрубка.



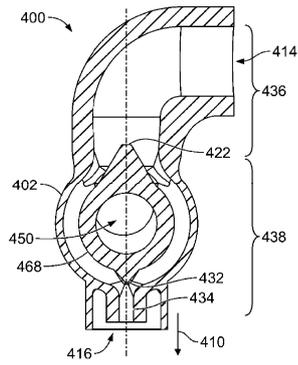
Фиг. 1



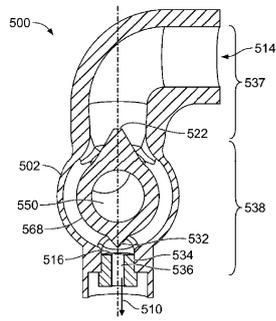
Фиг. 2



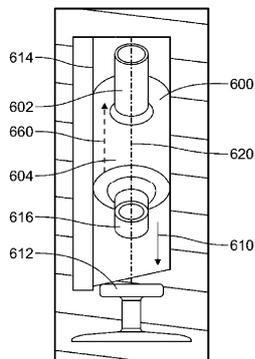
Фиг. 3



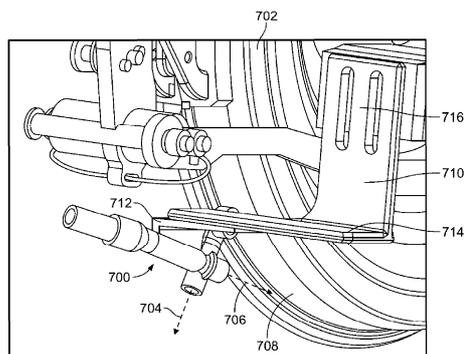
Фиг. 4



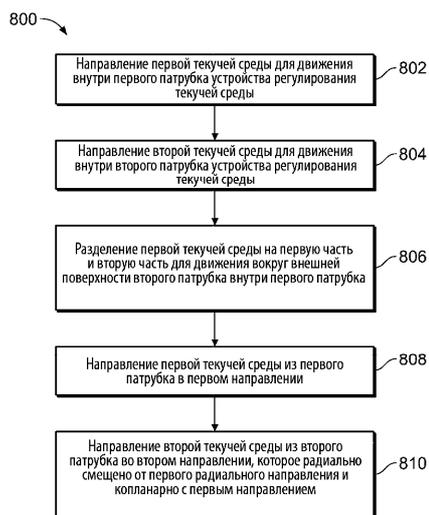
Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7



Фиг. 8

