



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

B67D 7/16 (2021.05); B67D 7/36 (2021.05); B67D 7/42 (2021.05)

(21)(22) Заявка: 2019133010, 22.03.2018

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
22.03.2018Дата регистрации:
23.12.2021

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
15.09.2017 US 62/558,992;
22.03.2018 US 15/928,797;
22.03.2018 US 15/928,828

(43) Дата публикации заявки: 19.04.2021 Бюл. № 11

(45) Опубликовано: 23.12.2021 Бюл. № 36

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 17.10.2019(86) Заявка РСТ:
US 2018/023863 (22.03.2018)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2018/175793 (27.09.2018)Адрес для переписки:
123242, Москва, Кудринская площадь, 1, а/я 35,
"Михайлюк, Сороколат и партнеры -
патентные поверенные"

(72) Автор(ы):

БЛУМ, Майкл, Э. (US),
БОК, Марк, Л. (US),
ЭББЕН, Джеймс, Р. (US),
ХАЙЛЭНД, Гленн, Е. (US),
КЭЛЕР, Брэдли, Г. (US),
КУШЕЛЬ, Энтони, Дж. (US),
ЛОРДЕН, Дэвид, Дж. (US),
НОРМАН, Шейн, А. (US),
ПААР, Бенджамин, Дж. (US)

(73) Патентообладатель(и):

ГРАКО МИННЕСОТА ИНК. (US)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2494957 C2, 10.10.2013. KR
200374929 Y1, 07.02.2005. RU 2461046 C2,
10.09.2012. EP 1656997 B1, 24.09.2008. US 6412516
B1, 02.07.2002.

(54) РАЗЛИВОЧНЫЙ РАСХОДОМЕР ДЛЯ РАЗЛИВА ТЕКУЧЕЙ СРЕДЫ

(57) Реферат:

Изобретение относится к устройствам для розлива текучей среды. Более конкретно, настоящее изобретение относится к разливочным расходомерам. Регулирующий клапан для ручного расходомера текучей среды содержит картридж клапана, содержащий корпус картриджа, проходящий между первым концом и вторым концом. Корпус картриджа содержит первый кольцевой канал для потока в первом конце и второй кольцевой канал для потока во

втором конце. Радиальный впуск, проходящий через первый конец в первый кольцевой канал для потока. Радиальный выпуск проходит через второй конец во второй кольцевой канал для потока. Регулирующее гнездо расположено вокруг внутренней части корпуса картриджа между первым кольцевым каналом для потока и вторым кольцевым каналом для потока. Шток клапана расположен в картридже клапана и содержит верхнюю часть, расположенную в

первом конце и содержащую кольцевой паз для регулирующего уплотнения, дросселирующую часть, проходящую ниже паза для регулирующего гнезда, содержащую нижнюю часть, расположенную во втором конце. Нижняя часть содержит приводной наконечник, выходящий из второго конца картриджа клапана, удлиненную часть, проходящую между верхней частью и нижней частью и соединяющую их, и регулирующее уплотнение, расположенное в пазе для регулирующего уплотнения. Регулирующее уплотнение выполнено с возможностью

сцепления с регулирующим гнездом со штоком клапана в закрытом положении и выхода из сцепления с регулирующим гнездом со штоком клапана в открытом положении. Кольцеобразный путь потока образован между дросселирующей частью и регулирующим гнездом. Длина кольцеобразного пути потока изменяется по мере перехода штока клапана между открытым положением и закрытым положением. Достигается технический результат -повышение эффективности и надежности работы системы розлива текучей среды. 7 н. и 52 з.п. ф-лы, 21 ил.

RU 2 7 6 2 8 7 2 CS 2 7 6 2 8 7 2

RU 2 7 6 2 8 7 2 CS 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
B67D 7/16 (2010.01)
B67D 7/36 (2010.01)
B67D 7/42 (2010.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

B67D 7/16 (2021.05); B67D 7/36 (2021.05); B67D 7/42 (2021.05)(21)(22) Application: **2019133010, 22.03.2018**(24) Effective date for property rights:
22.03.2018Registration date:
23.12.2021

Priority:

(30) Convention priority:
15.09.2017 US 62/558,992;
22.03.2018 US 15/928,797;
22.03.2018 US 15/928,828(43) Application published: **19.04.2021 Bull. № 11**(45) Date of publication: **23.12.2021 Bull. № 36**(85) Commencement of national phase: **17.10.2019**(86) PCT application:
US 2018/023863 (22.03.2018)(87) PCT publication:
WO 2018/175793 (27.09.2018)

Mail address:

**123242, Moskva, Kudrinskaya ploshchad, 1, a/ya
35, "Mikhajlyuk, Sorokolat i partnery - patentnye
poverennye"**

(72) Inventor(s):

**BLOOM, Michael, E. (US),
BAUCK, Mark, L. (US),
EBBEN, James, R. (US),
HIGHLAND, Glenn, E. (US),
KAHLER, Bradley, G. (US),
KUSCHEL, Anthony, J. (US),
LORDEN, David, J. (US),
NORMAN, Shane, A. (US),
PAAR, Benjamin, J. (US)**

(73) Proprietor(s):

GRACO MINNESOTA INC. (US)(54) **FILLING FLOW METER FOR FLUID FILLING**

(57) Abstract:

FIELD: flow meters.

SUBSTANCE: invention relates to devices for filling fluid. More specifically, the present invention relates to filling flow meters. A control valve for a manual fluid flow meter contains a valve cartridge containing a cartridge case passing between the first end and the second end. The cartridge case contains the first annular flow channel at the first end and the second annular flow channel at the second end. A radial inlet passes through the first end into the first annular flow channel. A radial outlet passes through the second end

into the second annular flow channel. A control socket is located around the inner side of the cartridge case between the first annular flow channel and the second annular flow channel. A valve rod is located in the valve cartridge, and it contains an upper part located at the first end and containing an annular groove for a control seal, a throttling part passing below a groove for the control socket, and contains a lower part located at the second end. The lower part contains a drive tip coming out of the second end of the valve cartridge, an elongated part passing between the upper part and the

lower part and connecting them, and a control seal located in the groove for the control seal. The control seal is made with the possibility of coupling with the control socket with the valve rod in a closed position and exiting the coupling with the control socket with the valve rod in an open position. An annular flow path is formed between the throttling part and the control

socket. The length of the annular flow path changes as the valve rod transits between the open position and the closed position.

EFFECT: increase in the efficiency and reliability of the fluid filling system.

59 cl, 21 dwg

R U 2 7 6 2 8 7 2 C 2

R U 2 7 6 2 8 7 2 C 2

ПЕРЕКРЕСТНАЯ ССЫЛКА НА РОДСТВЕННУЮ ЗАЯВКУ (РОДСТВЕННЫЕ ЗАЯВКИ)

[001] Эта заявка испрашивает приоритет согласно предварительной заявке на патент США № 62/558992, поданной 15 сентября 2017 г., под названием «DISPENSING METER AND CARTRIDGE VALVE FOR FLUID DISPENSING», описание которой полностью включено в данный документ.

ПРЕДПОСЫЛКИ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[002] Настоящее изобретение относится в целом к разливу текучей среды. Более конкретно, настоящее изобретение относится к разливочным расходомерам.

[003] Текучие среды для автомобилей, такие как антифриз, трансмиссионная жидкость и моторное масло, обычно разливают из емкостей большого объема. Например, станции техобслуживания автомобилей обычно разливают небольшие количества моторного масла из большой бочки, используя ручной расходомер. Ручной расходомер получает текучую среду из бочки для хранения большого объема и разливает требуемый объем текучей среды в желаемом месте. Пользователь может использовать пользовательский интерфейс ручного расходомера для связи с центральным компьютером, контролирующим текучую среду, для отслеживания и регистрации объема текучей среды, разлитой из емкостей большого объема. В современных ручных расходомерах пользовательский интерфейс содержит кнопку, возвышающуюся над рукояткой, так что пользователи обычно ставят ручной расходомер на землю перед вводом информации. Кроме этого, экран дисплея восприимчив к повреждению, если ручной расходомер уронят или он иным образом столкнется с объектом.

[004] Клапан расположен внутри ручного расходомера и управляет потоком текучей среды через устройство. Клапаном можно управлять посредством спускового крючка. Клапан может представлять собой ручной клапан, включаемый и выключаемый посредством ручного спускового крючка; предварительно настроенный дозирующий клапан, который содержит ручной спусковой крючок, но клапан автоматически закрывается после того, как разлит предварительно заданный объем текучей среды; или дозирующий клапан, где спусковой крючок не может привести в действие клапан до тех пор, пока ручной расходомер не получит разрешение на осуществление разлива. При первом приведении в действие клапана регулирующее уплотнение может сдвигаться во впуск для текучей среды, столкновение с текучей средой с высокой скоростью может привести к смещению и выходу из своего гнезда регулирующего уплотнения. Когда клапан закрыт, регулирующее уплотнение может испытывать скашивание, когда регулирующее уплотнение встречается с геометрической формой, имеющей острый угол. Скашивание наиболее часто происходит, когда клапан быстро переходит между слегка открытым и слегка закрытым положениями, например когда пользователь завершает разлив текучей среды в конце события разлива текучей среды. Клапан также содержит верхнее динамическое уплотнение, которое может давать небольшую протечку во время возвратно-поступательного движения клапана. Небольшая протечка может происходить из-за вращения уплотнения в плоскости поперечного сечения, вызванного возвратно-поступательным движением клапана, и потому, что верхнее динамическое уплотнение всегда испытывает давление текучей среды. Кроме этого, верхнее динамическое уплотнение соприкасается с литым корпусом ручного расходомера и может испытывать протечки из-за пористости литого корпуса.

[005] Динамические силы давления часто оказывают большее усилие на верхнюю часть клапана, чем на нижнюю часть клапана, которое может преодолевать силу упругости, которая переводит клапан в закрытое положение. Таким образом, клапан

может застрять в открытом положении из-за неравенств давления внутри камеры клапана.

5 [006] Для замены клапана спусковой крючок извлекают из механизма управления спусковым крючком. Корпус с наклонной лицевой поверхностью, предназначенный для электронных компонентов, необходимо извлечь для обеспечения доступа к точке поворота механизма спускового крючка. Таким образом, корпус с наклонной лицевой поверхностью и различные другие компоненты ручного расходомера необходимо извлечь перед заменой клапана. Кроме этого, остаток масла может оставаться в полости для клапана во время замены клапана. Остаток масла может перемещаться по клапану 10 при повторной установке клапана и пользователь может расценить его как новую протечку, даже когда в клапане нет протечки.

[007] Текучую среду разливают из ручного расходомера через сопло. Сопло содержит ацеталевое гнездо, на котором установлен закругленный стальной шток сопла. Сопло может давать протечку, когда в текучей среде присутствуют загрязняющие вещества. 15 Кроме этого, сопло может испытывать разбрызгивание и/или веерообразное рассеивание потока текучей среды при высоких значениях интенсивности потока, и сопло может испытывать скрытое капание текучей среды, которая остается в кончике сопла, когда шток сопла сдвигается в закрытое положение.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

20 [008] Согласно одному аспекту настоящего изобретения регулирующий клапан для ручного расходомера текучей среды содержит картридж клапана и шток клапана, расположенный в картридже клапана. Картридж клапана содержит корпус картриджа, проходящий между первым концом и вторым концом и содержащий первый кольцевой канал для потока в первом конце и второй кольцевой канал для потока во втором 25 конце, радиальный впуск, проходящий сквозь первый конец в первый кольцевой канал для потока, радиальный выпуск, проходящий сквозь второй конец во второй кольцевой канал для потока, и регулирующее гнездо, расположенное вблизи внутренней части корпуса картриджа между первым кольцевым каналом для потока и вторым кольцевым каналом для потока. Шток клапана содержит верхнюю часть, расположенную внутри 30 первого конца, нижнюю часть, расположенную внутри второго конца, удлиненную часть, проходящую между верхней частью и нижней частью и соединяющую их, и регулирующее уплотнение. Верхняя часть содержит кольцевой паз для регулирующего уплотнения. Нижняя часть содержит приводной наконечник, выходящий из второго конца картриджа клапана. Регулирующее уплотнение расположено в пазах для 35 регулирующего уплотнения и выполнено с возможностью сцепления с регулирующим гнездом со штоком клапана в закрытом положении и выхода из сцепления с регулирующим гнездом со штоком клапана в открытом положении.

[009] Согласно другому аспекту настоящего изобретения ручной расходомер текучей среды содержит корпус расходомера, впуск для текучей среды, проходящий в корпус 40 расходомера, камеру клапана, проходящую в корпус расходомера и содержащую первый кольцевой канал для потока и второй кольцевой канал для потока, впуск клапана, соединяющий по текучей среде впуск для текучей среды и первый кольцевой канал для потока, выпуск клапана, проходящий вниз по потоку из камеры клапана от второго кольцевого канала для потока, и клапан, расположенный в камере клапана. 45 Клапан содержит картридж клапана и шток клапана, расположенный в картридже клапана. Картридж клапана содержит корпус картриджа, проходящий между первым концом и вторым концом и содержащий третий кольцевой канал для потока в первом конце и четвертый кольцевой канал для потока во втором конце, радиальный впуск,

проходящий сквозь первый конец, радиальный выпуск, проходящий сквозь второй конец, и регулирующее гнездо, расположенное вблизи внутренней части корпуса картриджа между третьим кольцевым каналом для потока и четвертым кольцевым каналом для потока. Радиальный выпуск проходит между первым кольцевым каналом для потока и третьим кольцевым каналом для потока. Радиальный выпуск проходит между вторым кольцевым каналом для потока и четвертым кольцевым каналом для потока. Шток клапана содержит верхнюю часть, расположенную внутри первого конца, нижнюю часть, расположенную внутри второго конца, удлиненную часть, проходящую между верхней частью и нижней частью и соединяющую их, и регулирующее уплотнение. Верхняя часть содержит кольцевой паз для регулирующего уплотнения. Нижняя часть содержит приводной наконечник, выходящий из второго конца картриджа клапана. Регулирующее уплотнение расположено в пазах для регулирующего уплотнения и выполнено с возможностью сцепления с регулирующим гнездом со штоком клапана в закрытом положении и выхода из сцепления с регулирующим гнездом со штоком клапана в открытом положении.

[0010] Согласно еще одному аспекту настоящего изобретения сопло содержит соединительный элемент, содержащий посадочный конец, и отверстие соединительного элемента, проходящее сквозь соединительный элемент, корпус сопла, прикрепленный к соединительному элементу, и шток сопла. Корпус сопла содержит приемный конец, разливочный конец, расположенный напротив приемного конца и образующий выпуск для текучей среды, и отверстие сопла, проходящее сквозь корпус сопла между приемным концом и разливочным концом, причем посадочный конец проходит в отверстие сопла и присоединен к приемному концу. Выпуск для текучей среды содержит часть, расположенную выше по потоку, имеющую первый диаметр, часть, расположенную ниже по потоку, имеющую второй диаметр, который меньше первого диаметра, и соединительную часть, проходящую между частью, расположенной выше по потоку, и частью, расположенной ниже по потоку, и соединяющую их. Соединительная часть представляет собой конусообразный проход. Шток сопла расположен в отверстии сопла между посадочным концом и выпуском для текучей среды. Шток сопла содержит сформованный поверх наконечник. Сформованный поверх наконечник содержит конус наконечника, выполненный с возможностью сопряжения и образования уплотнения с конусообразным проходом, когда шток сопла находится в закрытом положении.

[0011] Согласно еще одному аспекту шток сопла содержит впускную трубу, фланец штока, проходящий в радиальном направлении от впускной трубы, паз фланца, проходящий в наружную кромку фланца штока, по меньшей мере один канал для потока, проходящий сквозь стенку впускной трубы на расположенной ниже по потоку стороне фланца штока, и наконечник штока, проходящий вниз по потоку от впускной трубы. Паз фланца выполнен с возможностью размещения в нем уплотнения. Шток содержит основной корпус наконечника, проходящий от впускной трубы, часть с уменьшенным диаметром, проходящую от основного корпуса наконечника, и уплотнение сформованного поверх наконечника, расположенное на части с уменьшенным диаметром. Уплотнение сформованного поверх наконечника содержит уплотнительную часть и конус наконечника, проходящий от уплотнительной части.

[0012] Согласно еще одному аспекту настоящего изобретения ручной расходомер текучей среды для использования в маслозаправочной станции содержит корпус расходомера, содержащий рукоятку, впуск для текучей среды, проходящий в рукоятку, и выпуск для текучей среды, выходящий из конца корпуса расходомера напротив рукоятки; спусковой крючок, выполненный с возможностью ручного смещения для

управления потоком текучей среды между впуском для текучей среды и выпуском для текучей среды; корпус с наклонной лицевой поверхностью, установленный на корпусе расходомера, причем корпус с наклонной лицевой поверхностью содержит отверстие для дисплея; экран дисплея, неподвижно установленный внутри отверстия для дисплея;

5 устройство пользовательского ввода, неподвижно установленное на корпусе с наклонной лицевой поверхностью, причем устройство пользовательского ввода содержит множество кнопок; схему дисплея, выполненную с возможностью обеспечения визуального вывода данных на экране дисплея во множестве ориентаций; схему

10 пользовательского ввода, выполненную с возможностью получения введенных данных от пользователя посредством множества кнопок для изменения визуального вывода данных на экране дисплея; и управляющую схему, соединенную с возможностью связи со схемой дисплея и схемой пользовательского ввода, причем управляющая схема выполнена с возможностью приема введенных данных относительно необходимой ориентации визуального вывода данных от схемы пользовательского ввода и с

15 возможностью отправки команд на схему дисплея для изменения ориентации визуального вывода данных.

[0013] Согласно еще одному аспекту настоящего изобретения разливочный узел в сборе для использования в маслозаправочной станции содержит ручной расходомер текучей среды и распределительный трубопровод, выполненный с возможностью

20 установки в маслозаправочной станции, причем распределительный трубопровод содержит впускное отверстие распределительного трубопровода и выпускное отверстие распределительного трубопровода. Ручной расходомер текучей среды содержит корпус расходомера, содержащий рукоятку, впуск для текучей среды, проходящий в рукоятку, и выпуск для текучей среды, выходящий из конца корпуса расходомера напротив

25 рукоятки; спусковой крючок, выполненный с возможностью ручного смещения для управления потоком текучей среды между впуском для текучей среды и выпуском для текучей среды; корпус с наклонной лицевой поверхностью, установленный на корпусе расходомера, причем корпус с наклонной лицевой поверхностью содержит отверстие для дисплея; экран дисплея, неподвижно установленный внутри отверстия для дисплея;

30 устройство пользовательского ввода, неподвижно установленное на корпусе с наклонной лицевой поверхностью, причем устройство пользовательского ввода содержит множество кнопок; схему дисплея, выполненную с возможностью обеспечения визуального вывода данных на экране дисплея во множестве ориентаций; схему пользовательского ввода, выполненную с возможностью получения введенных данных от пользователя посредством множества кнопок для изменения визуального вывода

35 данных на экране дисплея; и управляющую схему, соединенную с возможностью связи со схемой дисплея и схемой пользовательского ввода, причем управляющая схема выполнена с возможностью приема введенных данных относительно необходимой ориентации визуального вывода данных от схемы пользовательского ввода и с

40 возможностью отправки команд на схему дисплея для изменения ориентации визуального вывода данных. Ручной расходомер текучей среды установлен на распределительном трубопроводе, так что рукоятка проходит вертикально над дисплеем.

[0014] Согласно еще одному аспекту настоящего изобретения маслозаправочная станция в сборе содержит каркас, содержащий первый боковой опорный элемент,

45 второй боковой опорный элемент и заднюю панель, причем задняя панель проходит между первым боковым опорным элементом и вторым боковым опорным элементом и соединяет их; переднюю панель, проходящую между первым боковым опорным элементом и вторым боковым опорным элементом и прикрепленную к ним, причем

передняя панель и задняя панель образуют напорную камеру, и причем разливочное отверстие проходит сквозь переднюю панель, и разливочный узел в сборе, прикрепленный к передней панели. Разливочный узел в сборе содержит ручной расходомер текучей среды, распределительный трубопровод, содержащий впускное отверстие распределительного трубопровода и выпускное отверстие распределительного трубопровода, причем распределительный трубопровод расположен внутри напорной камеры и прикреплен к передней панели. Разливочный узел в сборе дополнительно содержит выпускной патрубок, впускной переходник распределительного трубопровода, проходящий между выпускным патрубком и впускным отверстием распределительного трубопровода и соединяющий их, выпускной переходник распределительного трубопровода, проходящий сквозь разливочное отверстие и соединенный с выпускным отверстием распределительного трубопровода, вертлюжное колено, соединяющее выпускной переходник распределительного трубопровода; и сопло, соединенное с вертлюжным коленом. Ручной расходомер текучей среды содержит корпус расходомера, содержащий рукоятку, впуск для текучей среды, проходящий в рукоятку, и выпуск для текучей среды, выходящий из конца корпуса расходомера напротив рукоятки; спусковой крючок, выполненный с возможностью ручного смещения для управления потоком текучей среды между впуском для текучей среды и выпуском для текучей среды; корпус с наклонной лицевой поверхностью, установленный на корпусе расходомера, причем корпус с наклонной лицевой поверхностью содержит отверстие для дисплея; экран дисплея, неподвижно установленный внутри отверстия для дисплея; устройство пользовательского ввода, неподвижно установленное на корпусе с наклонной лицевой поверхностью, причем устройство пользовательского ввода содержит множество кнопок; схему дисплея, выполненную с возможностью обеспечения визуального вывода данных на экране дисплея во множестве ориентаций; схему пользовательского ввода, выполненную с возможностью получения введенных данных от пользователя посредством множества кнопок для изменения визуального вывода данных на экране дисплея; и управляющую схему, соединенную с возможностью связи со схемой дисплея и схемой пользовательского ввода, причем управляющая схема выполнена с возможностью приема введенных данных относительно необходимой ориентации визуального вывода данных от схемы пользовательского ввода и с возможностью отправки команд на схему дисплея для изменения ориентации визуального вывода данных.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ГРАФИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

- [0015] На фиг. 1А представлен изометрический вид ручного расходомера.
- [0016] На фиг. 1В представлена упрощенная блок-схема электронных компонентов ручного расходомера.
- [0017] На фиг. 2А представлена вертикальная боковая проекция корпуса расходомера разливочного расходомера.
- [0018] На фиг. 2В представлен вид в поперечном разрезе корпуса расходомера, показанного на фиг. 2А.
- [0019] На фиг. 3А представлен вид в поперечном разрезе клапана в закрытом положении.
- [0020] На фиг. 3В представлен вид в поперечном разрезе клапана в полуоткрытом положении.
- [0021] На фиг. 3С представлен вид в поперечном разрезе клапана в открытом положении.
- [0022] На фиг. 3D представлен перспективный вид в поперечном разрезе клапана,

на котором показаны линии потока текущей среды.

[0023] На фиг. 4А представлен вид в поперечном разрезе вставного клапана, на котором показано регулирующее уплотнение в закрытом положении.

[0024] На фиг. 4В представлен вид в поперечном разрезе вставного клапана, на котором показано регулирующее уплотнение в полуоткрытом положении.

[0025] На фиг. 4С представлен вид в поперечном разрезе паза для регулирующего уплотнения.

[0026] На фиг. 5А представлен первый вид в поперечном разрезе картриджа клапана.

[0027] На фиг. 5В представлен второй вид в поперечном разрезе картриджа клапана.

[0028] На фиг. 6 представлен увеличенный вид в поперечном разрезе корпуса с наклонной лицевой поверхностью и дисплея.

[0029] На фиг. 7А представлен вид в поперечном разрезе сопла, выполненном вдоль линии 7-7 на фиг. 1А.

[0030] На фиг. 7В представлен увеличенный вид фрагмента Z на фиг. 7А, на котором показано сопло в открытом положении.

[0031] На фиг. 7С представлен увеличенный вид в поперечном разрезе, на котором показано сопло в закрытом положении.

[0032] На фиг. 8А представлен изометрический вид маслозаправочной станции.

[0033] На фиг. 8В представлен покомпонентный вид разливочного узла в сборе для маслозаправочной станции.

[0034] На фиг. 8С представлена упрощенная блок-схема, на которой проиллюстрирован контроллер расходомера.

[0035] На фиг. 9 представлена упрощенная блок-схема другого контроллера расходомера.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ

[0036] На фиг. 1А представлен изометрический вид ручного расходомера 10. На фиг. 1В представлена упрощенная блок-схема электронных компонентов ручного расходомера 10. Фиг. 1А и 1В будут рассмотрены вместе. Ручной расходомер 10 содержит корпус 12 расходомера (фиг. 1А), удлиненный элемент 14 (фиг. 1А), сопло 16 (фиг. 1А), спусковой крючок 18 (фиг. 1А), корпус 20 с наклонной лицевой поверхностью (фиг. 1А), эластомерную предохранительную скобу 22 спускового механизма (фиг. 1А), контроллер 24 расходомера (фиг. 1В), датчик 26 (фиг. 1В), пользовательский интерфейс 28 и механизм 30 управления спусковым крючком (фиг. 1В). Корпус 12 расходомера содержит рукоятку 32 (фиг. 1А), неразъемную спусковую скобу 34 (фиг. 1А), впуск 36 для текущей среды (фиг. 1А) и выпуск 38 для текущей среды (фиг. 1А). Контроллер 24 расходомера содержит запоминающее устройство 40 (фиг. 1В) и управляющую схему 42 (фиг. 1В). Пользовательский интерфейс 28 содержит устройство 44 ввода (фиг. 1А) и дисплей 46 (фиг. 1А). Ручной расходомер 10 представляет собой расходомер для использования в системе для разлива текущей среды и отслеживания процессов разлива текущей среды. Например, система разлива текущей среды может быть реализована в автомастерской для отслеживания масла, трансмиссионной жидкости, охлаждающей жидкости и других текучих сред, разливаемых из большого объема.

[0037] Впуск 36 для текущей среды открывается в рукоятку 32 и выполнен с возможностью соединения с подающей магистралью для получения текущей среды из емкости для хранения. Выпуск 38 для текущей среды проходит через корпус 12 расходомера ниже по потоку от внутреннего клапана, такого как клапан 50 (лучше всего виден на фиг. 3А-3С), и другие дозирующие компоненты. Выпуск 38 для текущей среды образует собой выпускное отверстие для выхода текущей среды из корпуса 12

расходомера. Удлиненный элемент 14 соединен с выпуском 38 для текучей среды, и сопло 16 установлено на конце удлиненного элемента 14, противоположном выпуску 38 для текучей среды. Текучая среда выходит из ручного расходомера 10 через сопло 16.

5 [0038] Корпус 20 с наклонной лицевой поверхностью установлен на корпусе 12 расходомера. Корпус 20 с наклонной лицевой поверхностью окружает и поддерживает различные электронные компоненты ручного расходомера 10, такие как контроллер 24 расходомера, пользовательский интерфейс 28 и механизм 30 управления спусковым
10 крючком. Контроллер 24 расходомера расположен в корпусе 20 с наклонной лицевой поверхностью и содержит запоминающее устройство 40 и управляющую схему 42. На запоминающем устройстве 40 хранят программное обеспечение, которое при исполнении управляющей схемой 42 дает разрешение на разлив текучей среды, отслеживает и регистрирует объем каждого разлива текучей среды, а также передает информацию о разливе текучей среды пользователю и от него. Пользовательский интерфейс 28
15 расположен на корпусе 20 с наклонной лицевой поверхностью и внутри него и выполнен с возможностью получения входных данных от пользователя и предоставления ему выходных данных. Устройство 44 ввода расположено на корпусе 20 с наклонной лицевой поверхностью на одной линии с рукояткой 32. Устройство 44 ввода находится чуть выше рукоятки 32 и имеет удобное эргономичное расположение для того, чтобы
20 пользователь мог использовать устройство 44 ввода с помощью большого пальца пользователя, в то время как пользователь удерживает рукоятку 32 ручного расходомера 10. Устройство 44 ввода содержит клавиатуру, но следует понимать, что устройство 44 ввода может иметь любую подходящую конфигурацию для получения информации от пользователя, например, представлять собой сенсорный экран. Дисплей 46
25 предоставляет пользователю визуальную информацию. Например, дисплей 46 может представлять собой жидкокристаллический дисплей (LCD) для предоставления пользователю визуальной информации. Дисплей 46 направлен таким образом, что дисплей 46 наклонен к рукоятке 32, что размещает дисплей перпендикулярно углу
обзора пользователя, предоставляя пользователю эргономичный угол обзора.

30 [0039] Управляющая схема 42 в одном примере выполнена с возможностью реализации функций и/или обработки команд. Например, управляющая схема 42 может быть выполнена с возможностью обработки команд, хранящихся в запоминающем устройстве 40. Примеры управляющей схемы 42 могут включать любое одно или более из микропроцессора, контроллера, цифрового сигнального процессора (DSP),
35 специализированной интегральной схемы (ASIC), программируемой пользователем вентильной матрицы (FPGA) или других аналогичных дискретных или интегральных логических схем.

[0040] Запоминающее устройство 40 в некоторых примерах может быть выполнено с возможностью хранения информации во время работы. Запоминающее устройство
40 в некоторых примерах описано как машиночитаемые носители информации. В некоторых примерах машиночитаемый носитель информации может содержать энергонезависимый носитель. Термин «энергонезависимый» может указывать, что носитель информации не реализован в виде несущей волны или проходящего сигнала. В некоторых примерах запоминающее устройство 40 представляет собой временное
45 запоминающее устройство, что означает, что основной целью запоминающего устройства 40 является краткосрочное хранение. Запоминающее устройство 40 в некоторых примерах описано как энергозависимое запоминающее устройство, что означает, что запоминающее устройство 40 не удерживает сохраненное содержимое,

когда питание на ручной расходомер 10 не подается. Запоминающее устройство 40 в некоторых примерах также содержит один или более машиночитаемых носителей информации. Запоминающее устройство 40 может быть выполнено с возможностью хранения больших объемов информации, чем энергозависимое запоминающее устройство. Запоминающее устройство 40 может быть дополнительно выполнено с возможностью долгосрочного хранения информации. В некоторых примерах запоминающее устройство 40 содержит энергонезависимые запоминающие элементы.

[0041] Спусковой крючок 18 проходит от корпуса 12 расходомера и взаимодействует с клапаном, расположенным в корпусе 12 расходомера. Пользователь нажимает на спусковой крючок 18 для смещения клапана в открытое положение, тем самым открывая путь потока текучей среды сквозь корпус 12 расходомера между впуском 36 для текучей среды и выпуском 38 для текучей среды. Неразъемная спусковая скоба 34 выполнена в виде единого целого с корпусом 12 расходомера и окружает спусковой крючок 18. Таким образом, неразъемная спусковая скоба 34 может быть металлической, как и корпус 12 расходомера. Эластомерная предохранительная скоба 22 спускового механизма прикреплена к неразъемной спусковой скобе 34 и окружает точку поворота, где спусковой крючок 18 соединяется с механизмом 30 управления спусковым крючком. Эластомерная предохранительная скоба 22 спускового механизма выполнена с возможностью предотвращения любого сжимания или зацепления в точке поворота.

[0042] При эксплуатации пользователь держит рукоятку 32 для управления положением ручного расходомера 10 и для управления разливом из ручного расходомера 10. Пользователь может вводить информацию в ручной расходомер 10 посредством устройства 44 ввода. В некоторых примерах контроллер 24 расходомера соединен беспроводной связью с системным контроллером. Контроллер 24 расходомера может получить команду на осуществление разлива и на основании команды на осуществление разлива может выдать разрешение на осуществление события разлива. Когда разрешение на осуществление события разлива выдано, контроллер 24 расходомера обменивается данными с механизмом 30 управления спусковым крючком, позволяя спусковому крючку 18 сдвигать клапан в открытое положение. Когда клапан находится в открытом положении, дозируемая текучая среда течет сквозь ручной расходомер 10 от впуска 36 для текучей среды к выпуску 38 для текучей среды и затем вниз по потоку к соплу 16 через удлиненный элемент 14. Дозируемую текучую среду разливают через сопло 16. Когда дозируемая текучая среда течет сквозь корпус 12 расходомера, датчик 26 направляет результаты измерения объемного потока текучей среды на контроллер 24 расходомера. В некоторых примерах датчик 26 представляет собой язычковый переключатель, выполненный с возможностью определения вращения измерительных шестеренок в пути потока текучей среды между впуском 36 для текучей среды и выпуском 38 для текучей среды. Когда объемный поток достигает разрешенного объема, контроллер 24 расходомера может включить механизм 30 управления спусковым крючком, так что спусковой крючок 18 больше не может сдвигать и/или удерживать клапан в открытом положении.

[0043] На фиг. 2А представлена вертикальная боковая проекция ручного расходомера 10. На фиг. 2В представлен вид в поперечном разрезе ручного расходомера 10. Фиг. 2А-2В будут рассмотрены вместе. Ручной расходомер 10 содержит корпус 12 расходомера, спусковой крючок 18, корпус 20 с наклонной лицевой поверхностью, эластомерную предохранительную скобу 22 спускового механизма (фиг. 2В), датчик 26 (фиг. 2В), пользовательский интерфейс 28 (фиг. 2В), механизм 30 управления спусковым крючком (фиг. 2В), рукоятку 32, расходомер 48 (фиг. 2В), клапан 50 (фиг.

2В), первую монтажную плату 52 (фиг. 2В), вторую монтажную плату 54 (фиг. 2В) и антенну 56 (фиг. 2В). Корпус 12 расходомера содержит неразъемную спусковую скобу 34, впуск 36 для текучей среды, выпуск 38 для текучей среды, измерительную камеру 58 (фиг. 2В), впускное отверстие 60 клапана (фиг. 2В), выпускное отверстие 62 клапана (фиг. 2В) и полость 64 для клапана (фиг. 2В). Пользовательский интерфейс 28 содержит устройство 44 ввода (фиг. 2В) и дисплей 46 (фиг. 2В). Клапан 50 содержит шток 66 клапана (фиг. 2В), картридж 68 клапана (фиг. 2В), крышку 70 клапана (фиг. 2В) и пружину 72 клапана (фиг. 2В). Шток 66 клапана содержит канал 74 штока (фиг. 2В) и приводной наконечник 76 (фиг. 2В). Картридж 68 клапана содержит корпус 77 картриджа (фиг. 2В), и корпус 77 картриджа содержит первый конец 78 (фиг. 2В), второй конец 80 (фиг. 2В), радиальные впуски 82 (фиг. 2В) и радиальные выпуски 84 (фиг. 2В). Механизм 30 управления спусковым крючком содержит соленоид 86 (фиг. 2В), тягу 88 переключения (фиг. 2В), возвратную пружину 90 (фиг. 2В), шарики 92 (фиг. 2В), шпильку 94 спускового крючка и штифт 96 фиксатора (фиг. 2В).

15 [0044] Рукоятка 32 выполнена таким образом, чтобы пользователь мог держать ее одной рукой. Спусковой крючок 18 расположен под рукояткой 32 и выполнен таким образом, чтобы пользователь мог нажать на него для осуществления события разлива. Неразъемная спусковая скоба 34 выполнена в виде единого целого с корпусом 12 расходомера и окружает спусковой крючок 18. Эластомерная предохранительная скоба 20 спускового механизма прикреплена к неразъемной спусковой скобе 34 посредством крепежного элемента 98 и двух дополнительных крепежных элементов (не показаны), проходящих в корпус 12 расходомера в области 99. Эластомерная предохранительная скоба 22 спускового механизма окружает точку поворота между спусковым крючком 18 и механизмом 30 управления спусковым крючком. Корпус 20 с наклонной лицевой 25 поверхностью установлен на корпусе 12 расходомера и выполнен с возможностью вмещения различных электронных компонентов ручного расходомера 10. Корпус 20 с наклонной лицевой поверхностью может быть изготовлен из любого подходящего материала, такого как пластик.

[0045] Механизм 30 управления спусковым крючком прикреплен к корпусу 12 расходомера и частично проходит в корпус 20 с наклонной лицевой поверхностью. Механизм 30 управления спусковым крючком выполнен с возможностью управления спусковым крючком 18 между включенным состоянием, где спусковой крючок 18 может приводить клапан 50 в открытое положение, и выключенным состоянием, где спусковой крючок 18 не может приводить в действие клапан 50. Соленоид 86 присоединен к 35 корпусу 12 расходомера. Тяга 88 переключения взаимодействует с соленоидом 86 и проходит между соленоидом 86 и спусковым крючком 18. Шарики 92 расположены в тяге 88 переключения. Штифт 96 фиксатора проходит от соленоида 86 и выполнен с возможностью взаимодействия с шариками 92 для фиксации тяги 88 переключения во включенном состоянии. Тяга 88 переключения соединена со спусковым крючком 18 40 посредством шпильки 94 спускового крючка. Возвратная пружина 90 расположена вокруг тяги 88 переключения и выполнена таким образом, чтобы толкать тягу 88 переключения к соленоиду 86 для возврата тяги 88 переключения и, таким образом, спусковой крючок 18 в неактивное положение, так что тяга 88 переключения готова для сцепления для следующего события разлива.

45 [0046] Впуск 36 для текучей среды проходит в рукоятку 32 ручного расходомера 48 текучей среды. Впуск 36 для текучей среды выполнен с возможностью соединения с подающей магистралью для получения текучей среды из емкости для хранения по подающей магистрали. Впуск 36 для текучей среды проходит сквозь рукоятку 32 в

измерительную камеру 58. Измерительная камера 58 расположена в корпусе 12 расходомера между впуском 36 для текучей среды и впускным отверстием 60 клапана. Расходомер 48 расположен в измерительной камере 58. В некоторых примерах расходомер 48 представляет собой расходомер объёмного вытеснения, такой как

5 шестеренный расходомер.

[0047] Полость 64 для клапана расположена в корпусе 12 расходомера. Впускное отверстие 60 клапана проходит сквозь корпус 12 расходомера между измерительной камерой 58 и полостью 64 для клапана. Выпускное отверстие 62 клапана проходит из

10 полости 64 для клапана и управляет потоком текучей среды через полость 64 для клапана между впускным отверстием 60 клапана и выпускным отверстием 62 клапана.

[0048] Картридж 68 клапана расположен в полости 64 для клапана. Радиальные впуски 82 проходят через первый конец 78 корпуса 77 картриджа вблизи впускного отверстия 60 клапана. Радиальные впуски 82 расположены по периферии вокруг корпуса

15 77 картриджа и образуют собой путь потока для дозируемой текучей среды для потока в картридж 68 клапана из впуска 36 для текучей среды. Радиальные выпуски 84 проходят через второй конец 80 корпуса 77 картриджа вблизи выпускного отверстия 62 клапана. Радиальные выпуски 84 расположены по периферии вокруг корпуса 77 картриджа и образуют путь потока для дозируемой текучей среды для потока из картриджа 68

20 клапана к выпуску 38 для текучей среды. Крышка 70 клапана прикреплена к первому концу 78 картриджа 68 клапана и выполнена с возможностью предотвращения поступления дозируемой текучей среды в картридж 68 клапана через первый конец 78.

[0049] Шток 66 клапана расположен в картридже 68 клапана. Шток 66 клапана может перемещаться между открытым положением, где дозируемая текучая среда

25 может течь из впускного отверстия 60 клапана к выпускному отверстию 62 клапана через клапан 50, и закрытым положением, где предотвращается течение дозируемой текучей среды от впускного отверстия 60 клапана к выпускному отверстию 62 клапана через клапан 50. Приводной наконечник 76 проходит от полости 64 для клапана и второго конца 80 картриджа 68 клапана и упирается в спусковой крючок 18. Канал 74

30 штока проходит сквозь шток 66 клапана и приводной наконечник 76 и выходит в атмосферу. Канал 74 штока образует собой проход для течения воздуха внутрь и наружу из картриджа 68 клапана, когда шток 66 клапана двигается между открытым положением и закрытым положением, тем самым предотвращая нежелательное повышение давления в картридже 68 клапана. Кроме этого, канал 74 штока образует

35 собой путь утечки для дозируемой текучей среды для потока из клапана 50 и обеспечивает зрительную индикацию утечки между штоком 66 клапана и картриджем 68 клапана. Пружина 72 клапана проходит от крышки 70 клапана в канал 74 штока 66 клапана. Пружина 72 клапана выполнена с возможностью оказания усилия на шток 66 клапана для возврата штока 66 клапана в закрытое положение.

[0050] Датчик 26 расположен непосредственно над расходомером 48 и прилегает к нему. Датчик 26 может представлять собой любой подходящий датчик для определения

40 объёмного потока текучей среды, проходящей через измерительную камеру 58. Например, датчик 26 может представлять собой язычковый переключатель. Если датчик 26 является язычковым переключателем, датчик 26 взаимодействует с расходомером 48 для подсчета вращения шестеренок, что предоставляет подсчитанную величину объёма текучей среды, проходящей через расходомер 48. Устройство 44 ввода

расположено на корпусе 20 с наклонной лицевой поверхностью над датчиком 26.

Устройство 44 ввода выполнено с возможностью получения команд от пользователя

и направления этих команд на контроллер 24 расходомера (фиг. 1В). Вторая монтажная плата 54 связана как с устройством 44 ввода, так и с датчиком 26 и обеспечивает электрическое и коммуникационное соединение как для устройства 44 ввода, так и для датчика 26. В некоторых примерах вторая монтажная плата 54 прикреплена к корпусу 20 с наклонной лицевой поверхностью. Благодаря тому, что устройство 44 ввода и датчик 26 интегрированы в общую вторую монтажную плату 54, устройство 44 ввода может быть расположено на части корпуса 20 с наклонной лицевой поверхностью, находящейся под остальной частью корпуса 20 с наклонной лицевой поверхностью. Как было рассмотрено выше, размещение устройства 44 ввода на одной линии с рукояткой 32 и приблизительно на той же высоте, что и рукоятка 32, обеспечивает пользователю больше удобства и лучшую эргономику. Таким образом, расположенное на одной линии устройство 44 ввода предоставляет пользователю удобный доступ к устройству 44 ввода, когда пользователь держит рукоятку 32 одной рукой. Более того, высота устройства 44 ввода уменьшает напряжение руки и большого пальца пользователя и уменьшает движения руки, необходимые для манипуляций с устройством 44 ввода.

[0051] Дисплей 46 опирается на корпус 20 с наклонной лицевой поверхностью. Дисплей 46 предоставляет пользователю визуальную информацию о разливе текучей среды и ручном расходомере 10. Дисплей 46 наклонен к рукоятке 32 для предоставления эргономичного угла обзора пользователю. Как показано на фиг. 2В, дисплей 46 расположен под углом α относительно рукоятки 32. Угол α может представлять собой любой необходимый угол, так что дисплей 46 не обращен в сторону от пользователя или вниз к рукоятке 32, например угол α составляет от 90 градусов до 180 градусов. В некоторых примерах угол α составляет от 150 градусов до 170 градусов. Антенна 56 расположена внутри корпуса 20 с наклонной лицевой поверхностью и выполнена с возможностью оснащения возможностями беспроводной связи ручного расходомера 10 для того, чтобы позволить ручному расходомеру 10 обмениваться данными с другими компонентами внутри системы управления текучей средой. Первая монтажная плата 52 установлена внутри корпуса с наклонной лицевой поверхностью между корпусом 12 расходомера и пользовательским интерфейсом 28. Контроллер расходомера, такой как контроллер 24 расходомера, может быть расположен на первой монтажной плате 52, второй монтажной плате 54 или на обеих платах.

[0052] Событие разлива инициируется, когда ручной расходомер 10 получает команду на осуществления разлива от пользователя или от системы управления текучей средой. Команда на осуществление разлива может быть подана в ручной расходомер 10 по беспроводной связи посредством антенны 56 и/или может быть подана пользователем посредством устройства 44 ввода. В некоторых примерах команда на осуществление разлива может включать в себя желаемое объемное количество, которое является объемом дозируемой текучей среды, который необходимо разлить во время осуществления события разлива. На основании команды на осуществление разлива контроллер расходомера включает механизм 30 управления спусковым крючком. Во включенном положении соленоид 86 смещает штифт 96 фиксатора в тягу 88 переключения. Штифт 96 фиксатора заставляет шарики 92 сцепляться с корпусом 12 расходомера, тем самым фиксируя тягу 88 переключения в положении, показанном на фиг. 2В. Когда тяга 88 переключения зафиксирована в положении, спусковой крючок 18 поворачивается вокруг шпильки 94 спускового крючка. Таким образом, нажатие на спусковой крючок 18 заставляет шток 66 клапана сдвигаться вверх внутри картриджа 68 клапана в открытое положение, открывая путь потока сквозь клапан 50.

[0053] Дозируемая текучая среда поступает в ручной расходомер 10 через впуск 36 для текучей среды, течет сквозь измерительную камеру 58 и течет во впускное отверстие 60 клапана. В примерах, где расходомер 48 представляет собой шестеренный расходомер, поток дозируемой текучей среды заставляет шестеренки расходомера 48 вращаться, и датчик 26 считает обороты шестеренок. Поскольку объем текучей среды, проходящей через шестеренки с каждым оборотом, известен, контроллер расходомера может генерировать подсчитанную величину объема на основании информации, предоставленной датчиком 26. Контроллер расходомера отслеживает подсчитанную величину объема и в некоторых примерах выполнен с возможностью выключения механизма 30 управления спусковым крючком, когда фактическая подсчитанная величина объема, предоставленная датчиком 26, достигает желаемой подсчитанной величины объема. Контроллер расходомера может предоставлять информацию о событии разлива пользователю посредством дисплея 46.

[0054] Дозируемая текучая среда течет в полость 64 для клапана из впускного отверстия 60 клапана. Текучая среда поступает в картридж 68 клапана через радиальные впуски 82, течет вокруг штока 66 клапана и выходит из картриджа 68 клапана через радиальные выпуски 84. Дозируемая текучая среда выходит из полости 64 для клапана через выпускное отверстие 62 клапана и течет вниз по потоку из корпуса 12 расходомера через выпуск 38 для текучей среды.

[0055] Когда подсчитанная величина объема достигает желаемой подсчитанной величины объема, контроллер расходомера выключает механизм 30 управления спусковым крючком, предотвращая любой дополнительный неразрешенный разлив текучей среды. Соленоид 86 убирает штифт 96 фиксатора, тем самым выводя из фиксации тягу 88 переключения, так что тяга 88 переключения может свободно скользить внутри корпуса 12 расходомера. Возвратная пружина 90 прикладывает направленное вверх усилие к тяге 88 переключения, что помогает соленоиду 86 извлекать штифт 96 фиксатора из тяги 88 переключения. В некоторых примерах возвратная пружина 90 предварительно нагружена для уменьшения усилия, которое должен приложить соленоид 86 для извлечения штифта 96 фиксатора. В некоторых примерах возвратная пружина 90 имеет предварительную нагрузку приблизительно 10Н-15Н. В одном примере возвратная пружина 90 имеет предварительную нагрузку приблизительно 12,8Н. Когда тяга 88 переключения не зафиксирована, спусковой крючок 18 больше не поворачивается вокруг шпильки 94 спускового крючка. Вместо этого нажатие на спусковой крючок 18 заставляет спусковой крючок 18 тянуть тягу 88 переключения вниз внутри корпуса 12 расходомера, и спусковой крючок 18 поворачивается вокруг приводного наконечника 76. Смещение точки поворота спускового крючка 18 со шпильки 94 спускового крючка к приводному наконечнику 76 предотвращает приложение необходимого усилия спусковым крючком 18 к штоку 66 клапана, которое требуется для смещения штока 66 клапана из закрытого положения в открытое положение.

[0056] Когда необходима замена клапана 50, спусковой крючок 18 нужно извлечь из корпуса 12 расходомера перед заменой клапана 50. Эластомерная предохранительная скоба 22 спускового механизма способствует быстрому и простому извлечению и замене клапана 50. Для замены клапана 50 крепежный элемент 98 извлекают и эластомерную предохранительную скобу 22 спускового механизма стягивают с корпуса 12 расходомера. Когда эластомерная предохранительная скоба 22 спускового механизма извлечена, шпилька 94 спускового крючка доступна пользователю. Пользователь может выбить шпильку 94 спускового крючка, так что спусковой крючок 18 больше не присоединен к тяге 88 переключения. Когда шпилька 94 спускового крючка извлечена,

спусковой крючок 18 можно вытащить из корпуса 12 расходомера. После этого пользователь имеет доступ к клапану 50, и клапан 50 можно извлечь и заменить. Во время замены клапана 50 пользователь обычно устанавливает корпус 12 расходомера в перевернутую ориентацию для получения доступа к клапану 50. Когда корпус 12 расходомера находится в перевернутой ориентации, дозируемая текучая среда может скапливаться в полости 64 для клапана. Когда сменный клапан 50 установлен, крышка 70 клапана предотвращает поступление дозируемой текучей среды в первый конец 78 картриджа 68 клапана. Если бы дозируемая текучая среда поступала в первый конец 78 картриджа 68 клапана, то эта дозируемая текучая среда могла бы пройти по каналу 74 штока и вытечь из приводного наконечника 76, что привело бы к ложной положительной индикации утечки для пользователя, хотя утечки не было. Крышка 70 клапана предотвращает поступление скопившейся дозируемой текучей среды в первый конец 78 картриджа 68 клапана, и, таким образом, крышка 70 клапана устраняет ложные положительные индикации утечек, которые могут происходить во время замены клапана 50.

[0057] На фиг. 3А представлен вид в поперечном разрезе клапана 50 в закрытом положении. На фиг. 3В представлен вид в поперечном разрезе клапана 50 в задресселированном положении. На фиг. 3С представлен вид в поперечном разрезе клапана 50 в открытом положении. На фиг. 3D представлен перспективный вид в поперечном разрезе клапана 50, на котором показаны линии потока F. Фиг. 3А-3D будут рассмотрены вместе. Впускное отверстие 60 клапана, выпускное отверстие 62 клапана и полость 64 для клапана корпуса 12 расходомера показаны на фиг. 3А-3С. Полость 64 для клапана содержит первый наружный кольцевой канал 100 для потока и второй наружный кольцевой канал 102 для потока. Клапан 50 содержит шток 66 клапана, картридж 68 клапана, крышку 70 клапана, пружину 72 клапана, первое динамическое уплотнение 104, второе динамическое уплотнение 106, регулирующее уплотнение 108, статическое уплотнение 110, статическое уплотнение 112 и уплотнение 114 крышки. Первое динамическое уплотнение 104 содержит выступ 105. Шток 66 клапана содержит канал 74 штока, приводной наконечник 76, верхнюю часть 116, нижнюю часть 118 и удлиненную часть 120. Верхняя часть 116 содержит паз 122 для первого динамического уплотнения и паз 124 для регулирующего уплотнения, и верхняя часть 116 имеет диаметр D1. Нижняя часть 118 содержит паз 126 для второго динамического уплотнения и имеет диаметр D2. Картридж 68 клапана содержит корпус 77 картриджа, и корпус 77 картриджа содержит первый конец 78, второй конец 80, радиальные впуски 82, радиальные выпуски 84, регулирующее гнездо 128, паз 130 для статического уплотнения, первый внутренний кольцевой канал 132 для потока и второй внутренний кольцевой канал 134 для потока. Крышка 70 клапана содержит паз 136 для уплотнения крышки.

[0058] Впускное отверстие 60 клапана проходит сквозь корпус 12 расходомера в полость 64 для клапана. Выпускное отверстие 62 клапана проходит от полости 64 для клапана сквозь корпус 12 расходомера. Первый наружный кольцевой канал 100 для потока проходит вокруг полости 64 для клапана вблизи впускного отверстия 60 клапана. Второй наружный кольцевой канал 102 для потока проходит вокруг полости 64 для клапана вблизи выпускного отверстия 62 клапана. Клапан 50 расположен внутри полости 64 для клапана.

[0059] Картридж 68 клапана проходит в полость 64 для клапана. В некоторых примерах картридж 68 клапана изготовлен путем механической обработки из прутковой заготовки, такой как стальная прутковая заготовка. Первый внутренний кольцевой

канал 132 для потока проходит вокруг внутренней части первого конца 78 корпуса 77 картриджа. Радиальные впуски 82 проходят через первый конец 78 корпуса 77 картриджа между первым наружным кольцевым каналом 100 для потока и первым внутренним кольцевым каналом 132 для потока. Второй внутренний кольцевой канал 134 для потока
5 проходит вокруг внутренней части второго конца 80 корпуса 77 картриджа. Радиальные выпуски 84 проходят через второй конец 80 корпуса 77 картриджа между вторым наружным кольцевым каналом 102 для потока и вторым внутренним кольцевым каналом 134 для потока. В некоторых примерах картридж 68 клапана содержит множество радиальных впусков 82 и радиальных выпусков 84, каждый из которых проходит вдоль
10 окружности вокруг картриджа 68 клапана. В одном примере картридж 68 клапана содержит шесть радиальных впусков 82 и шесть радиальных выпусков 84, но следует понимать, что картридж 68 клапана может содержать столько радиальных впусков 82 и радиальных выпусков 84, сколько необходимо. Регулирующее гнездо 128 представляет собой кольцевой выступ, проходящий изнутри корпуса 77 картриджа. Регулирующее
15 гнездо 128 расположено между первым внутренним кольцевым каналом 132 для потока и вторым внутренним кольцевым каналом 134 для потока. Регулирующее гнездо 128 образует собой гнездо для регулирующего уплотнения 108, которое герметично прижимается к нему, когда клапан 50 находится в закрытом положении.

[0060] Паз 130 для статического уплотнения проходит вокруг наружной части корпуса
20 77 картриджа между первым концом 78 и вторым концом 80. Статическое уплотнение 110 расположено в пазе для статического уплотнения. Статическое уплотнение 110 предотвращает утечку дозируемой текучей среды вокруг корпуса 77 картриджа между первым наружным кольцевым каналом 100 для потока и вторым наружным кольцевым каналом 102 для потока. Второй конец 80 картриджа 68 клапана соединен с корпусом
25 12 расходомера для фиксации картриджа 68 клапана внутри полости 64 для клапана. В некоторых примерах второй конец 80 содержит наружную резьбу, выполненную с возможностью сопряжения с внутренней резьбой на корпусе 12 расходомера. Хотя описано, что картридж 68 клапана соединен с корпусом 12 расходомера посредством
30 сопряженной резьбы, следует понимать, что картридж 68 клапана может быть прикреплен к корпусу 12 расходомера любым другим образом, например посредством защелок. Статическое уплотнение 112 проходит вокруг второго конца 80 между картриджем 68 клапана и корпусом 12 расходомера. Статическое уплотнение 112 предотвращает утечку дозируемой текучей среды из полости 64 для клапана вокруг
второго конца 80.

[0061] Шток 66 клапана расположен внутри картриджа 68 клапана. Верхняя часть 116 расположена внутри первого конца 78, и нижняя часть 118 расположена внутри
35 второго конца 80. Удлиненная часть 120 проходит между верхней частью 116 и нижней частью 118 и соединяет их. Приводной наконечник 76 проходит от нижней части 118 из второго конца 80. Канал 74 штока проходит через верхнюю часть 116, удлиненную
40 часть 120, нижнюю часть 118 и приводной наконечник 76; и канал 74 штока открывается в атмосферу. Верхняя часть 116 имеет первый диаметр D1, и нижняя часть 118 имеет второй диаметр D2. Первый диаметр D1 равен второму диаметру D2, так что силы давления, оказываемые дозируемой текучей средой на верхнюю часть 116 и нижнюю
часть 118, уравновешены.

[0062] Паз 122 для первого динамического уплотнения проходит вокруг верхней
45 части 116. Первое динамическое уплотнение 104 расположено в пазе 122 для первого динамического уплотнения и выполнено с возможностью образования уплотнения между верхней частью 116 и корпусом 77 картриджа. Паз 122 для первого динамического

уплотнения расположен над первым внутренним кольцевым каналом 132 для потока, и первое динамическое уплотнение 104 сохраняет сцепление с корпусом 77 картриджа, когда шток 66 клапана находится в открытом положении, закрытом положении и любом промежуточном положении между этими двумя. Первое динамическое
5 уплотнение 104 содержит выступ 105, который проходит от первого динамического уплотнения 104 и соприкасается с корпусом 77 картриджа. Выступ 105 обеспечивает повышенное сопротивление деформации сворачивания первого динамического
10 уплотнения 104. Уменьшение деформации сворачивания предотвращает распространяющуюся утечку вокруг первого динамического уплотнения 104 по мере возвратно-поступательного движения штока 66 клапана внутри картриджа 68 клапана.

[0063] Паз 126 для второго динамического уплотнения проходит вокруг нижней части 118. Второе динамическое уплотнение 106 расположено в пазе 126 для второго динамического уплотнения и выполнено с возможностью образования уплотнения между нижней частью 118 и корпусом 77 картриджа. Второе динамическое уплотнение
15 106 расположено под вторым внутренним кольцевым каналом 134 для потока. Второе динамическое уплотнение 106 сохраняет сцепление с корпусом 77 картриджа, когда шток 66 клапана находится в открытом положении, закрытом положении и любом промежуточном положении между этими двумя. В некоторых примерах второе динамическое уплотнение 126 выполнено подобно первому динамическому уплотнению
20 122, так что второе динамическое уплотнение 126 также содержит выступ, такой как выступ 105, для повышения сопротивления деформации сворачивания.

[0064] Паз 124 для регулирующего уплотнения проходит вокруг верхней части 116 под пазом 122 для первого динамического уплотнения. Регулирующее уплотнение 108 расположено в пазе 124 для регулирующего уплотнения и выполнено с возможностью
25 образования уплотнения между штоком 66 клапана и картриджем 68 клапана. Регулирующее уплотнение 108 выполнено с возможностью управления потоком дозируемой текучей среды через клапан 50. Регулирующее уплотнение 108 входит в сцепление с регулирующим гнездом 128, когда клапан 50 находится в закрытом положении, предотвращая поток между первым внутренним кольцевым каналом 132
30 для потока и вторым внутренним кольцевым каналом 134 для потока. Регулирующее уплотнение 108 выходит из сцепления с регулирующим гнездом 128, когда клапан 50 находится в открытом положении, разрешая поток между первым внутренним кольцевым каналом 132 для потока и вторым внутренним кольцевым каналом 134 для потока. В некоторых примерах регулирующее уплотнение 108 представляет собой
35 уплотнительное кольцо.

[0065] Крышка 70 клапана соединена с первым концом 78 картриджа 68 клапана. Паз 136 для уплотнения крышки проходит вокруг крышки 70 клапана. Уплотнение 114 крышки расположено в пазе 136 для уплотнения крышки и выполнено с возможностью образования уплотнения между крышкой 70 клапана и картриджем 68 клапана.
40 Уплотнение 114 крышки предотвращает утечку текучей среды из впуска 60 для текучей среды в проход 74 клапана и в первый конец 78 картриджа 68 клапана вокруг крышки 70 клапана. Как рассмотрено выше, крышка 70 клапана предотвращает поступление любой дозируемой текучей среды, скопившейся в полости 64 для клапана, в картридж 68 клапана через первый конец 78 при замене клапана 50. Таким образом, крышка 70
45 клапана устраняет ложные положительные распознавания утечек при замене клапана 50.

[0066] Пружина 72 клапана проходит от крышки 70 клапана и в канал 74 штока. Пружина 72 клапана прикладывает усилие к штоку 66 клапана для отклонения штока

66 клапана в закрытое положение.

[0067] При эксплуатации клапан 50 переходит между закрытым положением, показанным на фиг. 3А, и открытым положением, показанным на фиг. 3С. Шток 66 клапана изначально находится в закрытом положении, показанном на фиг. 3А. Когда шток 66 клапана находится в закрытом положении, регулирующее уплотнение 108 входит в сцепление с регулирующим гнездом 128 и предотвращает поток дозируемой текучей среды через клапан 50. Как первое динамическое уплотнение 104, так и регулирующее уплотнение 108 подвергаются давлению текучей среды выше по потоку от клапана 50, когда шток 66 клапана находится в закрытом положении. Второе динамическое уплотнение 106 изолировано от давления находящейся выше по потоку текучей среды, когда шток 66 клапана находится в закрытом положении, так что второе динамическое уплотнение 106 не подвергается давлению находящейся выше по потоку текучей среды, когда шток 66 клапана находится в закрытом положении.

[0068] При инициировании события разлива спусковой крючок, такой как спусковой крючок 18 (лучше всего виден на фиг. 2А-2В), нажимают, заставляя шток 66 клапана сдвигаться вверх внутри картриджа 68 клапана. Шток 66 клапана вначале сдвигается в задросселированное положение, показанное на фиг. 3В. Когда шток 66 клапана находится в задросселированном положении, регулирующее уплотнение 108 выходит из сцепления с регулирующим гнездом 128 и расположено в пути потока текучей среды, входящей в картридж 68 клапана через радиальные впуски 82. Как подробнее рассмотрено ниже в отношении фиг. 4А-4С, когда шток 66 клапана находится в задросселированном положении, между верхней частью 116 и картриджем 68 клапана открывается путь ограниченного потока. Путь ограниченного потока ограничивает скорость дозируемой текучей среды, текущей через клапан 50 и сталкивающейся с регулирующим уплотнением 108. Ограничение скорости текучей среды, когда регулирующее уплотнение 108 находится непосредственно на пути потока текучей среды через радиальные впуски 82, не позволяет дозируемой текучей среде сместить регулирующее уплотнение 108 из паза 124 для регулирующего уплотнения.

[0069] Шток 66 клапана продолжает смещаться вверх внутри картриджа 68 клапана в полностью открытое положение, показанное на фиг. 3С. В полностью открытом положении регулирующее уплотнение 108 смещено относительно радиальных впусков 82 и расположено над ними, так что часть картриджа 68 клапана закрывает регулирующее уплотнение 108 от пути прямого потока дозируемой текучей среды. Картридж 68 клапана, закрывающий регулирующее уплотнение 108 от полной скорости текучей среды, предотвращает нежелательное смещение регулирующего уплотнения 108 из паза 124 для регулирующего уплотнения.

[0070] Дозируемая текучая среда поступает в первый наружный кольцевой канал 100 для потока из впускного отверстия 60 клапана и течет по окружности вокруг первого конца 78 корпуса 77 картриджа внутри первого наружного кольцевого канала 100 для потока. Дозируемая текучая среда течет в первый внутренний кольцевой канал 132 для потока через радиальные впуски 82. Как показано на фиг. 3D, первый наружный кольцевой канал 100 для потока обеспечивает сбалансированный кольцевой поток вокруг первого конца 78 корпуса 77 картриджа, и первый внутренний кольцевой канал 132 для потока обеспечивает сбалансированный кольцевой поток вокруг штока 66 клапана. Обеспечение сбалансированного кольцевого потока обеспечивает равномерное распределение давления вокруг регулирующего уплотнения 108. Таким образом, регулирующее уплотнение 108 испытывает одинаковые скорости потока независимо от углового положения потока на регулирующем уплотнении 108. Таким образом,

первый наружный кольцевой канал 100 для потока и первый внутренний кольцевой канал 132 для потока обеспечивают неизменное наружное давление на регулирующее уплотнение 108, предотвращая смещение регулирующего уплотнения 108 из паза 124 для регулирующего уплотнения.

5 [0071] Дозируемая текучая среда течет вниз по потоку от первого внутреннего кольцевого канала 132 для потока ко второму внутреннему кольцевому каналу 134 для потока. Дозируемая текучая среда течет от второго внутреннего кольцевого канала 134 для потока ко второму наружному кольцевому каналу 102 для потока через радиальные выпуски 84, и дозируемая текучая среда течет из второго наружного
10 кольцевого канала 102 для потока через выпускное отверстие 62 клапана. Подобно первому наружному кольцевому каналу 100 для потока и первому внутреннему кольцевому каналу 132 для потока, второй наружный кольцевой канал 102 для потока и второй внутренний кольцевой канал 134 для потока обеспечивают равномерное распределение потока через клапан 50, тем самым обеспечивая сбалансированное
15 давление и скорость потока.

[0072] Первый наружный кольцевой канал 100 для потока, первый внутренний кольцевой канал 132 для потока, второй внутренний кольцевой канал 134 для потока и второй наружный кольцевой канал 102 для потока, таким образом, обеспечивают равномерное кольцевое распределение линий F потока текучей среды через клапан 50,
20 так что дозируемая текучая среда течет вокруг всей длины окружности полости 64 для клапана и картриджа 68 клапана, а не по прямому пути, соединяющему впускное отверстие 60 клапана и выпускное отверстие 62 клапана.

[0073] Когда шток 66 клапана находится в полностью открытом положении, как первое динамическое уплотнение 104, так и второе динамическое уплотнение 106
25 испытывают давление текучей среды дозируемой текучей среды. После окончания разлива текучей среды шток 66 клапана сдвигается обратно в закрытое положение, показанное на фиг. 3А. Пружина 72 клапана прикладывает направленное вниз усилие к штоку 66 клапана для приведения штока 66 клапана в закрытое положение. Верхний диаметр D1 равен нижнему диаметру D2, так что давление текучей среды,
30 воздействующее на первое динамическое уплотнение 104 и верхнюю часть 116, уравновешено с давлением текучей среды, воздействующим на второе динамическое уплотнение 106 и нижнюю часть 118. Уравновешивание сил давления на первом динамическом уплотнении 104 и втором динамическом уплотнении 106 создает равновесие давлений, устраняя неравенство давлений на штоке 66 клапана.

35 Уравновешенные силы давления обеспечивают возможность сдвига пружиной 72 клапана штока 66 клапана в закрытое положение во всех расчетных условиях работы.

[0074] При эксплуатации корпус 77 картриджа удерживает внутри себя и направляет шток 66 клапана. Первое динамическое уплотнение 104, регулирующее уплотнение 108 и второе динамическое уплотнение 106 выполнены таким образом, чтобы проходить
40 между штоком 66 клапана и картриджем 68 клапана. Направление штока 66 клапана корпусом 77 картриджа обеспечивает улучшенное выравнивание уплотнений, поскольку шток 66 клапана не направляется несколькими частями, имеющими несколько диаметров. Кроме того, первое динамическое уплотнение 104, герметизирующее картридж 68 клапана, изготовленный путем механической обработки из прутковой
45 заготовки, предотвращает распространяющиеся утечки вокруг первого динамического уплотнения 104, поскольку первое динамическое уплотнение 104 не герметизирует литой элемент, такой как корпус 12 расходомера.

[0075] Клапан 50 обеспечивает значительные преимущества. Скорость движения

текучей среды через клапан 50 поддерживают ниже максимального уровня до тех пор, пока регулирующее уплотнение 108 не покинет путь прямого потока дозируемой текущей среды, предотвращая нежелательное смещение регулирующего уплотнения 108 из паза 124 для регулирующего уплотнения. Первый наружный кольцевой канал 100 для потока, первый внутренний кольцевой канал 132 для потока, второй внутренний кольцевой канал 134 для потока и второй наружный кольцевой канал 102 для потока обеспечивают поток дозируемой текущей среды вокруг всей длины окружности картриджа 68 клапана и штока 66 клапана, обеспечивая уравновешенные усилия на регулирующем уплотнении 108 независимо от углового положения. Выступ 105 проходит от первого динамического уплотнения 104 и уменьшает вращательное сгибание, что уменьшает распространяющуюся утечку вокруг первого динамического уплотнения 104. Крышка 70 клапана предотвращает поступление текущей среды в картридж 68 клапана через первый конец 78, что устраняет появление ложных положительных индикаций утечек при замене клапана 50. Верхний диаметр D1 равен нижнему диаметру D2, так что силы давления на первом динамическом уплотнении 104 и втором динамическом уплотнении 106 уравновешены, когда клапан 50 находится в открытом положении. Уравновешенные силы обеспечивают возможность приведения пружины 72 клапана штока 66 клапана в закрытое положение во всех расчетных условиях работы. Корпус 77 картриджа образует собой единственную поверхность уплотнения для первого динамического уплотнения 104, регулирующего уплотнения 108 и второго динамического уплотнения 106, что обеспечивает лучшее выравнивание уплотнений, так как шток 66 клапана направляется единственной деталью.

[0076] На фиг. 4А представлен увеличенный вид в поперечном разрезе регулирующего уплотнения 108 с клапаном 50 в закрытом положении. На фиг. 4В представлен увеличенный вид в поперечном разрезе регулирующего уплотнения 108 с клапаном 50 в полуоткрытом положении. На фиг. 4С представлен вид в поперечном разрезе паза 124 для регулирующего уплотнения. Фиг. 4А-4С будут рассмотрены вместе. Показаны впускное отверстие 60 клапана и полость 64 для клапана корпуса 12 расходомера. Показаны первый наружный кольцевой канал 100 для потока и второй наружный кольцевой канал 102 для потока полости 64 для клапана. Показаны шток 66 клапана, картридж 68 клапана, пружина 72 клапана, регулирующее уплотнение 108 и статическое уплотнение 110 клапана 50. Показаны верхняя часть 116, удлиненная часть 120 (фиг. 4В) и канал 74 штока 66 клапана, и верхняя часть 116 содержит паз 124 для регулирующего уплотнения и дросселирующую часть 138. Паз 124 для регулирующего уплотнения содержит «ласточкин хвост» 140, и «ласточкин хвост» 140 имеет ширину W1 (фиг. 4С). Показаны радиальный впуск 82, радиальный выпуск 84 (фиг. 4В), регулирующее гнездо 128, паз 130 для статического уплотнения, первый внутренний кольцевой канал 132 для потока и второй внутренний кольцевой канал 134 для потока в картридже 68 клапана. Регулирующее гнездо 128 содержит радиус гнезда R.

[0077] Шток 66 клапана расположен в картридже 68 клапана и может перемещаться между открытым положением и закрытым положением. Паз 124 для регулирующего уплотнения проходит в верхнюю часть 116, и регулирующее уплотнение 108 расположено в пазе 124 для регулирующего уплотнения. «Ласточкин хвост» 140 проходит от расположенной ниже по потоку стороны паза 124 для регулирующего уплотнения, так что паз 124 для регулирующего уплотнения представляет собой частичный «ласточкин хвост». Ширина W1 является шириной паза 124 для регулирующего уплотнения у «ласточкина хвоста» 140. Ширина W1 предпочтительно составляет около 0,178 см (0,070 дюйма), что в одном примере приблизительно равно диаметру поперечного

сечения регулирующего уплотнения 108. В некоторых примерах отношение диаметра поперечного сечения регулирующего уплотнения 108 к ширине W1 составляет от приблизительно 1:0,9 до 1:1,1. В одном примере отношение диаметра поперечного сечения регулирующего уплотнения 108 к ширине W1 составляет примерно 1:1.

5 «Ласточкин хвост» 140 обеспечивает, чтобы регулирующее уплотнение 108 оставалось в пазе 124 для регулирующего уплотнения во всех расчетных условиях работы. Дросселирующая часть 138 входит в состав верхней части 116, которая проходит под пазом 124 для регулирующего уплотнения.

[0078] Паз 130 для статического уплотнения проходит вокруг наружной части
10 картриджа 68 клапана. Паз 130 для статического уплотнения расположен между первым наружным кольцевым каналом 100 для потока и вторым наружным кольцевым каналом 102 для потока. Статическое уплотнение 110 расположено в пазе 130 для статического уплотнения и выполнено с возможностью образования уплотнения на границе между картриджем 68 клапана и корпусом 12 расходомера. Регулирующее гнездо 128 проходит
15 изнутри картриджа 68 клапана и расположено между первым внутренним кольцевым каналом 132 для потока и вторым внутренним кольцевым каналом 134 для потока. Регулирующее гнездо 128 образует собой поверхность уплотнения для регулирующего уплотнения 108.

[0079] При эксплуатации шток 66 клапана перемещается между закрытым
20 положением, где регулирующее уплотнение 108 сцеплено с регулирующим гнездом 128, и открытым положением, где регулирующее гнездо 128 не сцеплено с регулирующим гнездом 128. Регулирующее уплотнение 108 изначально находится в закрытом положении, показанном на фиг. 4А, так что регулирующее уплотнение 108 расположено между штоком 66 клапана и регулирующим гнездом 128 для предотвращения потока
25 любой дозируемой текучей среды между первым внутренним кольцевым каналом 132 для потока и вторым внутренним кольцевым каналом 134 для потока. Для инициирования разлива текучей среды шток 66 клапана сдвигается вверх до тех пор, пока регулирующее уплотнение 108 не выйдет из сцепления с регулирующим гнездом 128. Когда регулирующее уплотнение 108 изначально выходит из сцепления с
30 регулирующим гнездом 128, кольцеобразный путь 142 потока открывается между дросселирующей частью 138 и регулирующим гнездом 128. Кольцеобразный путь 142 потока образует собой ограниченную область для потока дозируемой текучей среды между первым внутренним кольцевым каналом 132 для потока и вторым внутренним
35 кольцевым каналом 134 для потока. Ограниченная область, образованная кольцеобразным путем 142 потока, ограничивает начальную скорость потока дозируемой текучей среды через клапан 50.

[0080] Длина кольцеобразного пути 142 потока увеличивается по мере того, как шток 66 клапана продолжает сдвигаться вверх в полностью открытое положение (показанное на фиг. 3С). По мере уменьшения длины кольцеобразного пути 142 потока
40 скорость потока дозируемой текучей среды, текущей в первый внутренний кольцевой канал 132 для потока и по кольцеобразному пути 142 потока одновременно увеличивается. Таким образом, кольцеобразный путь 142 потока обеспечивает циклическое изменение потока для точного управления потоком. Например, чем сильнее пользователь нажимает спусковой крючок, тем больше скорость потока через клапан
45 50. Циклическое изменение потока, обеспечиваемое кольцеобразным путем 142 потока, позволяет пользователю точно и последовательно завершать разлив разливаемой текучей среды во время события разлива. Во время завершения разлива шток 66 клапана слегка открывают и закрывают для разлива небольших количеств текучей среды для

того, чтобы довести фактический разлитый объем до желаемого разлитого объема.

[0081] Дросселирующая часть 138 смещается из регулирующего гнезда 128, когда шток 66 клапана находится в полностью открытом положении. Когда шток 66 клапана находится в полностью открытом положении, образуется путь неограниченного потока между первым внутренним кольцевым каналом 132 для потока и вторым внутренним кольцевым каналом 134 для потока. Дросселирующая часть 138 имеет размеры, позволяющие выходить из сцепления с регулирующим гнездом 128, когда регулирующее уплотнение 108 расположено над радиальными впусками 82, так что регулирующее уплотнение 108 по меньшей мере частично закрыто от полной скорости текучей среды картриджом 68 клапана. Таким образом, регулирующее уплотнение 108 не находится на пути прямого потока дозируемой текучей среды, когда шток 66 клапана находится в полностью открытом положении.

[0082] В конце события разлива шток 66 клапана возвращается в закрытое положение. По мере того, как шток 66 клапана переходит в закрытое положение, регулирующее уплотнение 108 изначально входит в сцепление с регулирующим гнездом 128 по радиусу R регулирующего гнезда. В некоторых примерах отношение радиуса R регулирующего гнезда к радиусу поперечного сечения регулирующего уплотнения 108 составляет 1:2-1:10. В одном примере отношение радиуса R регулирующего гнезда к радиусу поперечного сечения регулирующего уплотнения 108 составляет приблизительно 1:3. Радиус R регулирующего гнезда позволяет регулирующему уплотнению 108 входить и выходить из герметичного сцепления с регулирующим гнездом 128, предотвращая скашивание регулирующего уплотнения 108, вызванное деформацией регулирующего уплотнения 108 в регулирующем гнезде 128. Это дополнительно предотвращает эрозию уплотнения, вызванную потоком текучей среды с большой скоростью, так как регулирующее уплотнение 108 самостоятельно не регулирует скорость текучей среды. Таким образом, регулирующее уплотнение 108 обеспечивает управление потоком подобно тарельчатому клапану. Когда регулирующее уплотнение 108 сцеплено с регулирующим гнездом 128, поток перекрыт. Когда регулирующее уплотнение 108 не сцеплено с регулирующим гнездом 128, происходит поток. Регулирующее уплотнение 108 не дросселирует поток; вместо этого кольцеобразный путь 142 потока обеспечивает все дросселирование потока через клапан 50. Поскольку кольцеобразный путь 142 потока регулирует скорость потока, регулирующее уплотнение 108 менее восприимчиво к эрозии, вызванной высокой скоростью текучей среды.

[0083] Клапан 50 обеспечивает значительные преимущества. Кольцеобразный путь 142 потока обеспечивает циклическое изменение потока по мере перехода штока 66 клапана из закрытого положения в открытое положение. Кольцеобразный путь 142 потока также поддерживает скорость потока ниже максимальной скорости потока до тех пор, пока регулирующее уплотнение 108 не покинет прямой путь дозируемой текучей среды. Радиус R регулирующего гнезда предотвращает скашивание регулирующего уплотнения 108 по мере того, как регулирующее уплотнение 108 переходит между открытым положением и закрытым положением. «Ласточкин хвост» 140 предотвращает смещение регулирующего уплотнения 108 из паза 124 для регулирующего уплотнения.

[0084] На фиг. 5А представлен первый вид в поперечном разрезе картриджа 68 клапана. На фиг. 5В представлен второй вид в поперечном разрезе картриджа 68 клапана. Фиг. 5А и 5В будут рассмотрены вместе. Картридж 68 клапана содержит корпус 77 картриджа, первый конец 78, второй конец 80, радиальные впуски 82, радиальные выпуски 84, регулирующее гнездо 128, паз 130 для статического уплотнения, первый внутренний кольцевой канал 132 для потока, второй внутренний кольцевой

канал 134 для потока и отверстие 144 картриджа. Первый конец 78 содержит внутреннюю резьбу 146. Второй конец 80 содержит наружную резьбу 148, вырез 150, опорную поверхность 152 штока клапана и фланец 154 картриджа.

[0085] Отверстие 144 картриджа проходит сквозь корпус 77 картриджа от первого конца 78 ко второму концу 80. Внутренняя резьба 146 расположена на дальнем конце первого конца 78 и выполнена с возможностью сопряжения с наружной резьбой на крышке клапана, такой как крышка 70 клапана (лучше всего видна на фиг. 3А-3С), для удержания крышки клапана на картридже 68 клапана. Радиальные впуски 82 проходят через корпус 77 картриджа в первый внутренний кольцевой канал 132 для потока. Радиальные выпуски 84 проходят через корпус 77 картриджа во второй внутренний кольцевой канал 134 для потока. Регулирующее гнездо 128 проходит в отверстие 144 картриджа изнутри корпуса 77 картриджа и расположено между первым внутренним кольцевым каналом 132 для потока и вторым внутренним кольцевым каналом 134 для потока. Паз 130 для статического уплотнения проходит вокруг наружной части корпуса 77 картриджа между радиальными впусками 82 и радиальными выпусками 84, и паз 130 для статического уплотнения выполнен с возможностью размещения в нем уплотнения, такого как статическое уплотнение 110 (лучше всего виден на фиг. 4А-4В).

[0086] Фланец 154 картриджа проходит в радиальном направлении от второго конца 80. Фланец 154 картриджа выполнен таким образом, чтобы упираться во внешнюю часть корпуса расходомера, такого как корпус 12 расходомера (лучше всего виден на фиг. 2В), когда картридж 68 клапана установлен в корпусе расходомера. Наружная резьба 148 проходит вокруг второго конца 80 над фланцем 154 картриджа. Наружная резьба 148 выполнена с возможностью сопряжения со внутренней резьбой на корпусе расходомера для крепления картриджа 68 клапана к корпусу расходомера. Опорная поверхность 152 штока клапана проходит во второй конец 80. Опорная поверхность 152 штока клапана ограничивает направленное вниз движение штока клапана, такого как шток 66 клапана (лучше всего видна на фиг. 3А-3С), расположенного в картридже 68 клапана. Шток клапана опирается на опорную поверхность 152 штока клапана, когда клапан находится в закрытом положении. Вырез 150 проходит внутрь корпуса 77 картриджа рядом с опорной поверхностью 152 штока клапана. В некоторых примерах картридж 68 клапана изготовлен путем механической обработки из прутковой заготовки, такой как стальная. Вырез 150 облегчает регулировку размеров и отделку поверхности внутренней части отверстия 144 картриджа при изготовлении картриджа 68 клапана.

[0087] На фиг. 6 представлен увеличенный вид в поперечном разрезе корпуса 20 с наклонной лицевой поверхностью и дисплея 46. Корпус 20 с наклонной лицевой поверхностью содержит отверстие 156 для дисплея, и отверстие 156 для дисплея содержит края 158. Дисплей 46 содержит верхний фиксатор 160, нижний фиксатор 162, первую прокладку 164, вторую прокладку 166 и экран 168 дисплея.

[0088] Первая монтажная плата 52, антенна 56 и соленоид 86 расположены внутри корпуса 20 с наклонной лицевой поверхностью. Соленоид 86 проходит по меньшей мере частично в корпус 12 расходомера, что способствует более низкому профилю корпуса 20 с наклонной лицевой поверхностью. Антенна 56 выполнена с возможностью предоставления беспроводной связи контроллеру расходомера, такому как контроллер 24 расходомера (фиг. 1В). Первая монтажная плата 52 и вторая монтажная плата 54 (лучше всего видны на фиг. 2В) могут содержать различные электронные компоненты, такие как контроллер расходомера, выполненные с возможностью управления работой ручного расходомера 10 (лучше всего видны на фиг. 1А).

[0089] Дисплей 46 прикреплен к корпусу 20 с наклонной лицевой поверхностью

внутри отверстия 156 для дисплея. Дисплей 46 наклонен к пользователю под углом α . Как рассмотрено выше, угол α может быть любым необходимым углом величиной от 90 градусов до 180 градусов. В одном примере угол α составляет от 150 градусов до 170 градусов. Экран 168 дисплея расположен между первой прокладкой 164 и второй прокладкой 166. В некоторых примерах экран 168 дисплея выполнен по технологии LCD. Как первая прокладка 164, так и вторая прокладка 166 могут содержать клейкую подложку. Верхний фиксатор 160 соединен с нижним фиксатором 162, и верхний фиксатор 160 и нижний фиксатор 162 заключают в себе первую прокладку 164, вторую прокладку 166 и экран 168 дисплея. Верхний фиксатор 160 является прозрачным, что позволяет пользователю видеть изображения, отображаемые экраном дисплея. В некоторых примерах нижний фиксатор 162 также является прозрачным. Например, как верхний фиксатор 160, так и нижний фиксатор 162 могут быть изготовлены из поликарбоната. Верхний фиксатор 160 прикреплен к корпусу 20 с наклонной лицевой поверхностью для фиксации дисплея 46 в определенном положении в отверстии 156 для дисплея. В некоторых примерах верхний фиксатор 160 может быть прикреплен к корпусу 20 с наклонной лицевой поверхностью с помощью двусторонней ленты из акрилового пеноматериала, такой как ленты 3M® VHB™.

[0090] Края 158 отверстия 156 для дисплея расположены выше дисплея 46, когда дисплей 46 установлен в корпусе 20 с наклонной лицевой поверхностью. Расположение краев 158 отверстия 156 для дисплея выше дисплея 46 защищает дисплей 46 от ударного воздействия, если ручной расходомер 10 уронят или подвергнут иному ударному воздействию.

[0091] На фиг. 7А представлен вид в поперечном разрезе сопла 16, выполненном вдоль линии 7-7 на фиг. 1А, на котором показано сопло 16 в открытом положении. На фиг. 7В представлен увеличенный вид фрагмента Z на фиг. 7А. На фиг. 7С представлен увеличенный вид в поперечном разрезе, на котором показано сопло 16 в закрытом положении. Фиг. 7А-7С будут рассмотрены вместе. Сопло 16 содержит соединительный элемент 170, корпус 172 сопла, шток 174 сопла и пружину 176 сопла. Соединительный элемент 170 содержит посадочный конец 178 и отверстие 180 соединительного элемента. Посадочный конец 178 содержит буртик 182, шейку 184 и паз 186 для уплотнения соединительного элемента. Корпус 172 сопла содержит приемный конец 188, разливочный конец 190, отверстие 192 сопла и вентиляционное отверстие 194. Разливочный конец 190 содержит часть 196, расположенную выше по потоку, часть 198, расположенную ниже по потоку, и соединительную часть 200. Часть 196, расположенная выше по потоку, имеет диаметр $D3$ выше по потоку. Часть 198, расположенная ниже по потоку, имеет диаметр $D4$ ниже по потоку и выпуск 202 сопла. Соединительная часть 200 имеет угол γ . Шток 174 сопла содержит впускную трубу 204, фланец 206 штока, проходы 208 для потока и наконечник 210 штока. Наконечник 210 штока содержит основной корпус 212 наконечника, часть 214 с уменьшенным диаметром и сформованный поверх наконечник 216. Фланец 206 штока содержит паз 218 для уплотнения фланца. Сформованный поверх наконечник 216 содержит уплотнительную часть 220 и конус 222 наконечника. Конус 222 наконечника имеет угол θ , диаметр $D5$ основания и длину $L1$.

[0092] Соединительный элемент 170, шток 174 сопла и корпус 172 сопла расположены на одной оси А-А сопла. Соединительный элемент 170 выполнен с возможностью присоединения к ручному расходомеру, такому как ручной расходомер 10 (фиг. 1А). В некоторых примерах соединительный элемент 170 присоединен к удлиненному элементу, такому как удлиненный элемент 14 (фиг. 1А). В других примерах

соединительный элемент 170 прикреплен к вертлюжному колену маслозаправочной станции, такому как вертлюжное колено 258 (лучше всего видно на фиг. 8В). Посадочный конец 178 соединительного элемента 170 проходит в отверстие 192 сопла и соединен с приемным концом 188 корпуса 172 сопла. В некоторых примерах посадочный конец 178 содержит наружную резьбу, выполненную с возможностью сопряжения с внутренней резьбой в приемном конце 188. Шейка 184 проходит в отверстие 192 сопла от посадочного конца 178. Буртик 182 проходит в радиальном направлении от шейки 184. Паз 186 для уплотнения соединительного элемента проходит в посадочный конец 178, и уплотнение 187 соединительного элемента расположено в пазе 186 для уплотнения соединительного элемента.

[0093] Отверстие 192 сопла проходит сквозь корпус 172 сопла между приемным концом 188 и разливочным концом 190. Часть 198, расположенная ниже по потоку, представляет собой дальний конец разливочного конца 190. Дозируемая текучая среда выходит из части 198, расположенной ниже по потоку, через выпуск 202 сопла.

Соединительная часть 200 представляет собой конусообразный проход, проходящий между частью 196, расположенной выше по потоку, и частью 198, расположенной ниже по потоку, и соединяющий их. Соединительная часть 200 образует собой плавный переход между диаметром D3 выше по потоку части 196, расположенной выше по потоку, и диаметром D4 ниже по потоку части 198, расположенной ниже по потоку.

Угол γ является углом соединительной части 200, и в некоторых примерах угол γ составляет приблизительно 30 градусов. Вентиляционное отверстие 194 проходит сквозь корпус 172 сопла в отверстие 192 сопла. Вентиляционное отверстие 194 открыто в атмосферу для того, чтобы позволить воздуху течь в корпус 172 сопла и из него для предотвращения избыточного давления в отверстии 192 сопла во время перехода штока 174 сопла между открытым положением и закрытым положением.

[0094] Шток 174 сопла расположен внутри отверстия 192 сопла. Шток 174 сопла выполнен с возможностью смещения между открытым положением, где уплотнительная часть 220 не сцеплена с соединительной частью 200, и закрытым положением, где уплотнительная часть 220 сцеплена с соединительной частью 200. Впускная труба 204 проходит в отверстие 180 соединительного элемента посредством посадочного конца 178. Фланец 206 штока проходит в радиальном направлении от впускной трубы 204. Фланец 206 штока выполнен таким образом, чтобы упираться в шейку 184 для ограничения смещения штока 174 сопла. Пружина 176 сопла проходит между буртиком 182 и фланцем 206 штока. Паз 218 для уплотнения фланца проходит в наружную кромку фланца 206 штока. Уплотнение 207 фланца расположено в пазе 218 для уплотнения фланца между фланцем 206 штока и корпусом 172 сопла. Проходы 208 для потока расположены ниже по потоку от фланца 206 штока и проходят в радиальном направлении через шток 174 сопла внутрь впускной трубы 204.

[0095] Наконечник 210 штока проходит в осевом направлении от впускной трубы 204. Основной корпус 212 наконечника проходит от впускной трубы 204, и часть 214 с уменьшенным диаметром проходит в осевом направлении от основного корпуса 212 наконечника. Сформованный поперек наконечник 216 расположен на части 214 с уменьшенным диаметром. Сформованный поперек наконечник 216 может быть выполнен из эластомера. В некоторых примерах сформованный поперек наконечник 216 выполнен из нитрильного каучука. Тем не менее, следует понимать, что сформованный поперек наконечник 216 может быть выполнен из любого эластомера, который химически совместим с дозируемой текучей средой. Уплотнительная часть 220 выполнена с возможностью сцепления с соединительной частью 200, когда шток 174 сопла находится

в закрытом положении. Конус 222 наконечника проходит от уплотнительной части 220. Угол θ является углом между конусом 222 наконечника и частью 198, расположенной ниже по потоку. В некоторых примерах угол θ составляет от приблизительно 20 градусов до 30 градусов. В одном примере угол θ составляет

5 приблизительно 25 градусов.

[0096] Корпус 172 сопла может перемещаться относительно соединительного элемента 170 для того, чтобы сдвигать сопло 16 между включенным и выключенным состоянием. Во включенном состоянии шток 174 сопла может сдвигаться между открытым и закрытым положениями внутри корпуса 172 сопла. В выключенном состоянии фланец 10 206 штока упирается в шейку 184 и уплотнительная часть 220 упирается в соединительную часть 200, так что шток 174 сопла не может сдвигаться внутри корпуса 172 сопла. В выключенном состоянии шток 174 сопла зафиксирован в закрытом положении для предотвращения случайного разлива текучей среды. Для смещения сопла между включенным состоянием и выключенным состоянием пользователь 15 навинчивает корпус 172 сопла дальше на соединительный элемент 170 или свинчивает корпус с него, тем самым изменяя расстояние, на которое шток 174 сопла может перемещаться внутри корпуса 172 сопла.

[0097] При эксплуатации корпус 172 сопла помещают во включенное положение. Когда корпус 172 сопла находится во включенном положении, пользователь инициирует 20 поток дозируемой текучей среды к соплу 16. Дозируемая текучая среда течет через отверстие 180 соединительного элемента и входит во впускную трубу 204. Дозируемая текучая среда течет из впускной трубы 204 через проходы 208 для потока, создавая давление текучей среды внутри отверстия 192 сопла. Давление текучей среды воздействует на фланец 206 штока и преодолевает усилие пружины 176 сопла для того, 25 чтобы заставить шток 174 сопла сдвигаться из закрытого положения в открытое положение. Когда шток 174 сопла находится в открытом положении, уплотнительная часть 220 не сцеплена с соединительной частью 200, и открыт путь потока через разливочный конец 190. Дозируемая текучая среда течет через часть 196, расположенную выше по потоку, между конусом 222 наконечника и соединительной частью 200, и 30 выходит из корпуса 172 сопла через часть 198, расположенную ниже по потоку.

[0098] Конус 222 наконечника способствует созданию плотного потока дозируемой текучей среды, выходящего из разливочного конца 190 через выпуск 202 сопла. Отношение диаметра $D5$ основания к длине $L1$ составляет от приблизительно 10:7 до 3:2. В одном примере отношение диаметра $D5$ основания к длине $L1$ составляет 35 приблизительно 11:8. Конус 222 наконечника предотвращает разбрызгивание, веерообразное рассеивание и распыление дозируемой текучей среды, выходящей из разливочного конца 190. Когда дозируемая текучая среда входит в соединительную часть 200, путь потока, образованный между соединительной частью 200 и конусом 222 наконечника, ориентирует поток дозируемой текучей среды вдоль оси А-А сопла. 40 Дозируемая текучая среда сходится в части 198, расположенной ниже по потоку, и разливается из выпуска 202 сопла в виде плотного потока. Когда шток 174 сопла находится в открытом положении, конус 222 наконечника смещен относительно выпуска 202 сопла части 198, расположенной ниже по потоку, на длину $L2$. В некоторых примерах длина $L2$ составляет приблизительно 0,305-0,343 см (приблизительно 0,120-0,135 дюйма). 45 В одном примере длина $L2$ составляет приблизительно 0,320 см (приблизительно 0,126 дюйма). Отношение диаметра $D4$ к длине $L2$ составляет приблизительно 2:1. Длина $L2$ и угол θ создают ламинарный поток в части, расположенной ниже по потоку, перед тем, как дозируемая текучая среда выйдет из выпуска 202 сопла. Ламинарный поток

исключает разбрызгивание, веерообразное рассеивание и распыление дозируемой текучей среды. В некоторых примерах конус 222 наконечника способствует созданию плотного потока дозируемой текучей среды с интенсивностью потока до приблизительно 10 галлонов в минуту.

5 [0099] После завершения события разлива пользователь отпускает спусковой крючок, и поток дозируемой текучей среды к соплу 16 перекрывается. Когда поток дозируемой текучей среды прекращается, пружина 176 клапана приводит шток 174 сопла в закрытое положение. Когда шток 174 сопла находится в закрытом положении, уплотнительная часть 220 входит в сцепление с соединительной частью 200, и конус 222 наконечника
10 проходит в часть 198, расположенную ниже по потоку. Соединительная часть 200 выравнивает уплотнительную часть 220 на оси А-А сопла, когда шток 174 сопла сдвигается в закрытое положение, способствуя выравниванию штока 174 сопла внутри разливочного конца 190 и обеспечивая образование уплотнения, непроницаемого для текучей среды. Как рассмотрено выше, сформованный поперек наконечник 216 образован
15 из податливого материала, такого как нитрильный каучук, что способствует образованию уплотнения, непроницаемого для текучей среды, даже при наличии загрязняющих веществ в дозируемой текучей среде.

[00100] Конус 222 наконечника проходит в часть 198, расположенную ниже по потоку, когда шток 174 сопла находится в закрытом положении. В некоторых примерах конус
20 222 наконечника занимает приблизительно 50% объема части 198, расположенной ниже по потоку, когда шток 174 сопла находится в закрытом положении. Конус 222 наконечника обеспечивает, чтобы масса дозируемой текучей среды, остающейся в части 198, расположенной ниже по потоку, была достаточно низкой, так что поверхностное натяжение дозируемой текучей среды предотвращает капание дозируемой текучей
25 среды из части 198, расположенной ниже по потоку. Таким образом, конус 222 наконечника, проходящий в часть 198, расположенную ниже по потоку, и занимающий по меньшей мере 50% ее объема, предотвращает потенциальное капание любой дозируемой текучей среды, находящейся внутри части 198, расположенной ниже по потоку, когда шток 174 сопла сдвигается в закрытое положение.

30 [00101] Сопло 16 обеспечивает значительные преимущества. Сформованный поперек наконечник 216 способствует герметизации и выравниванию штока 174 сопла. Сформованный поперек наконечник 216, будучи податливым, дополнительно способствует герметизации, в частности при наличии загрязняющих веществ в дозируемой текучей среде. Соединительная часть 200 образует собой плавный переход
35 между диаметром D3 выше по потоку и диаметром D4 ниже по потоку, дополнительно обеспечивая выравнивание и герметизацию штока 174 сопла. Конус 222 наконечника и длина L2 создают ламинарный поток в части 198, расположенной ниже по потоку, который предотвращает разбрызгивание, веерообразное рассеивание и/или распыление дозируемой текучей среды. Конус 222 наконечника проходит в часть 198, расположенную
40 ниже по потоку, и занимает ее, когда шток 174 сопла находится в закрытом положении, тем самым предотвращая потенциальное капание дозируемой текучей среды из выпуска 202 сопла.

[00102] На фиг. 8А представлен изометрический вид маслозаправочной станции 224. На фиг. 8В представлен покомпонентный вид разливочного узла 226 в сборе. На фиг.
45 8С представлена блок-схема, на которой проиллюстрирован пример контроллера 24 расходомера и пользовательского интерфейса 28. На фиг. 8D представлена блок-схема, на которой проиллюстрирован другой пример контроллера 24 расходомера и пользовательского интерфейса 28. Фиг. 8А-8D будут рассмотрены вместе.

Маслозаправочная станция 224 содержит разливочные узлы 226а-226с в сборе (вместе именуемые в настоящем документе «разливочный узел 226 в сборе»), каркас 228, переднюю панель 230 и поддон 232. Каркас 228 содержит первую боковую панель 234, вторую боковую панель 236, заднюю панель 238 и напорную камеру 240. Передняя панель 230 содержит разливочные отверстия 242а-242с (вместе именуемые в настоящем документе «разливочное отверстие 242»). Управляющая схема 42 контроллера 24 расходомера показана на фиг. 8С-8D. Датчик 247 положения показан на фиг. 8D. Схема 244 дисплея и схема 246 пользовательского ввода пользовательского интерфейса 28 показаны на фиг. 8С-8D.

[00103] Как показано на фиг. 8В, каждый разливочный узел 226 в сборе содержит ручной расходомер 10, сопло 16, впускной патрубков 248, выпускной патрубков 250, впускной переходник 252 распределительного трубопровода, распределительный трубопровод 254, выпускной переходник 256 распределительного трубопровода и вертлюжное колено 258. Распределительный трубопровод 254 содержит впускное отверстие 260 распределительного трубопровода и выпускное отверстие 262 распределительного трубопровода. Показаны корпус 12 расходомера, спусковой крючок 18, корпус 20 с наклонной лицевой поверхностью, эластомерная предохранительная скоба 22 спускового механизма и пользовательский интерфейс 28 ручного расходомера 10. Показаны рукоятка 32, неразъемная спусковая скоба 34, выпуск 36 для текучей среды и выпуск 38 для текучей среды корпуса 12 расходомера. Пользовательский интерфейс 28 содержит устройство 44 ввода и дисплей 46.

[00104] Задняя панель 238 проходит между первой боковой панелью 234 и второй боковой панелью 236 и соединена с ними. В некоторых примерах первая боковая панель 234, вторая боковая панель 236 и задняя панель 238 выполнены в виде единого целого. В других примерах первая боковая панель 234 и вторая боковая панель соединены с задней панелью 238 с помощью крепежных элементов. Передняя панель 230 прикреплена к верхней части первой боковой панели 234 и второй боковой панели 236. Поддон 232 расположен в нижней части каркаса 228. Напорная камера 240 образована между передней панелью 230 и задней панелью 238. Разливочные узлы 226 в сборе установлены на маслозаправочной станции 224 и выполнены с возможностью разлива текучей среды в емкости. Ручной расходомер 10 подключен к маслозаправочной станции 224 для разрешения разлива и отслеживания текучей среды. Распределительный трубопровод 254 расположен в напорной камере 240 и соединен с передней панелью 230 посредством крепежных элементов 264, проходящих через переднюю панель 230 и в распределительный трубопровод 254. Впускной патрубков 248 проходит внутрь впуска 36 для текучей среды и соединен с ним. Впускной патрубков 248 выполнен с возможностью вмещения шланга подачи, проходящего из резервуара для хранения большого объема жидкости. Выпускной патрубков 250 соединен с выпуском 38 для текучей среды. Впускной переходник 252 распределительного трубопровода соединен с выпускным патрубком 250 и впускным отверстием 260 распределительного трубопровода. Выпускной переходник 256 распределительного трубопровода соединен с выпускным отверстием 262 распределительного трубопровода и проходит через разливочное отверстие 242 в передней панели 230. Вертлюжное колено 258 прикреплено к концу выпускного переходника 256 распределительного трубопровода, выходящему из передней панели 230. Сопло 16 соединено с вертлюжным коленом 258 и выполнено с возможностью разлива дозируемой текучей среды. Установка нескольких разливочных узлов 226 в сборе на маслозаправочной станции 224 позволяет присоединять различные типы текучих сред к маслозаправочной станции 224 для разлива, например, каждый

разливочный узел 226 в сборе соединен с отличной от других емкостью для хранения большого объема, содержащей отличную от других текучую среду.

[00105] Пользовательский интерфейс 28 содержит схему 244 дисплея и схему 246 пользовательского ввода. Схема 246 пользовательского ввода может иметь любую подходящую конфигурацию, позволяющую пользователю приводить в действие схему. Например, устройство 44 ввода может содержать множество механических кнопок, которые принимают введенные данные от пользователя и предоставляют введенные данные схеме 246 пользовательского ввода, при этом каждая кнопка соответствует направленной команде для индикатора, предусмотренного на дисплее 46. Схема 244 дисплея относится к любому подходящему цифровому или аналоговому дисплею, способному осуществлять визуальный вывод данных, доступных для просмотра на дисплее 46. Управляющая схема 42 электрически соединена внутри ручного расходомера 10 и может иметь любую подходящую конфигурацию для управления работой ручного расходомера 10. Управляющая схема 42 выполнена с возможностью управления созданием изображений на схеме 244 дисплея и распознавания и обработки команд оператора, предоставленных посредством схемы 246 пользовательского ввода. Хотя управляющая схема 42 описана как выполненная с возможностью управления работой ручного расходомера 10, следует понимать, что управляющая схема 42 может быть отдельной от управляющей схемы, управляющей работой ручного расходомера 10 текучей среды.

[00106] Ручной расходомер 10 установлен в перевернутой ориентации на маслозаправочной станции 224. Дисплей 46 и устройство 44 ввода неподвижно установлены на корпусе 20 с наклонной лицевой поверхностью. Контроллер 24 расходомера выполнен с возможностью изменения ориентации визуального вывода данных, предоставленного дисплеем 46, на противоположную, так что пользователь может прочитать визуальный вывод данных, когда ручной расходомер 10 установлен в перевернутой ориентации. Пользователь готовит ручной расходомер 10 к использованию на маслозаправочной станции 224 путем введения команды маслозаправочной станции в ручной расходомер 10 посредством устройства 44 ввода. Хотя описано, что команду маслозаправочной станции подает пользователь, следует понимать, что команда маслозаправочной станции может автоматически генерироваться и подаваться в управляющую схему 42.

[00107] Как показано на фиг. 8D, ручной расходомер 10 текучей среды может содержать датчик 247 положения, который может представлять собой любой подходящий датчик для определения относительного положения ручного расходомера 10 текучей среды, например, такой как акселерометр. Датчик 247 положения определяет относительное положение ручного расходомера 10 текучей среды и выполнен с возможностью обнаружения перевернутого положения ручного расходомера 10 текучей среды. Датчик 247 положения предоставляет информацию об относительном положении управляющей схеме 42, и управляющая схема 42 может автоматически генерировать команду маслозаправочной станции на основании информации об относительном положении, указывающей на то, что ручной расходомер 10 текучей среды находится в перевернутом положении. В другом примере ручной расходомер 10 текучей среды может содержать датчик, выполненный с возможностью создания команды маслозаправочной станции на основании положения ручного расходомера 10 текучей среды на маслозаправочной станции 224. Например, ручной расходомер 10 текучей среды может содержать язычковый переключатель, приводимый в действие магнитом, установленным на маслозаправочной станции 224.

[00108] Управляющая схема 42 получает команду маслозаправочной станции от схемы 246 пользовательского ввода и/или от датчика 247 положения и предоставляет инструкции касательно ориентации схеме 244 дисплея. На основании инструкций касательно ориентации ориентация визуального вывода данных, предоставленного 5 схемой 244 дисплея, модифицируется так, что пользователь может прочитать визуальный вывод данных, когда ручной расходомер 10 установлен на маслозаправочной станции 224. В одном примере схема 244 дисплея поворачивает визуальный вывод данных на 180 градусов.

[00109] Помимо поворота визуальной ориентации управляющая схема 42 может 10 модифицировать функциональность кнопок устройства 44 ввода, так что ориентация визуального вывода данных отражается на функциональности кнопок. Управляющая схема 42 модифицирует функциональность кнопок устройства 44 ввода таким образом, чтобы команды, подаваемые каждой кнопкой, были связаны с необходимым 15 относительным направлением визуального вывода данных. Например, если устройство 44 ввода выполнено так, что ориентации кнопок относятся к стандартной вертикальной ориентации дисплея, управляющая схема 42 выполнена с возможностью инвертирования кнопок «вверх» и «вниз» помимо инвертирования визуального вывода данных, предоставленного дисплеем 46. Таким образом, кнопка «вверх» становится кнопкой 20 «вниз», и кнопка «вниз» становится кнопкой «вверх». Таким образом, командам, введенным пользователем, присваивают необходимое управление направлением визуального вывода данных, когда ручной расходомер 10 установлен в перевернутом положении на маслозаправочной станции 224. Управляющая схема 42 также может инвертировать кнопки «влево» и «вправо» для верной ассоциации «влево» и «вправо» с перевернутой ориентацией экрана. В других примерах устройство 44 ввода выполнено 25 так, что ориентации кнопок относятся к относительному направлению на экране. В таком примере управляющая схема 42 не инвертирует команды от устройства 44 ввода, поскольку направление кнопок относительно дисплея 46 остается неизменным, несмотря на то, что визуальный вывод данных инвертирован. Таким образом, управляющая 30 схема 42 инвертирует визуальный вывод данных, предоставленный схемой 244 дисплея, и может модифицировать функциональность кнопок, чтобы обеспечить возможность считывания визуального вывода данных, когда ручной расходомер 10 находится в перевернутом положении, и чтобы обеспечить соответствие команд кнопок необходимому относительному направлению на визуальном выводе данных.

[00110] Когда визуальный вывод данных на экране дисплея 46 инвертирован, 35 пользователь может прочитать экран дисплея 46, когда ручной расходомер 10 установлен на маслозаправочной станции 224. Как рассмотрено выше, дисплей 46 проходит через корпус 20 с наклонной лицевой поверхностью и ориентирован под углом α (показано на фиг. 2В и 6А) относительно рукоятки 32, так что дисплей 46 наклонен к рукоятке 32. Когда дисплей 46 расположен под углом α , визуальная 40 ориентация наклонена вверх к пользователю и перпендикулярно линии прямой видимости пользователя. Угол α может быть любым необходимым углом для позиционирования дисплея 46 на линии прямой видимости пользователя, когда пользователь осуществляет разлив посредством разливочного узла 226 в сборе. Таким образом, угол α может составлять от 90 градусов до 180 градусов. В некоторых примерах 45 угол α составляет от 150 градусов до 170 градусов. Таким образом, дисплей 46 находится в эргономичном положении просмотра для пользователя. Кроме этого, спусковой крючок 18 установлен над дисплеем 46 и выпуском 38 для текучей среды, что располагает спусковой крючок 18 в эргономичном положении, позволяющем

пользователю легко и одновременно смотреть на дисплей 46 и обращаться со спусковым крючком 18.

[00111] Описано, что управляющая схема 42 инвертирует визуальный вывод данных схемы 244 дисплея и/или функциональность кнопок устройства 44 ввода для подготовки 5 ручного расходомера 10 текучей среды к использованию на маслозаправочной станции 224. Тем не менее, следует понимать, что команда маслозаправочной станции не ограничена использованием ручного расходомера 10 текучей среды на 10 маслозаправочной станции 224. Например, в автомастерских ручные расходомеры 10 текучей среды могут свисать с барабана для наматывания шланга, установленного на 10 потолке. В подвешенном состоянии ручной расходомер 10 текучей среды находится в перевернутом положении. Управляющая схема 42 может модифицировать ориентацию визуального вывода данных и функциональность кнопок, когда ручной расходомер 10 текучей среды находится в перевернутом положении, например на основании 15 информации, полученной от датчика 247 положения. Таким образом, пользователь может легко и быстро посмотреть визуальный вывод данных всякий раз, когда ручной расходомер 10 текучей среды находится в перевернутом положении.

[00112] Разливочный узел 226 в сборе и контроллер 24 расходомера обеспечивают значительные преимущества. Установка ручного расходомера 10 в перевернутом 20 положении ориентирует дисплей 46 в эргономичном положении для пользователя. Установка ручного расходомера 10 в перевернутом положении также уменьшает количество деталей и устраняет сложное подключение труб, которое ранее требовалось для того, чтобы сделать ручные расходомеры пригодными для использования на 25 маслозаправочной станции 224. Разливочный узел 226 в сборе, содержащий ручной расходомер 10, уменьшает необходимые складские запасы в мастерской, так как специальный PN расходомер не требуется для применения на маслозаправочной станции 224. Управляющая схема 42 модифицирует ориентацию визуального вывода данных, так что визуальный вывод данных легко прочитать, когда ручной расходомер 10 30 находится в перевернутом положении. Управляющая схема 42 также модифицирует функциональность кнопок устройства 44 ввода, так что ориентация кнопок связана с визуальной ориентацией, что позволяет пользователю легко и интуитивно управлять 35 ручным расходомером 10. Модификация визуального вывода данных управляющей схемой 42 на основании информации, полученной от датчика 247 положения, обеспечивает правильную ориентацию визуального вывода данных всякий раз, когда ручной расходомер 10 текучей среды находится в перевернутом положении, не требуя устройства пользовательского ввода.

[00113] Хотя настоящее изобретение описано со ссылкой на иллюстративный вариант (иллюстративные варианты) осуществления, специалистам в данной области техники 40 будет понятно, что различные изменения могут быть внесены и эквиваленты могут быть заменены на их элементы в пределах объема настоящего изобретения. Кроме того, многие модификации могут быть осуществлены для приспособления конкретной ситуации или материала к идеям настоящего изобретения без выхода за его существенные рамки. Следовательно, предполагается, что настоящее изобретение не ограничивается раскрытым конкретным вариантом осуществления (раскрытыми конкретными 45 вариантами осуществления), а настоящее изобретение включает все варианты осуществления, попадающие в рамки прилагаемой формулы изобретения.

(57) Формула изобретения

1. Регулирующий клапан для ручного расходомера текучей среды, причем

регулирующий клапан содержит: картридж клапана, содержащий: корпус картриджа, проходящий между первым концом и вторым концом, причем корпус картриджа содержит первый кольцевой канал для потока в первом конце и второй кольцевой канал для потока во втором конце; радиальный впуск, проходящий через первый конец в первый кольцевой канал для потока; радиальный выпуск, проходящий через второй конец во второй кольцевой канал для потока; и регулирующее гнездо, расположенное вокруг внутренней части корпуса картриджа между первым кольцевым каналом для потока и вторым кольцевым каналом для потока; и шток клапана, расположенный в картридже клапана, причем шток клапана содержит: верхнюю часть, расположенную в первом конце, причем верхняя часть содержит кольцевой паз для регулирующего уплотнения; дросселирующую часть, проходящую ниже паза для регулирующего гнезда; нижнюю часть, расположенную во втором конце, причем нижняя часть содержит приводной наконечник, выходящий из второго конца картриджа клапана; удлиненную часть, проходящую между верхней частью и нижней частью и соединяющую их; и регулирующее уплотнение, расположенное в пазе для регулирующего уплотнения, причем регулирующее уплотнение выполнено с возможностью сцепления с регулирующим гнездом со штоком клапана в закрытом положении и выхода из сцепления с регулирующим гнездом со штоком клапана в открытом положении; причем кольцеобразный путь потока образован между дросселирующей частью и регулирующим гнездом; и причем длина кольцеобразного пути потока изменяется по мере перехода штока клапана между открытым положением и закрытым положением.

2. Клапан по п. 1, отличающийся тем, что регулирующее гнездо имеет радиус регулирующего гнезда вблизи первого кольцевого канала для потока, причем регулирующее уплотнение выполнено с возможностью сцепления с радиусом регулирующего гнезда перед сцеплением с остальной частью регулирующего гнезда.

3. Клапан по п. 2, отличающийся тем, что регулирующее уплотнение содержит уплотнительное кольцо.

4. Клапан по п. 3, отличающийся тем, что отношение радиуса регулирующего гнезда к радиусу поперечного сечения регулирующего уплотнения составляет от 1:2 до 1:10 включительно.

5. Клапан по п. 1, отличающийся тем, что дросселирующая часть смещена в осевом направлении от паза для регулирующего гнезда, когда шток клапана находится в полностью открытом положении, и причем регулирующее уплотнение по меньшей мере частично расположено над радиальным впуском, когда шток клапана находится в полностью открытом положении.

6. Клапан по любому из пп. 1-4, отличающийся тем, что паз для регулирующего уплотнения содержит «ласточкин хвост», проходящий в верхнюю часть, причем «ласточкин хвост» образован на расположенной ниже по потоку стороне паза для регулирующего уплотнения.

7. Клапан по п. 6, отличающийся тем, что отношение диаметра поперечного сечения регулирующего уплотнения к ширине «ласточкина хвоста» составляет от 1:0,9 до 1:1,1.

8. Клапан по любому из пп. 1-4, отличающийся тем, что дополнительно содержит: паз для первого динамического уплотнения, проходящий в верхнюю часть, причем паз для первого динамического уплотнения расположен над первым кольцевым каналом для потока; первое динамическое уплотнение, расположенное в пазе для первого динамического уплотнения; паз для второго динамического уплотнения, проходящий в нижнюю часть, причем паз для второго динамического уплотнения расположен ниже второго кольцевого канала для потока; и второе динамическое уплотнение,

расположенное в пазе для второго динамического уплотнения.

9. Клапан по п. 8, отличающийся тем, что первое динамическое уплотнение содержит кольцевой выступ, проходящий от первого динамического уплотнения и входящий в сцепление с первым концом картриджа клапана.

5 10. Клапан по п. 8, отличающийся тем, что верхняя часть имеет первый диаметр, и нижняя часть имеет второй диаметр, причем первый диаметр соответствует второму диаметру.

11. Клапан по п. 1, отличающийся тем, что дополнительно содержит: крышку клапана, прикрепленную к первому концу картриджа клапана и окружающую его.

10 12. Клапан по п. 11, отличающийся тем, что дополнительно содержит: пружину клапана, расположенную в картридже клапана между крышкой клапана и штоком клапана, причем пружина клапана проходит в отверстие штока клапана; причем пружина клапана выполнена с возможностью смещения штока клапана в закрытое положение.

15 13. Ручной расходомер текучей среды, содержащий: корпус расходомера; впуск для текучей среды, проходящий в корпус расходомера; камеру клапана, проходящую в корпус расходомера, причем камера клапана содержит: первый кольцевой канал для потока; и второй кольцевой канал для потока; впуск клапана, образующий соединение по текучей среде между впуском для текучей среды и первым кольцевым каналом для
20 потока; выпуск клапана, проходящий вниз по потоку от камеры клапана из второго кольцевого канала для потока; клапан, расположенный в камере клапана, причем клапан содержит: картридж клапана, установленный в камере клапана, причем картридж клапана содержит: корпус картриджа, проходящий между первым концом и вторым
25 концом, причем корпус картриджа содержит третий кольцевой канал для потока в первом конце и четвертый кольцевой канал для потока во втором конце; радиальный впуск, проходящий через первый конец между первым кольцевым каналом для потока и третьим кольцевым каналом для потока; радиальный выпуск, проходящий через
30 второй конец между вторым кольцевым каналом для потока и четвертым кольцевым каналом для потока; и регулирующее гнездо, расположенное вокруг внутренней части корпуса картриджа между третьим кольцевым каналом для потока и четвертым
кольцевым каналом для потока; шток клапана, расположенный в картридже клапана, причем шток клапана содержит: верхнюю часть, расположенную в первом конце, причем верхняя часть содержит кольцевой паз для регулирующего уплотнения; нижнюю
35 часть, расположенную во втором конце, причем нижняя часть содержит приводной наконечник, выходящий из второго конца картриджа клапана; удлиненную часть, проходящую между верхней частью и нижней частью и соединяющую их; и регулирующее уплотнение, расположенное в пазе для регулирующего уплотнения, причем регулирующее уплотнение выполнено с возможностью сцепления с
40 регулирующим гнездом со штоком клапана в закрытом положении и выхода из сцепления с регулирующим гнездом со штоком клапана в открытом положении; причем кольцеобразный путь потока образован между дросселирующей частью и регулирующим гнездом; и причем длина кольцеобразного пути потока изменяется по мере перехода штока клапана между открытым положением и закрытым положением.

14. Ручной расходомер текучей среды по п. 13, отличающийся тем, что дополнительно
45 содержит: механизм управления спусковым крючком, прикрепленный к корпусу расходомера и проходящий сквозь него; спусковой крючок, соединенный с механизмом управления спусковым крючком в точке поворота, причем спусковой крючок выполнен с возможностью механического приведения штока клапана между закрытым

положением и открытым положением; и съемную спусковую скобу, прикрепленную к корпусу расходомера и окружающую точку поворота, так что точка поворота становится доступной с отсоединением съемной спусковой скобы от корпуса расходомера; причем механизм управления спусковым крючком выполнен с
5 возможностью управления спусковым крючком между включенным состоянием, где спусковой крючок поворачивается вокруг точки поворота, и выключенным состоянием, где спусковой крючок поворачивается вокруг штока клапана.

15. Ручной расходомер текучей среды по любому из пп. 13, 14, отличающийся тем, что дополнительно содержит: паз для первого динамического уплотнения, проходящий
10 в верхнюю часть, причем паз для первого динамического уплотнения расположен над третьим кольцевым каналом для потока; первое динамическое уплотнение, расположенное в пазах для первого динамического уплотнения; паз для второго динамического уплотнения, проходящий в нижнюю часть, причем паз для второго динамического уплотнения расположен ниже четвертого кольцевого канала для потока;
15 и второе динамическое уплотнение, расположенное в пазах для второго динамического уплотнения; причем первое динамическое уплотнение и второе динамическое уплотнение выполнены с возможностью поддержания контакта с картриджем клапана, когда шток клапана находится как в открытом положении, так и в закрытом положении.

16. Ручной расходомер текучей среды по п. 15, отличающийся тем, что верхняя часть
20 имеет первый диаметр, и нижняя часть имеет второй диаметр, причем первый диаметр равен второму диаметру.

17. Ручной расходомер текучей среды по п. 15, отличающийся тем, что первое динамическое уплотнение содержит кольцевой выступ, проходящий от первого динамического уплотнения и входящий в сцепление с корпусом картриджа.

25 18. Ручной расходомер текучей среды по п. 15, отличающийся тем, что второе динамическое уплотнение содержит кольцевой выступ, проходящий от второго динамического уплотнения и входящий в сцепление с корпусом картриджа.

19. Ручной расходомер текучей среды по п. 13, отличающийся тем, что дросселирующая часть смещена в осевом направлении от паза для регулирующего
30 уплотнения, когда шток клапана находится в полностью открытом положении, и причем регулирующее уплотнение выполнено таким образом, чтобы по меньшей мере частично находиться над радиальным впуском, когда шток клапана находится в полностью открытом положении, так что картридж клапана закрывает регулирующее уплотнение от пути прямого потока через радиальный выпуск.

35 20. Сопло для ручного расходомера текучей среды по п. 13, причем сопло содержит: соединительный элемент, содержащий посадочный конец и отверстие соединительного элемента, проходящее сквозь соединительный элемент; корпус сопла, прикрепленный к соединительному элементу, причем корпус сопла содержит: приемный конец;
40 разливочный конец, расположенный напротив приемного конца, причем разливочный конец образует выпуск для текучей среды, причем выпуск для текучей среды содержит: часть, расположенную выше по потоку, имеющую первый диаметр; часть, расположенную ниже по потоку, имеющую второй диаметр, причем второй диаметр меньше первого диаметра; и соединительную часть, проходящую между частью, расположенной выше по потоку, и частью, расположенной ниже по потоку, и
45 соединяющую их, причем соединительная часть содержит конусообразный проход; и отверстие сопла, проходящее сквозь корпус сопла между приемным концом и разливочным концом, причем посадочный конец проходит в отверстие сопла и присоединен к приемному концу; шток сопла, расположенный в отверстии сопла между

посадочным концом и выпуском для текучей среды, причем шток сопла содержит сформованный поперек наконечник, и сформованный поперек наконечник содержит конус наконечника, выполненный с возможностью сопряжения и образования уплотнения с конусообразным проходом, когда шток сопла находится в закрытом положении.

21. Сопло по п. 20, отличающееся тем, что конус наконечника содержит первый угол конуса, и конусообразный проход содержит второй угол конуса, и причем первый угол конуса меньше второго угла конуса.

22. Сопло по п. 21, отличающееся тем, что отношение первого угла конуса ко второму углу конуса составляет приблизительно 5:6.

23. Сопло по п. 22, отличающееся тем, что первый угол конуса составляет приблизительно 25 градусов.

24. Сопло по п. 20, отличающееся тем, что сформованный поперек наконечник дополнительно содержит уплотнительную часть, находящуюся на расположенном выше по потоку конце конуса наконечника, причем уплотнительная часть выполнена с возможностью сцепления с соединительной частью, когда шток сопла находится в закрытом положении.

25. Сопло по п. 24, отличающееся тем, что конус наконечника проходит в часть, расположенную ниже по потоку, когда шток сопла находится в закрытом положении.

26. Сопло по п. 25, отличающееся тем, что отношение объема конуса наконечника к объему части, расположенной ниже по потоку, составляет приблизительно 1:2.

27. Сопло по любому из пп. 20-24, отличающееся тем, что сформованный поперек наконечник содержит эластомер.

28. Сопло по п. 27, отличающееся тем, что эластомер представляет собой нитрильный каучук.

29. Сопло по любому из пп. 20-26, отличающееся тем, что отношение длины смещения между дальней частью конуса наконечника и выпуском сопла, когда шток клапана находится в открытом положении, к диаметру части, расположенной ниже по потоку, составляет приблизительно 2:1.

30. Сопло по любому из пп. 20-26, отличающееся тем, что шток сопла дополнительно содержит: впускную трубу, проходящую в отверстие соединительного элемента посредством посадочного конца; фланец штока, проходящий в радиальном направлении от впускной трубы, причем фланец штока выполнен таким образом, чтобы упираться в посадочный конец для ограничения смещения штока сопла в направлении вверх по потоку; по меньшей мере один канал для потока, проходящий сквозь стенку впускной трубы на расположенной ниже по потоку стороне фланца штока; наконечник штока, проходящий вниз по потоку от впускной трубы, причем шток содержит: основной корпус наконечника, проходящий от впускной трубы; часть с уменьшенным диаметром, проходящую от основного корпуса наконечника; и эластомерный наконечник, сформованный поперек части с уменьшенным диаметром, причем эластомерный наконечник содержит конус наконечника, выполненный с возможностью сопряжения и образования уплотнения с конусообразным проходом в закрытом положении.

31. Сопло по п. 30, отличающееся тем, что дополнительно содержит: паз фланца, проходящий в наружную кромку фланца штока; и уплотнение фланца, расположенное в пазе фланца между фланцем штока и корпусом сопла.

32. Сопло по п. 30, отличающееся тем, что дополнительно содержит:

пружину, расположенную в корпусе сопла между посадочным концом и фланцем штока.

33. Сопло по п. 32, отличающееся тем, что посадочный конец содержит:

буртик; и шейку, проходящую от буртика, причем шейка выполнена таким образом, чтобы упираться во фланец штока; причем пружина проходит вокруг шейки и упирается в буртик.

5 34. Сопло по п. 33, отличающееся тем, что дополнительно содержит: паз для соединительного элемента, проходящий в посадочный конец от отверстия соединительного элемента; и уплотнение соединительного элемента, расположенное в пазе для соединительного элемента между посадочным концом и впускной трубой.

10 35. Шток сопла по п. 20, содержащий: впускную трубу; фланец штока, проходящий в радиальном направлении от впускной трубы, причем фланец штока содержит паз фланца, проходящий в наружную кромку фланца штока, паз фланца выполнен с возможностью размещения в нем уплотнения; по меньшей мере один канал для потока, проходящий сквозь стенку впускной трубы на расположенной ниже по потоку стороне фланца штока; наконечник штока, проходящий вниз по потоку от впускной трубы, причем наконечник штока содержит: основной корпус наконечника, проходящий от впускной трубы; часть с уменьшенным диаметром, проходящую от основного корпуса наконечника; и уплотнение сформованного поверх наконечника, расположенное на части с уменьшенным диаметром, причем уплотнение сформованного поверх наконечника содержит уплотнительную часть и конус наконечника, проходящий от
15 20 уплотнительной части.

36. Шток сопла по п. 35, отличающийся тем, что угол конуса наконечника составляет приблизительно 25 градусов.

37. Шток сопла по п. 35, отличающийся тем, что отношение диаметра конуса наконечника к длине конуса наконечника составляет приблизительно 11:8.

25 38. Шток сопла по любому из пп. 35-37, отличающийся тем, что уплотнение сформованного поверх наконечника содержит эластомер.

39. Шток сопла по п. 38, отличающийся тем, что эластомер представляет собой нитрильный каучук.

40. Ручной расходомер текучей среды для использования в маслозаправочной станции, причем ручной расходомер содержит: корпус расходомера, содержащий: рукоятку; впуск для текучей среды, проходящий в рукоятку; выпуск для текучей среды, проходящий из конца корпуса расходомера напротив рукоятки; спусковой крючок, выполненный с возможностью ручного смещения для управления потоком текучей среды между впуском для текучей среды и выпуском для текучей среды; корпус с наклонной лицевой поверхностью, установленный на корпусе расходомера, причем корпус с наклонной лицевой поверхностью содержит отверстие для дисплея; экран дисплея, неподвижно установленный внутри отверстия для дисплея; устройство пользовательского ввода, неподвижно установленное на корпусе с наклонной лицевой поверхностью, причем устройство пользовательского ввода содержит множество
35 40 кнопок; схему дисплея, выполненную с возможностью предоставления визуального вывода данных на экране дисплея во множестве ориентаций; схему пользовательского ввода, выполненную с возможностью получения введенных данных от пользователя посредством множества кнопок для изменения визуального вывода данных на экране дисплея; управляющую схему, соединенную с возможностью связи со схемой дисплея и схемой пользовательского ввода, причем управляющая схема выполнена с
45 возможностью приема введенных данных относительно необходимой ориентации визуального вывода данных от схемы пользовательского ввода и с возможностью отправки команд на схему дисплея для изменения ориентации визуального вывода

данных; и клапан, расположенный в камере клапана, причем клапан содержит: картридж клапана, установленный в камере клапана, причем картридж клапана содержит: корпус картриджа, проходящий между первым концом и вторым концом, причем корпус картриджа содержит третий кольцевой канал для потока в первом конце и четвертый кольцевой канал для потока во втором конце; радиальный впуск, проходящий через первый конец между первым кольцевым каналом для потока и третьим кольцевым каналом для потока; радиальный выпуск, проходящий через второй конец между вторым кольцевым каналом для потока и четвертым кольцевым каналом для потока; и регулирующее гнездо, расположенное вокруг внутренней части корпуса картриджа между третьим кольцевым каналом для потока и четвертым кольцевым каналом для потока; шток клапана, расположенный в картридже клапана, причем шток клапана содержит: верхнюю часть, расположенную в первом конце, причем верхняя часть содержит кольцевой паз для регулирующего уплотнения; нижнюю часть, расположенную во втором конце, причем нижняя часть содержит приводной наконечник, выходящий из второго конца картриджа клапана; удлиненную часть, проходящую между верхней частью и нижней частью и соединяющую их; и регулирующее уплотнение, расположенное в пазе для регулирующего уплотнения, причем регулирующее уплотнение выполнено с возможностью сцепления с регулирующим гнездом со штоком клапана в закрытом положении и выхода из сцепления с регулирующим гнездом со штоком клапана в открытом положении.

41. Ручной расходомер текучей среды по п. 40, отличающийся тем, что множество ориентаций включают в себя стандартную ориентацию и инвертированную ориентацию.

42. Ручной расходомер текучей среды по п. 41, отличающийся тем, что стандартная ориентация отличается от инвертированной ориентации на 180 градусов.

43. Ручной расходомер текучей среды по любому из пп. 41, 42, отличающийся тем, что визуальный вывод данных ориентирован к рукоятке в стандартной ориентации, и визуальный вывод данных ориентирован от рукоятки в инвертированной ориентации.

44. Ручной расходомер текучей среды по п. 40, отличающийся тем, что множество кнопок являются механическими кнопками.

45. Ручной расходомер текучей среды по п. 40, отличающийся тем, что управляющая схема выполнена с возможностью модификации функциональности множества кнопок на основании ориентации визуального вывода данных.

46. Ручной расходомер текучей среды по любому из пп. 40-42, п. 44 и 45, отличающийся тем, что экран дисплея ориентирован под углом от 90 градусов до 180 градусов относительно рукоятки.

47. Ручной расходомер текучей среды по п. 46, отличающийся тем, что экран дисплея ориентирован под углом от 160 градусов до 170 градусов относительно рукоятки.

48. Разливочный узел в сборе для использования в маслозаправочной станции, причем разливочный узел в сборе содержит: ручной расходомер текучей среды, содержащий: корпус расходомера, содержащий: рукоятку; впуск для текучей среды, проходящий в рукоятку; выпуск для текучей среды, проходящий из конца корпуса расходомера напротив рукоятки; спусковой крючок, выполненный с возможностью ручного смещения для управления потоком текучей среды между впуском для текучей среды и выпуском для текучей среды; корпус с наклонной лицевой поверхностью, установленный на корпусе расходомера, причем корпус с наклонной лицевой поверхностью содержит отверстие для дисплея; экран дисплея, неподвижно установленный внутри отверстия для дисплея; устройство пользовательского ввода, неподвижно установленное на корпусе с наклонной лицевой поверхностью, причем устройство пользовательского

5 ввода содержит множество кнопок; схему дисплея, выполненную с возможностью предоставления визуального вывода данных на экране дисплея во множестве ориентаций; схему пользовательского ввода, выполненную с возможностью получения введенных данных от пользователя посредством множества кнопок для изменения
5 визуального вывода данных на экране дисплея; и управляющую схему, соединенную с возможностью связи со схемой дисплея и схемой пользовательского ввода, причем управляющая схема выполнена с возможностью приема введенных данных относительно
10 необходимой ориентации визуального вывода данных от схемы пользовательского ввода и с возможностью отправки команд на схему дисплея для изменения ориентации визуального вывода данных; распределительный трубопровод, выполненный с
возможностью установки в маслозаправочной станции, причем распределительный
15 трубопровод содержит впускное отверстие распределительного трубопровода и выпускное отверстие распределительного трубопровода; вертлюжное колено, выполненное с возможностью соединения с выпускным переходником
распределительного трубопровода; и сопло, выполненное с возможностью соединения
с вертлюжным коленом; причем ручной расходомер текучей среды выполнен с
возможностью установки на распределительном трубопроводе, так что рукоятка
проходит вертикально над дисплеем.

49. Разливочный узел в сборе по п. 48, отличающийся тем, что дополнительно
20 содержит: впускной патрубок, выполненный с возможностью приема впуском для текучей среды и соединения со шлангом подачи текучей среды; выпускной патрубок, выполненный с возможностью приема выпуском для текучей среды; впускной
переходник распределительного трубопровода, выполненный с возможностью
25 соединения с выпускным патрубком и впускным отверстием распределительного трубопровода; выпускной переходник распределительного трубопровода, выполненный с возможностью соединения с выпускным отверстием распределительного
трубопровода; вертлюжное колено, выполненное с возможностью соединения с
выпускным переходником распределительного трубопровода; и сопло, выполненное
с возможностью соединения с вертлюжным коленом.

30 50. Разливочный узел в сборе по п. 48, отличающийся тем, что множество ориентаций включают в себя стандартную ориентацию и ориентацию маслозаправочной станции.

51. Разливочный узел в сборе по п. 50, отличающийся тем, что стандартная ориентация отличается от ориентации маслозаправочной станции на 180 градусов.

52. Разливочный узел в сборе по п. 50, отличающийся тем, что визуальный вывод
35 данных ориентирован к рукоятке в стандартной ориентации, и визуальный вывод данных ориентирован от рукоятки в ориентации маслозаправочной станции.

53. Разливочный узел в сборе по любому из пп. 48-52, отличающийся тем, что управляющая схема выполнена с возможностью модификации функциональности
множества кнопок на основании ориентации визуального вывода данных.

40 54. Разливочный узел в сборе по любому из пп. 48-52, отличающийся тем, что экран дисплея ориентирован под углом от 90 градусов до 180 градусов относительно рукоятки.

55. Разливочный узел в сборе по п. 54, отличающийся тем, что экран дисплея ориентирован под углом от 160 градусов до 170 градусов относительно рукоятки.

56. Маслозаправочная станция в сборе, содержащая: каркас, содержащий первый
45 боковой опорный элемент, второй боковой опорный элемент и заднюю панель, причем задняя панель проходит между первым боковым опорным элементом и вторым боковым опорным элементом и соединяет их; переднюю панель, проходящую между первым боковым опорным элементом и вторым боковым опорным элементом и прикрепленную

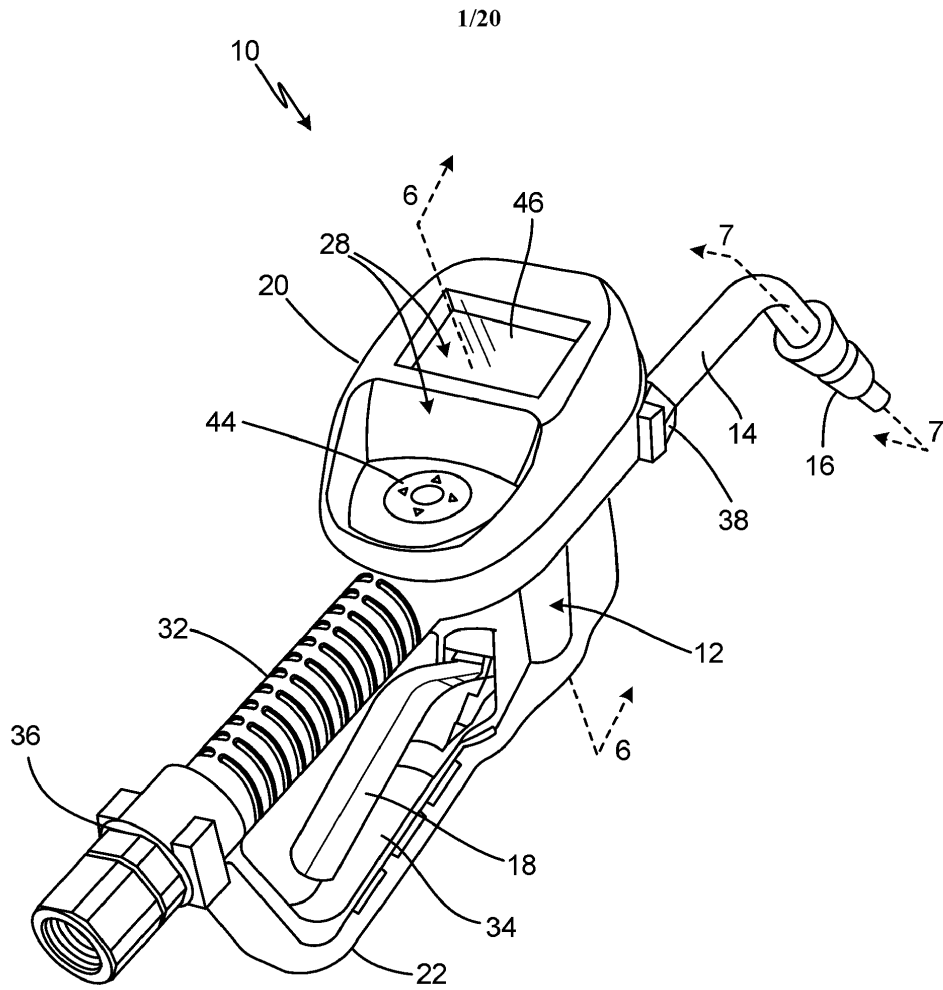
к ним, причем передняя панель и задняя панель образуют напорную камеру, и причем разливочное отверстие проходит сквозь переднюю панель; разливочный узел в сборе, прикрепленный к передней панели, причем разливочный узел в сборе содержит: ручной расходомер текучей среды, содержащий: корпус расходомера, содержащий: рукоятку; 5
впуск для текучей среды, проходящий в рукоятку; выпуск для текучей среды, проходящий из конца корпуса расходомера напротив рукоятки; спусковой крючок, выполненный с возможностью ручного смещения для управления потоком текучей среды между впуском для текучей среды и выпуском для текучей среды; корпус с наклонной лицевой поверхностью, установленный на корпусе расходомера, причем 10
корпус с наклонной лицевой поверхностью содержит отверстие для дисплея; экран дисплея, неподвижно установленный внутри отверстия для дисплея; устройство пользовательского ввода, неподвижно установленное на корпусе с наклонной лицевой поверхностью, причем устройство пользовательского ввода содержит множество кнопок; схему дисплея, выполненную с возможностью предоставления визуального 15
вывода данных на экране дисплея во множестве ориентаций; схему пользовательского ввода, выполненную с возможностью получения введенных данных от пользователя посредством множества кнопок для изменения визуального вывода данных на экране дисплея; и управляющую схему, соединенную с возможностью связи со схемой дисплея и схемой пользовательского ввода, причем управляющая схема выполнена с 20
возможностью приема введенных данных относительно необходимой ориентации визуального вывода данных от схемы пользовательского ввода и с возможностью отправки команд на схему дисплея для изменения ориентации визуального вывода данных; распределительный трубопровод, расположенный внутри напорной камеры и прикрепленный к передней панели, причем распределительный трубопровод содержит 25
впускное отверстие распределительного трубопровода и выпускное отверстие распределительного трубопровода; выпускной патрубок, проходящий в выпуск для текучей среды; впускной переходник распределительного трубопровода, проходящий между выпускным патрубком и впускным отверстием распределительного трубопровода и соединяющий их; выпускной переходник распределительного трубопровода, 30
проходящий сквозь разливочное отверстие и соединенный с выпускным отверстием распределительного трубопровода; вертлюжное колено, соединяющее выпускной переходник распределительного трубопровода; и сопло, соединенное с вертлюжным коленом.

57. Маслозаправочная станция в сборе по п. 56, отличающаяся тем, что множество 35
ориентаций включают в себя стандартную ориентацию и ориентацию маслозаправочной станции, и причем визуальный вывод данных ориентирован к рукоятке в стандартной ориентации, и визуальный вывод данных ориентирован от рукоятки в ориентации маслозаправочной станции.

58. Маслозаправочная станция в сборе по любому из пп. 56, 57, отличающаяся тем, 40
что экран дисплея ориентирован под углом от 90 градусов до 180 градусов относительно рукоятки.

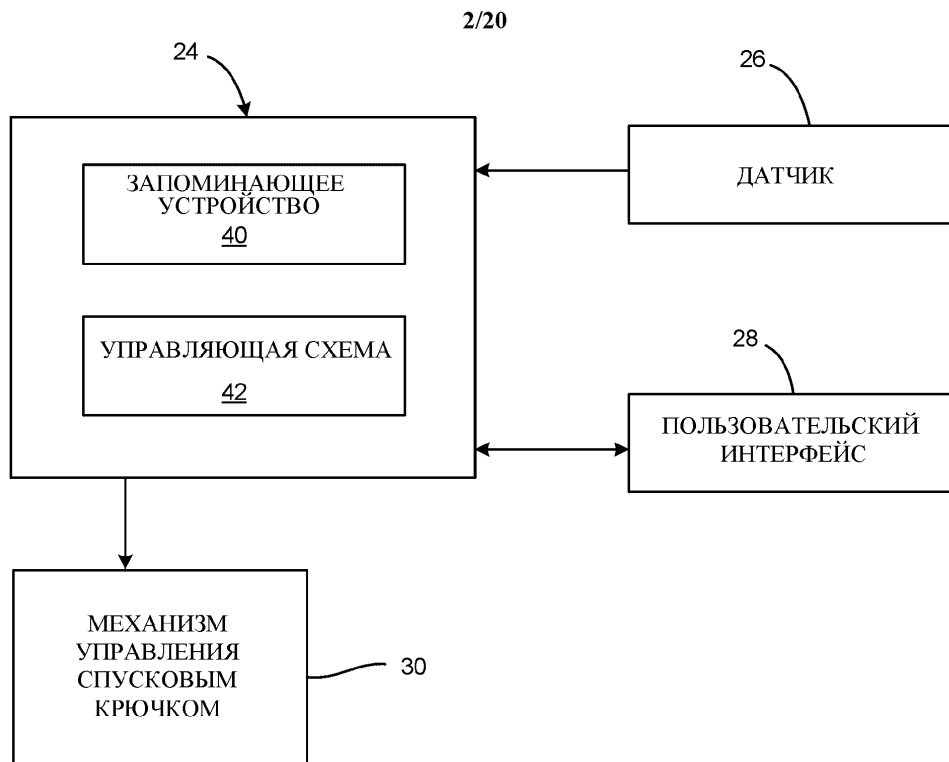
59. Маслозаправочная станция в сборе по любому из пп. 56, 57, отличающаяся тем, что экран дисплея ориентирован под углом от 160 градусов до 170 градусов 45
относительно рукоятки.

1

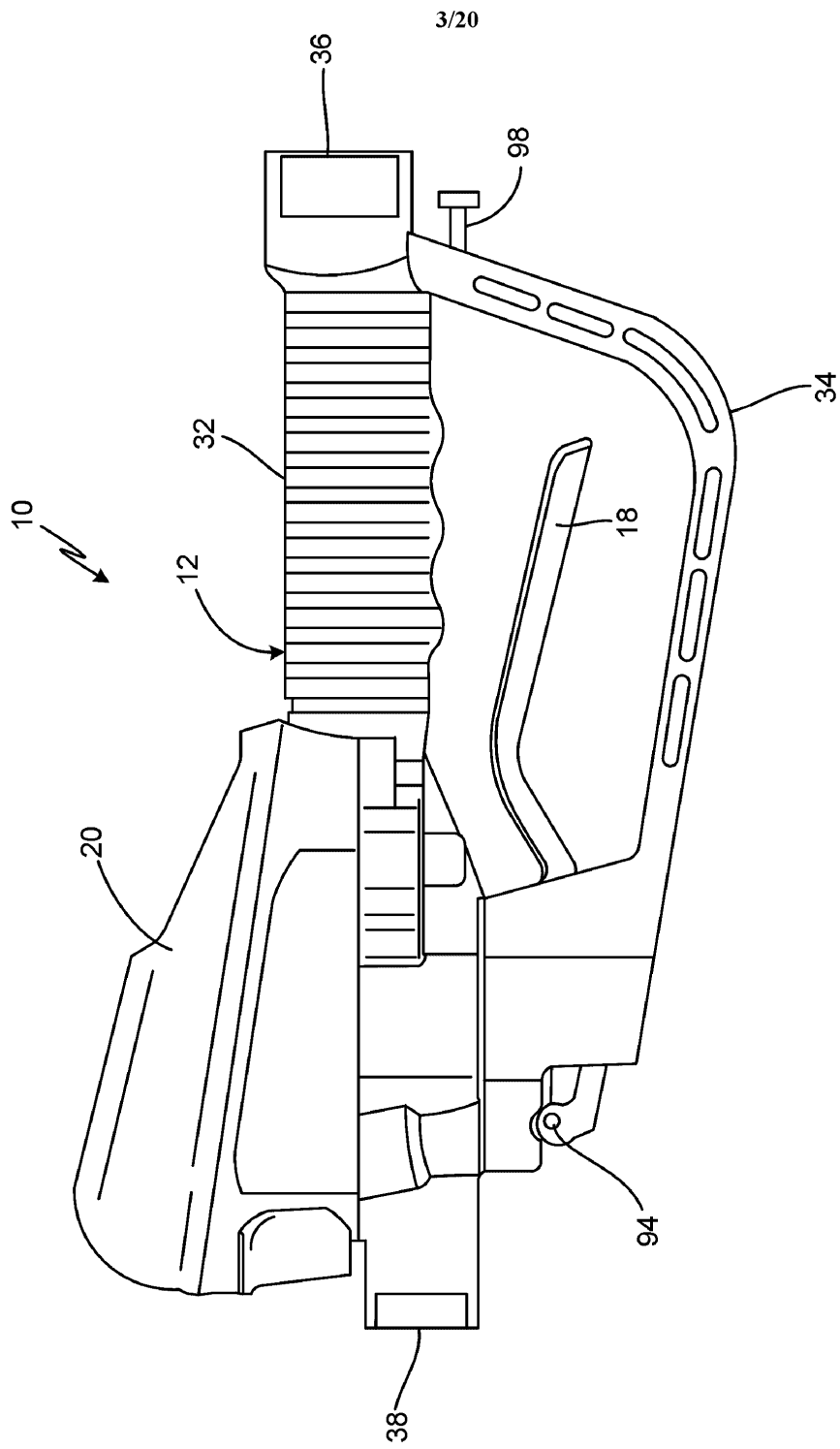


Фиг. 1А

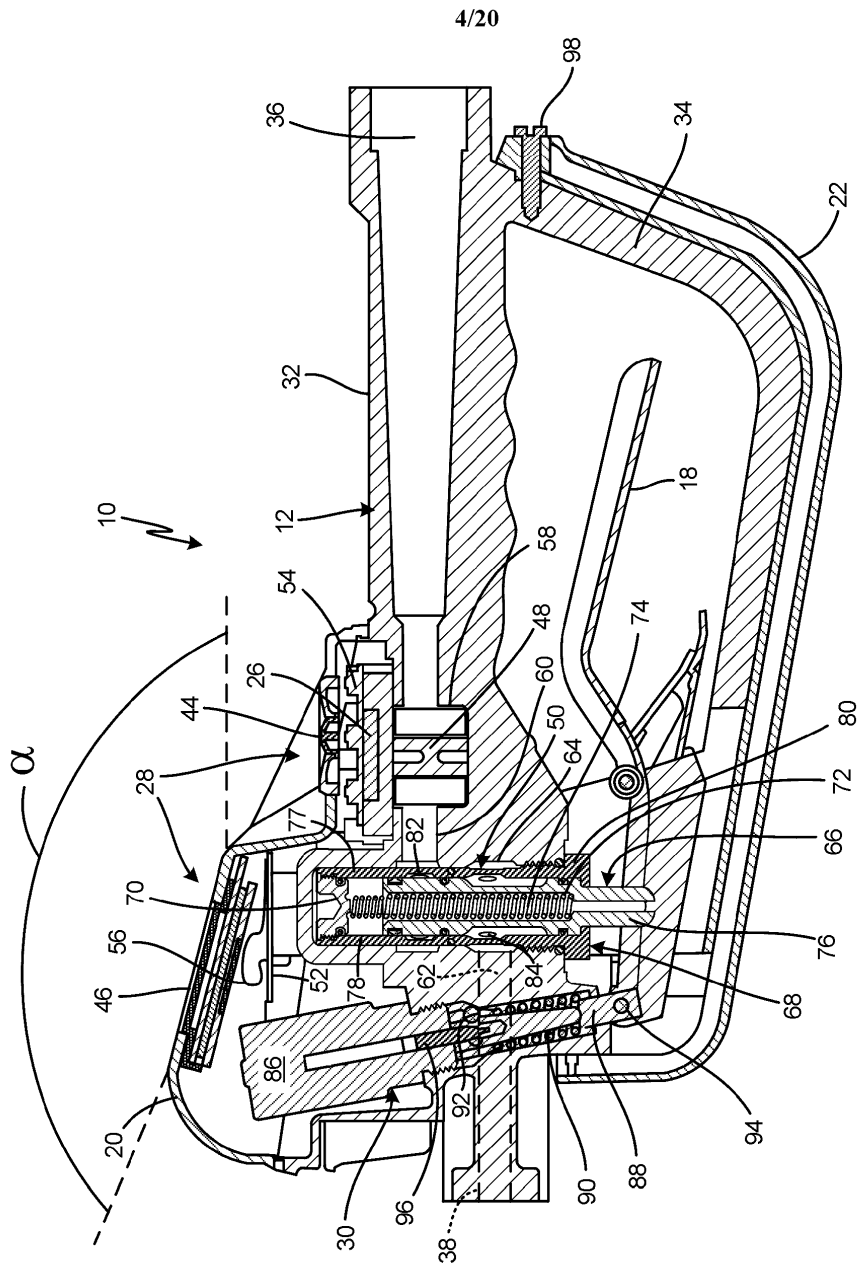
2



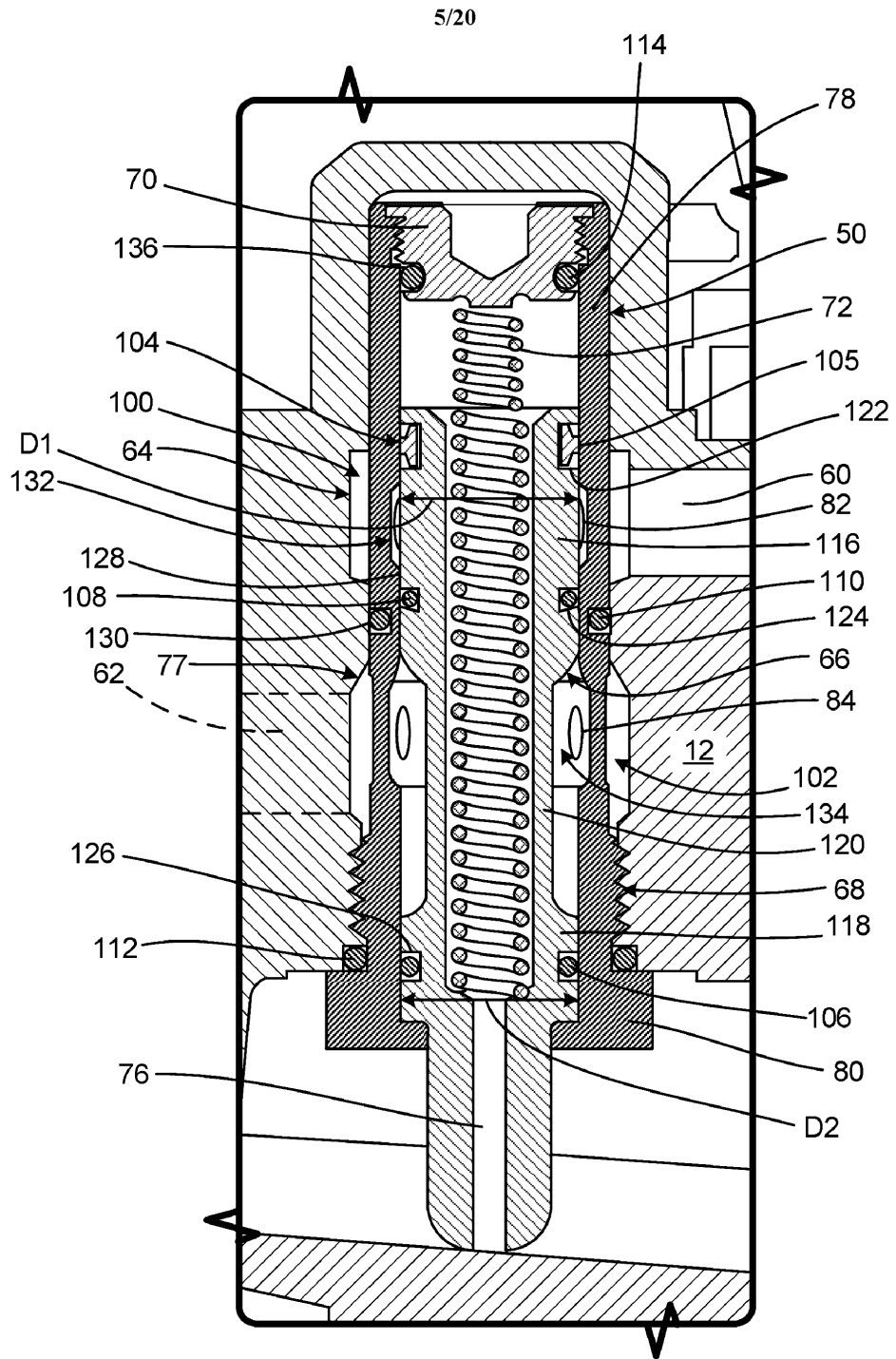
Фиг. 1В



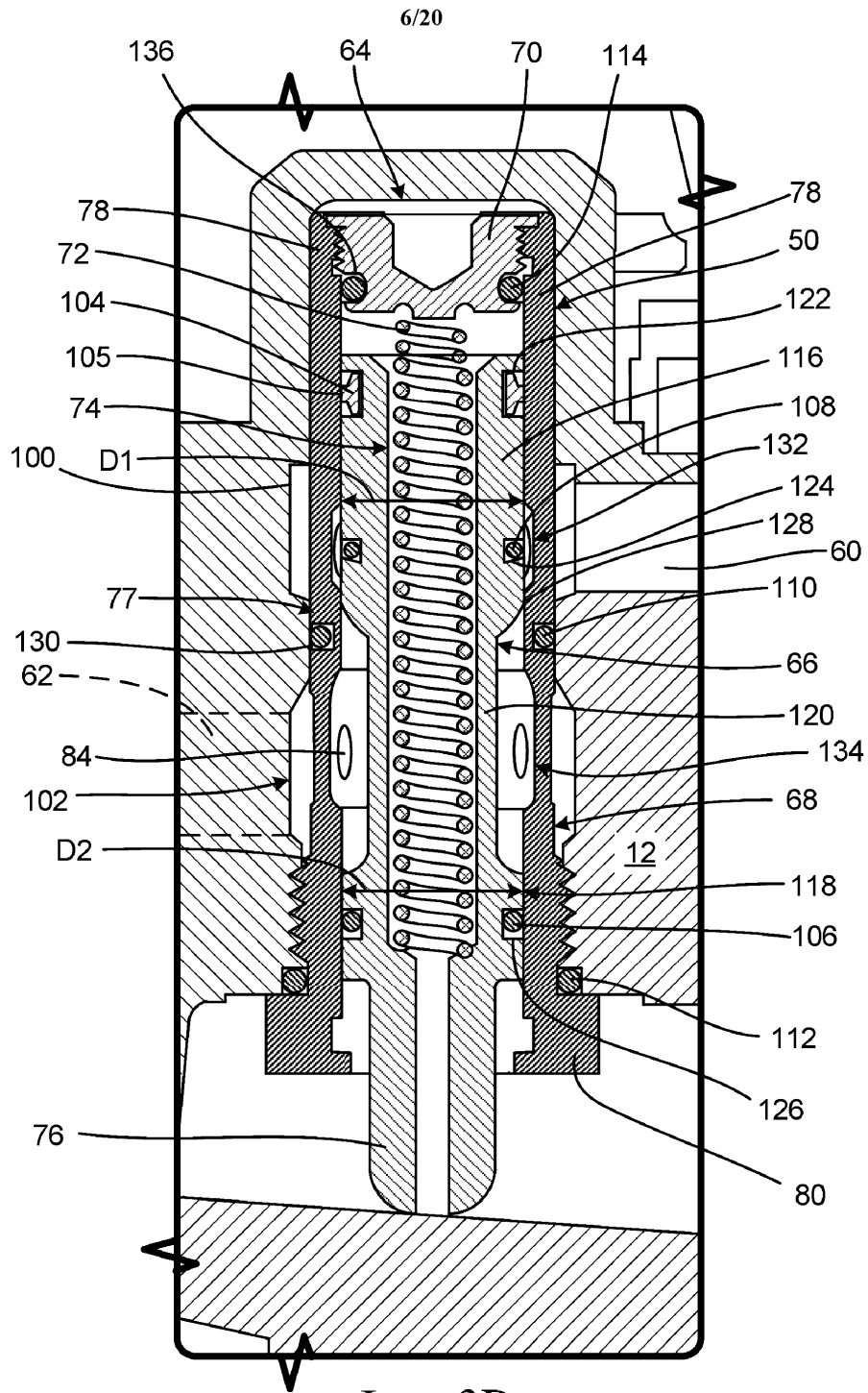
Фиг. 2А



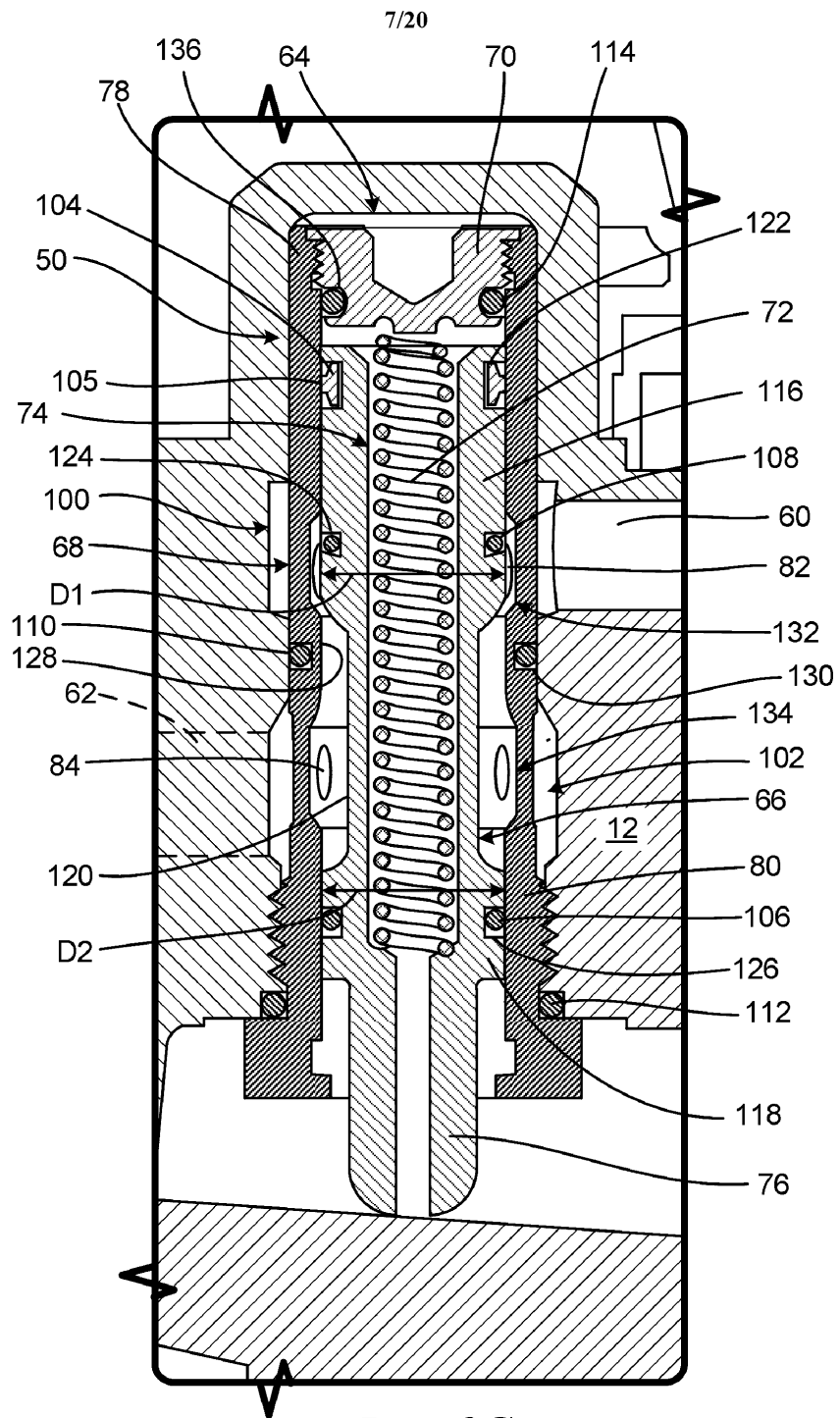
Фиг. 2В



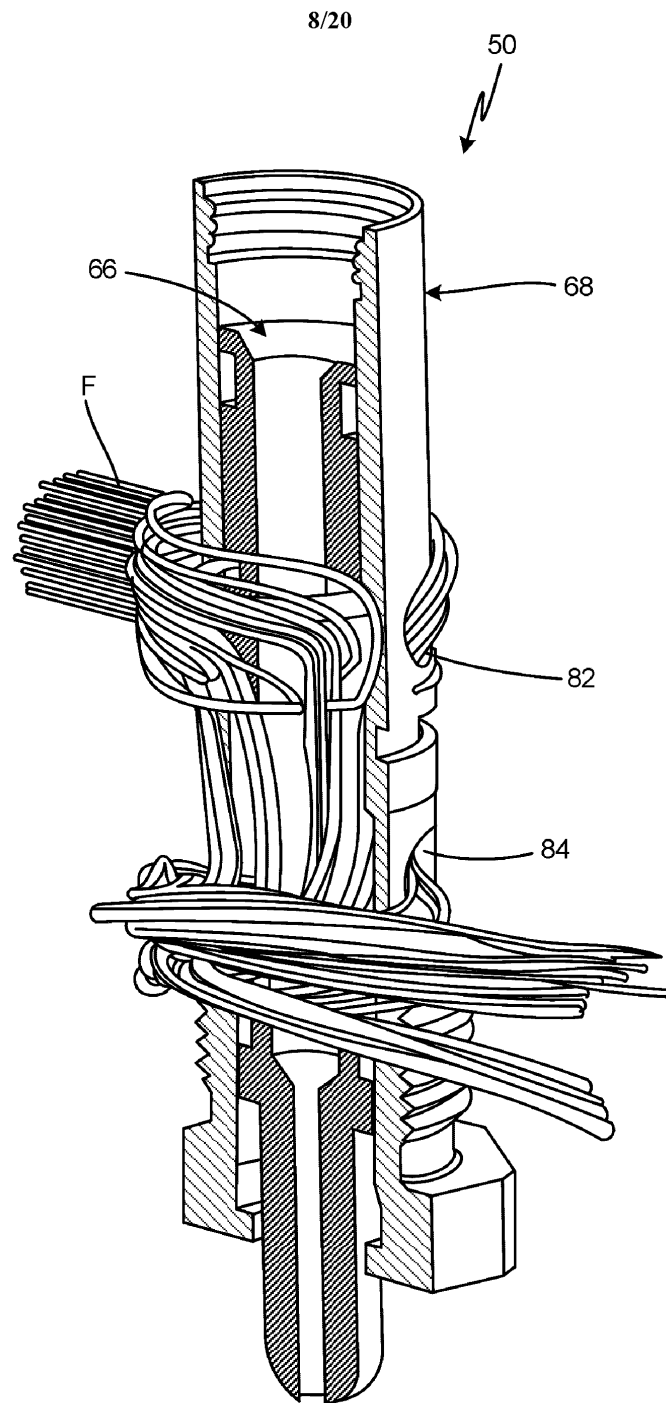
Фиг. 3А



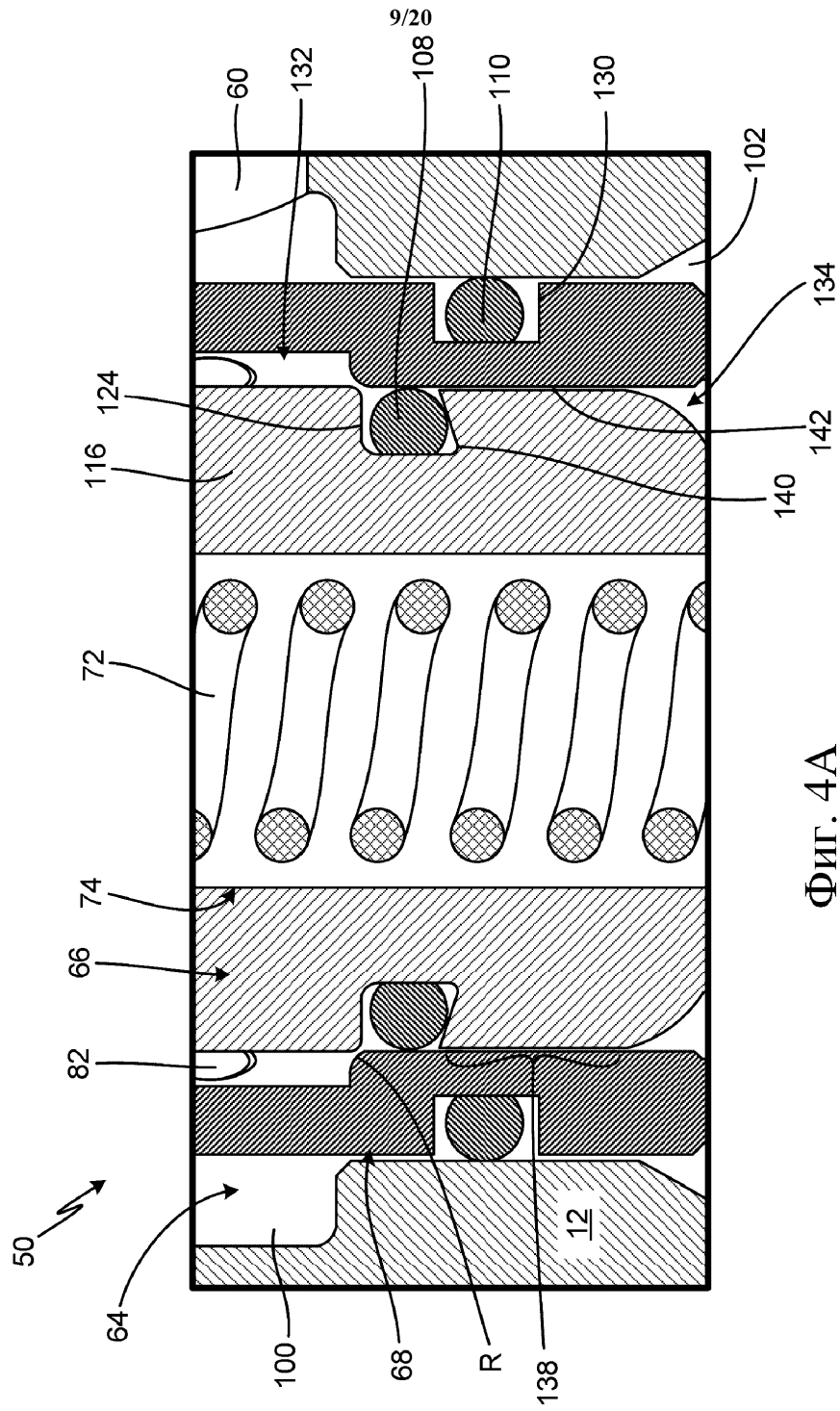
Фиг. 3В



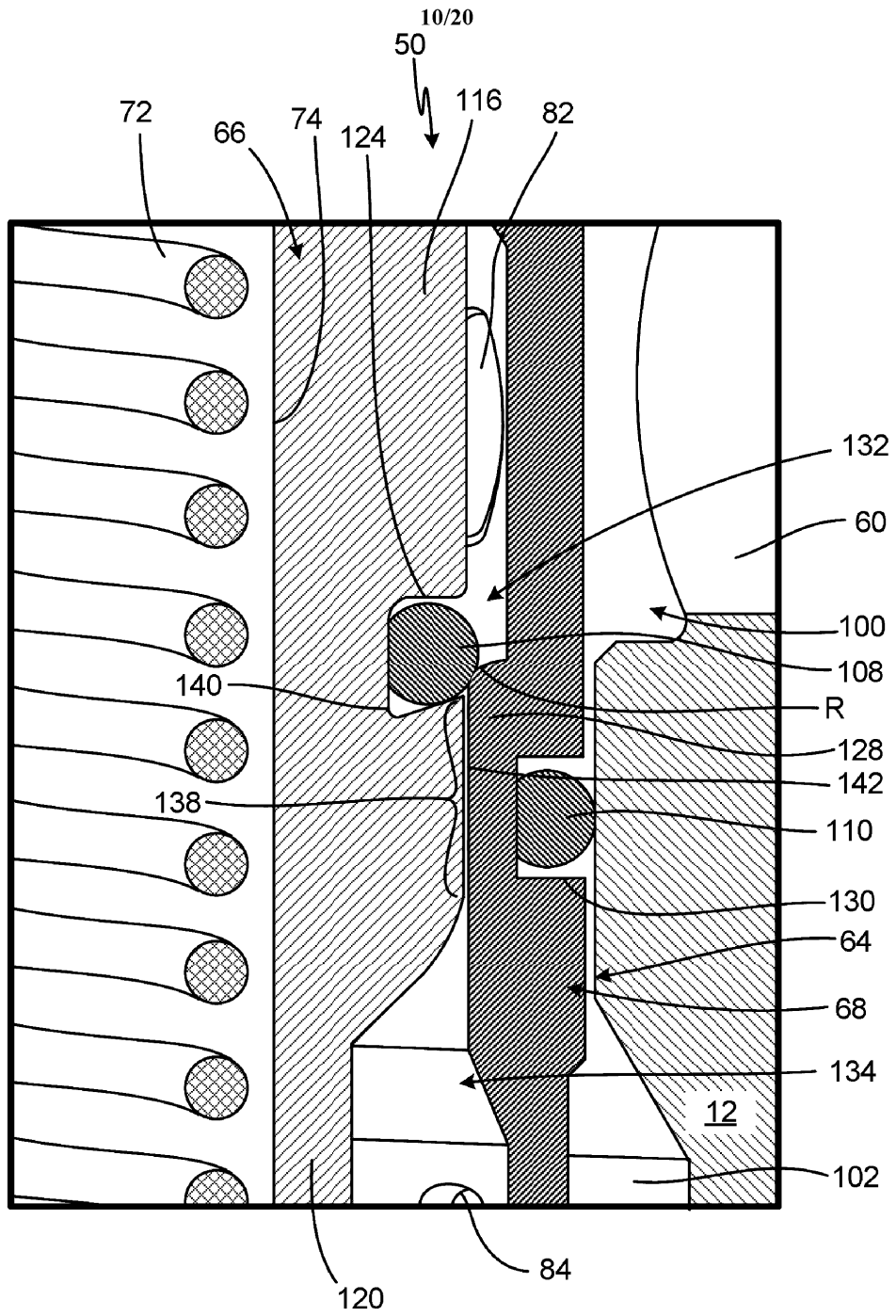
Фиг. 3С



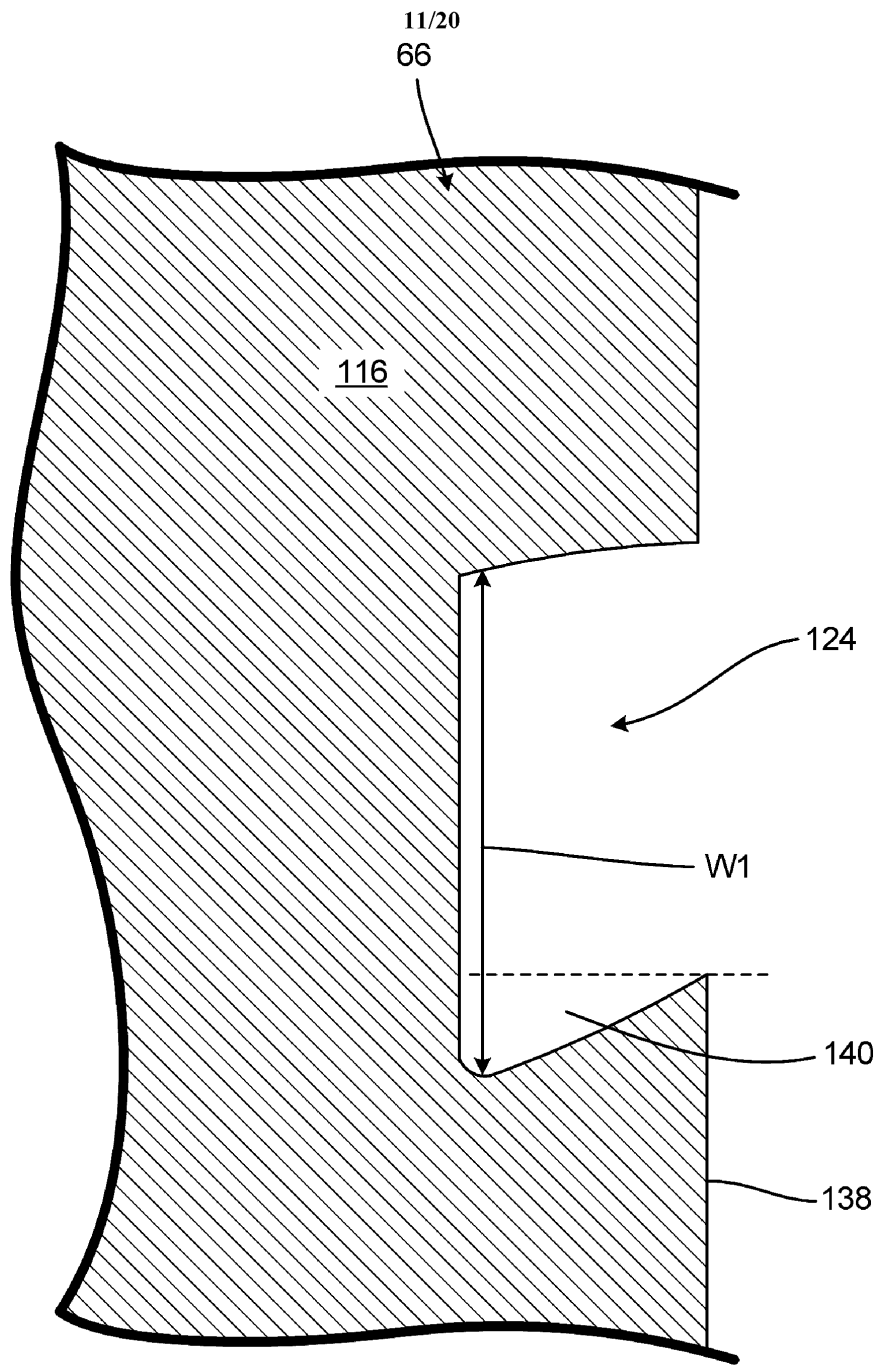
Фиг. 3D



Фиг. 4А

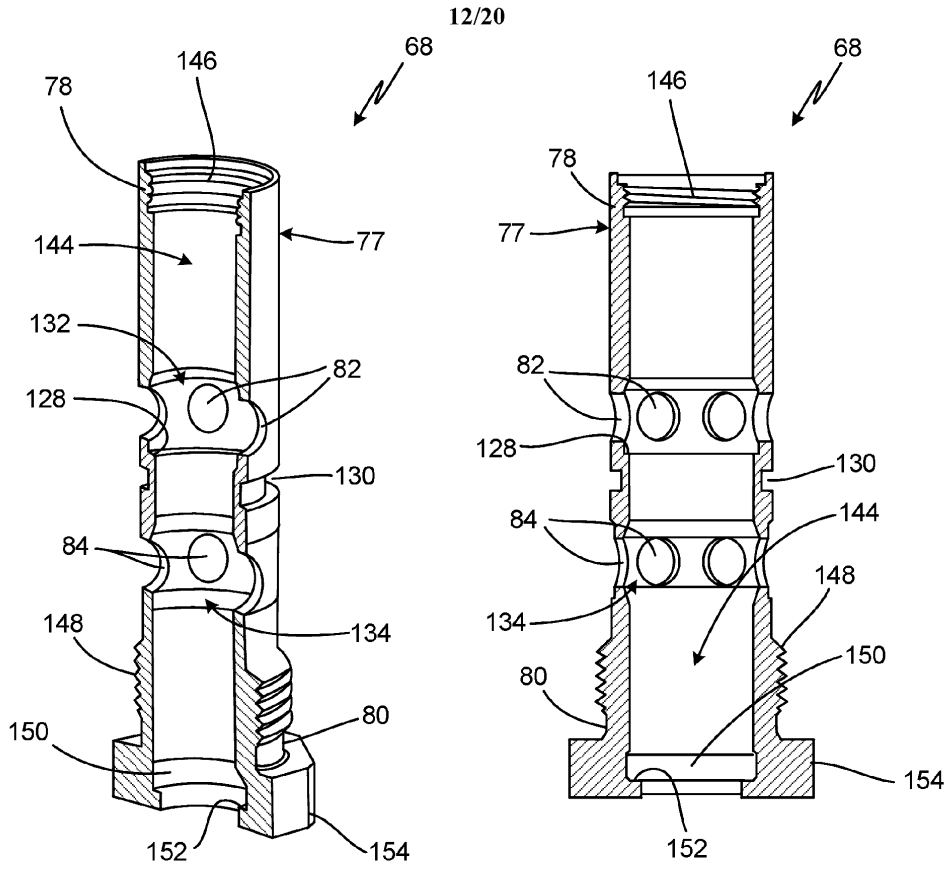


Фиг. 4В



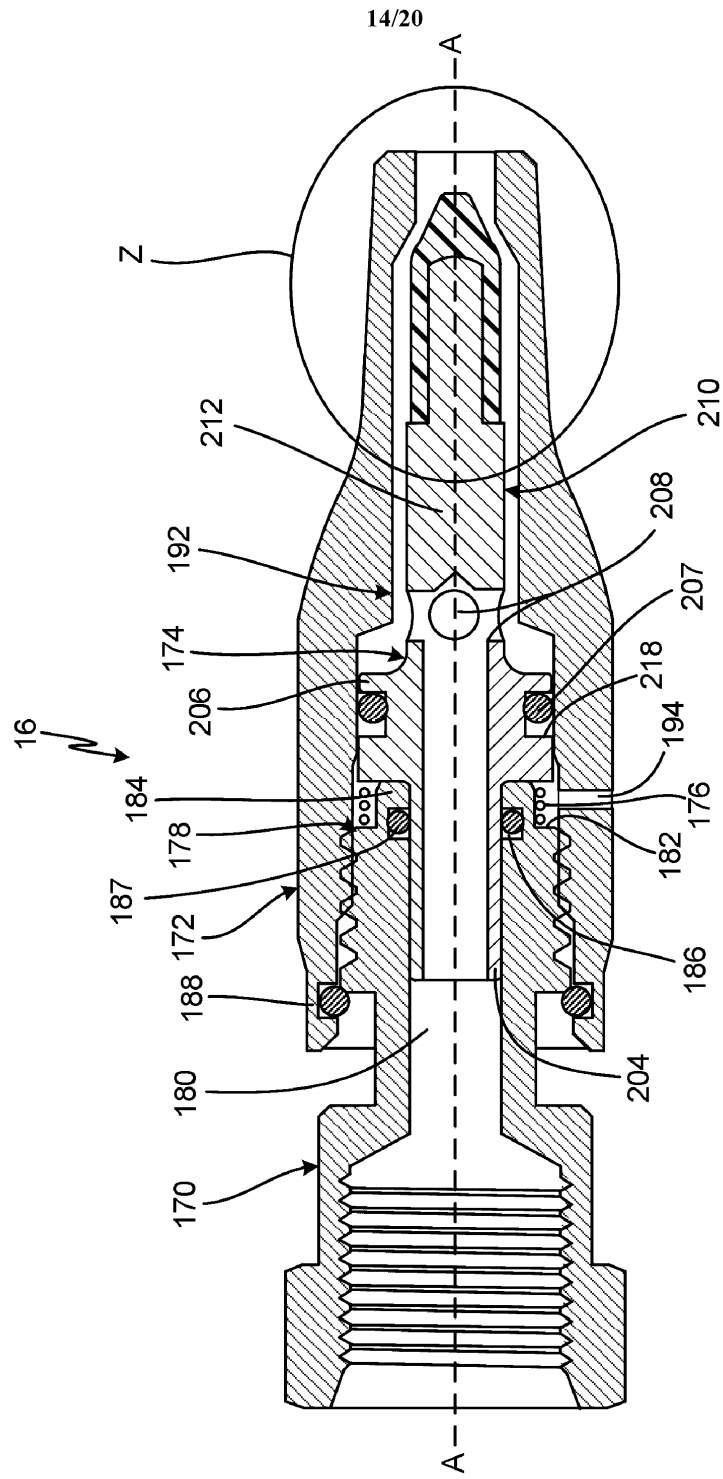
Фиг. 4С

12/20

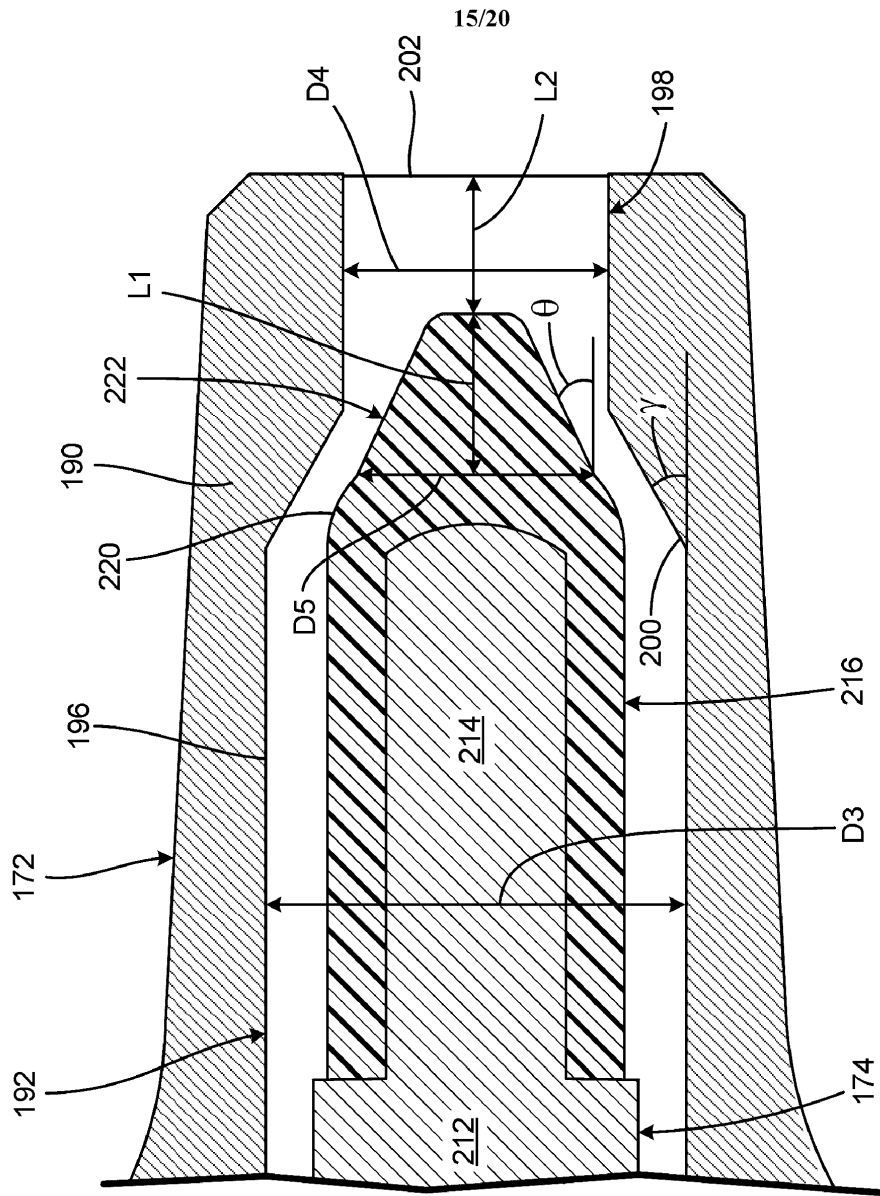


Фиг. 5А

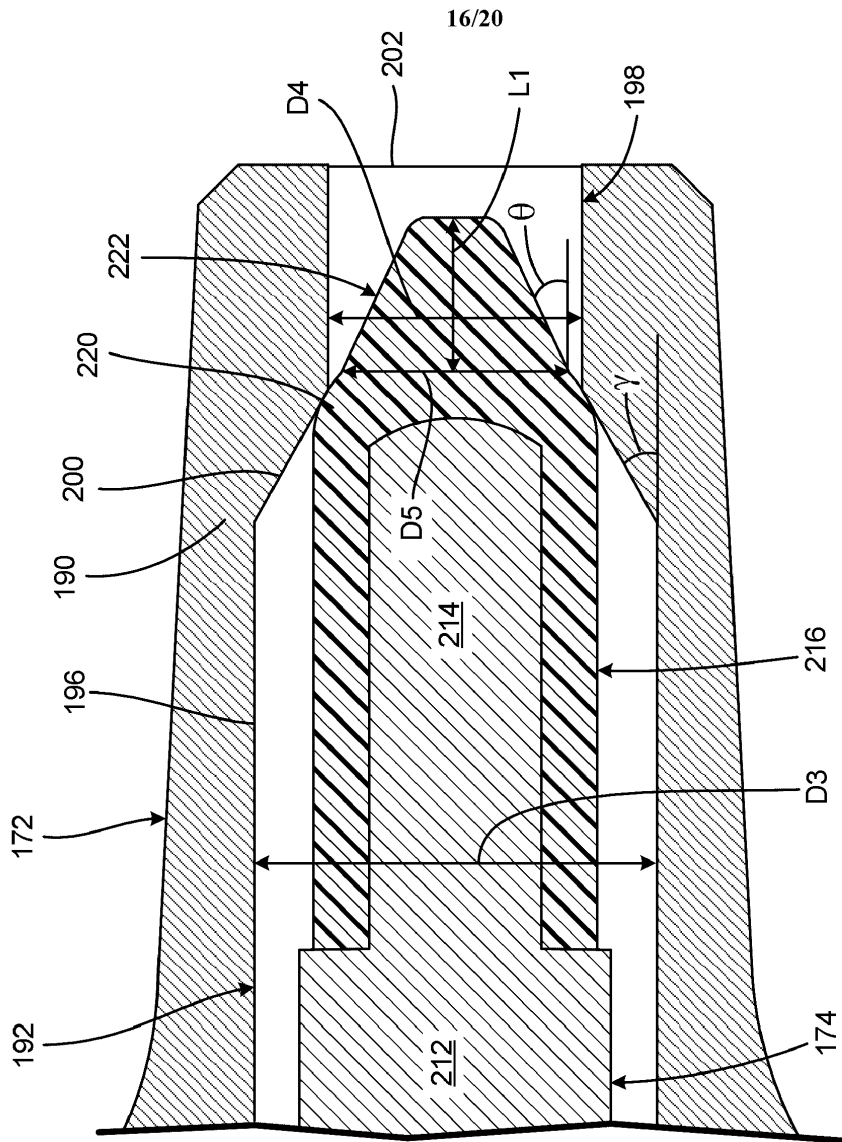
Фиг. 5В



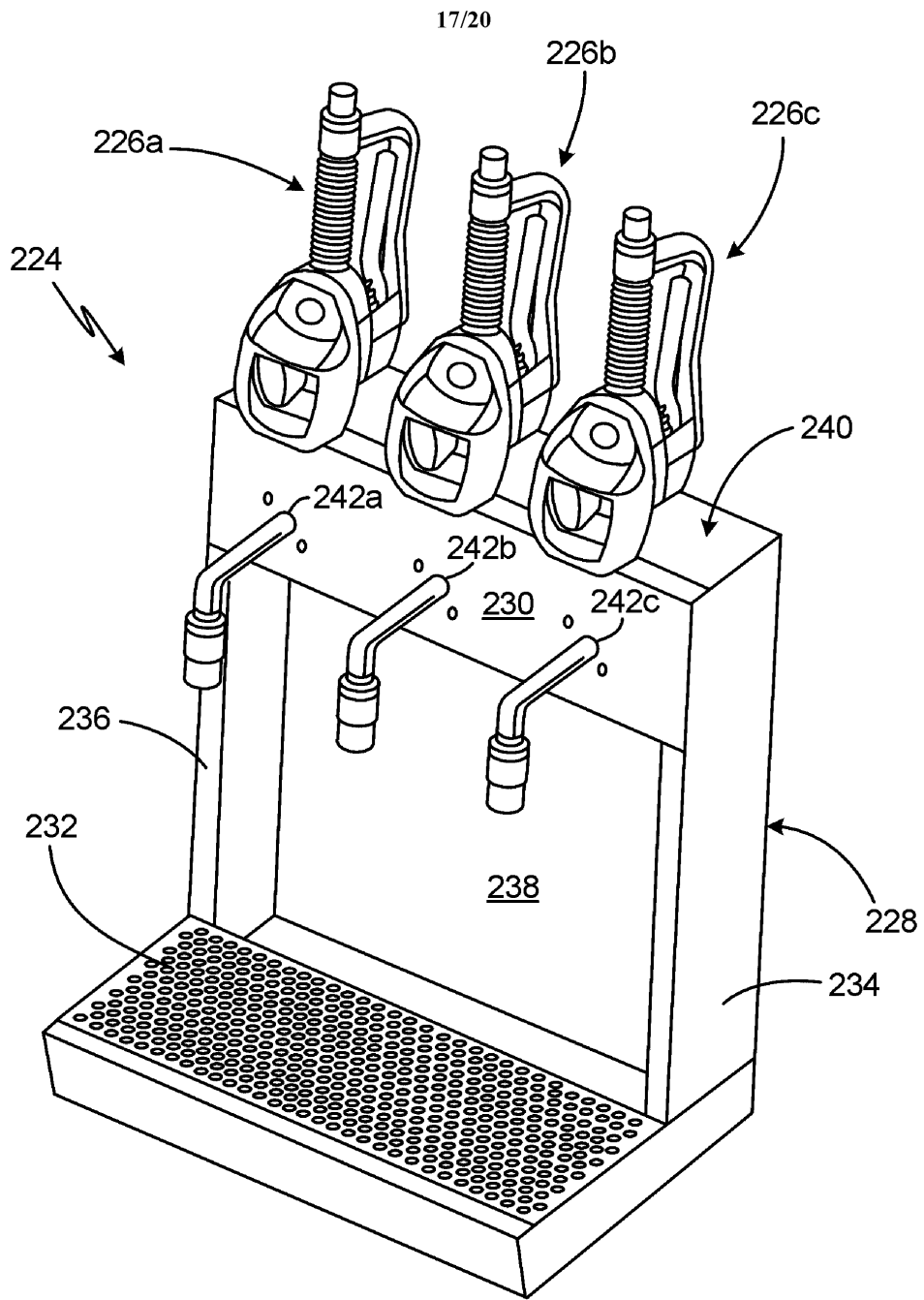
Фиг. 7А



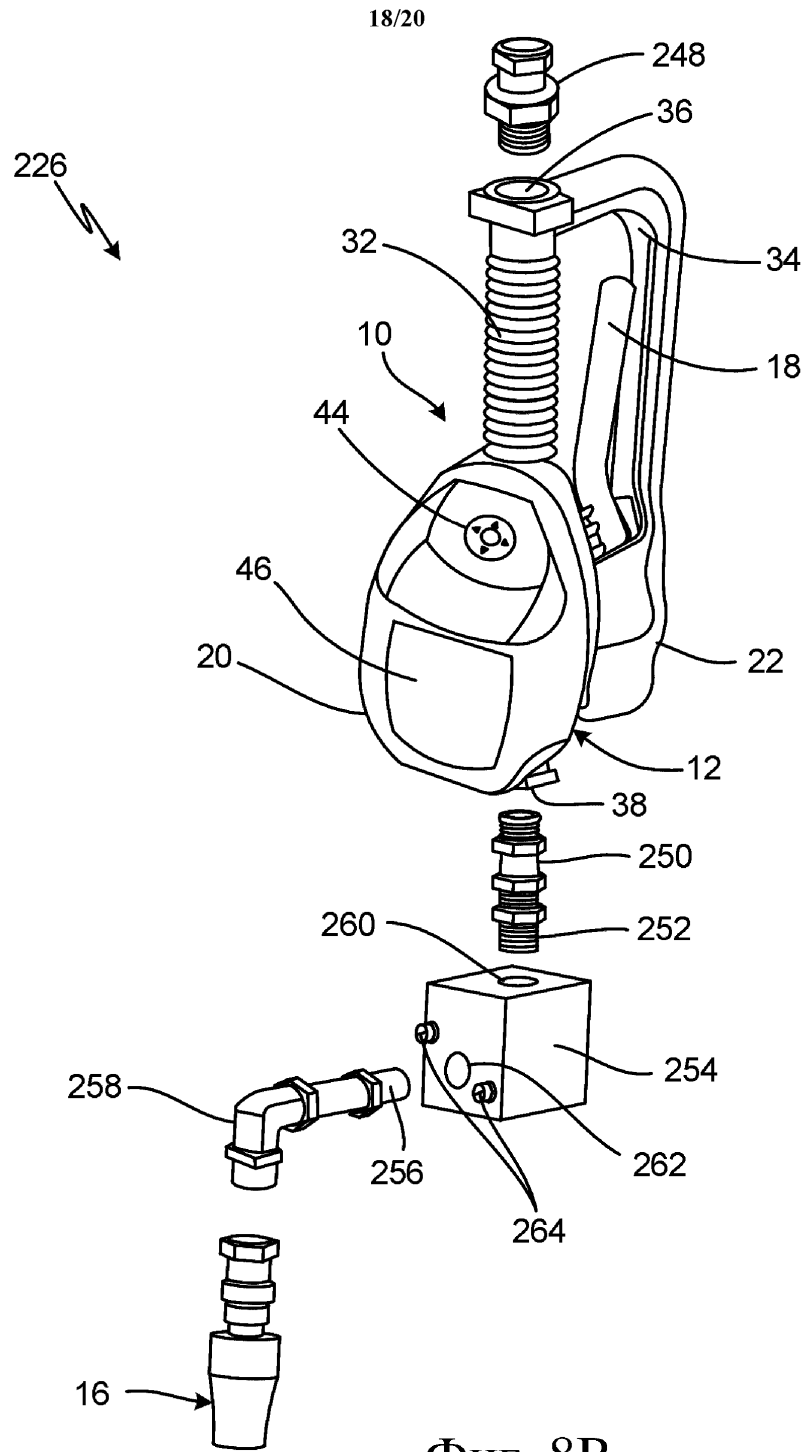
Фиг. 7В



Фиг. 7С

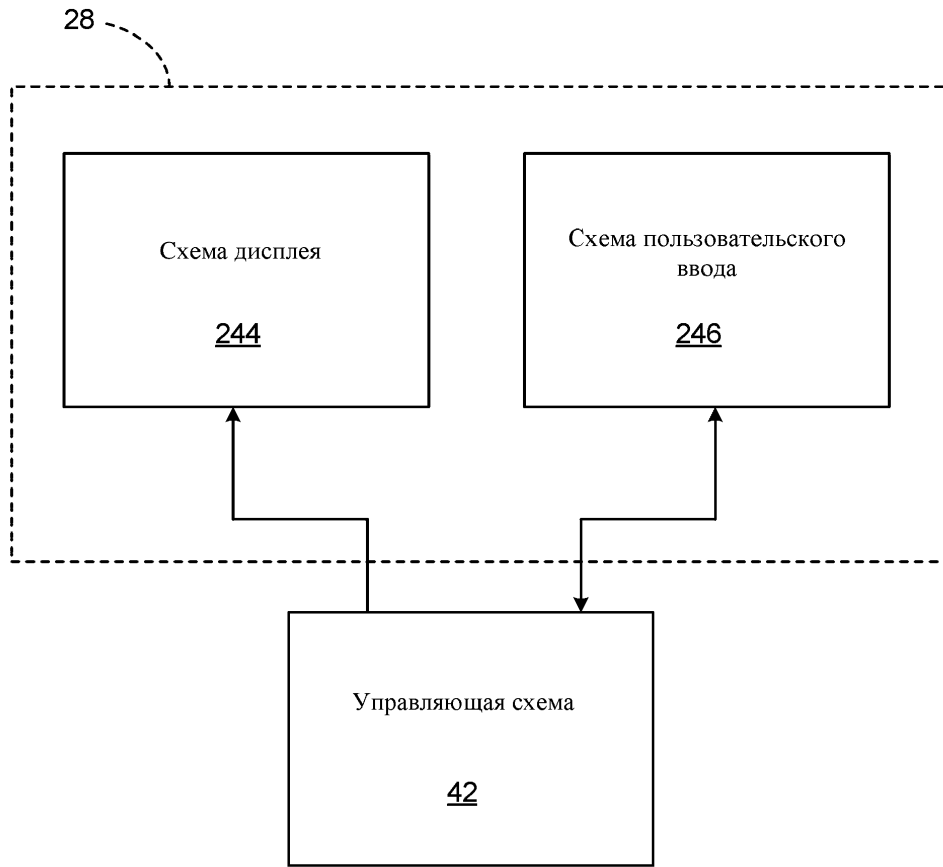


Фиг. 8А

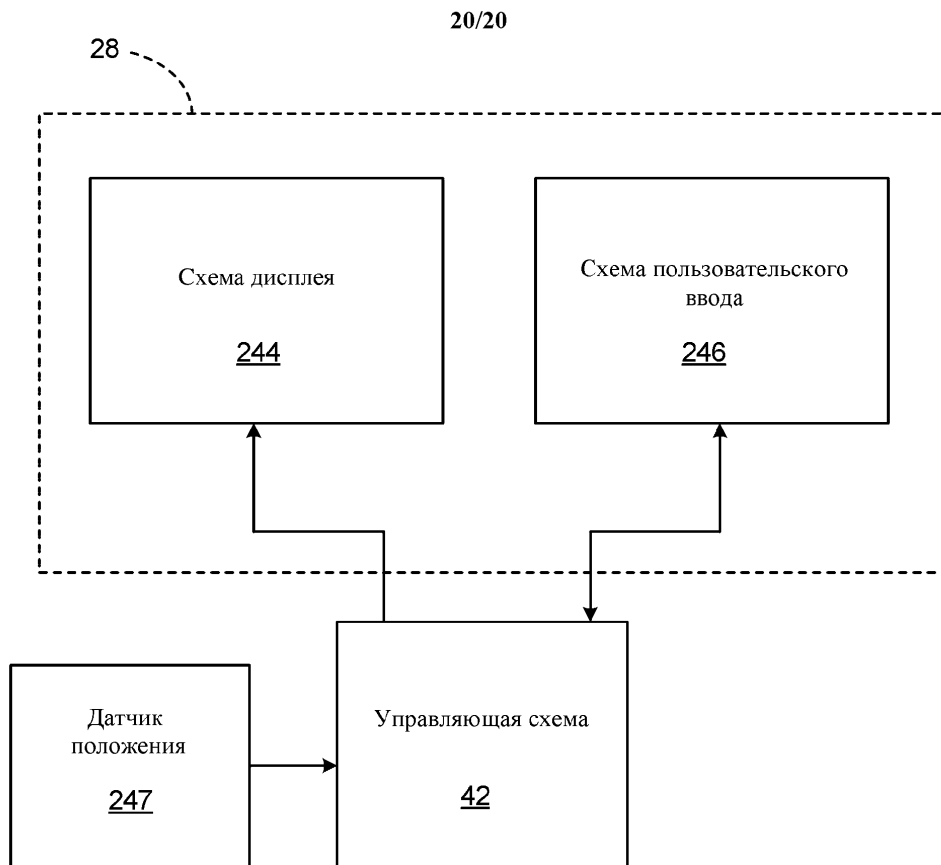


Фиг. 8В

19/20



Фиг. 8С



Фиг. 8D