(19) Евразийское патентное ведомство

(11) 041463 (13) B1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.10.26

(21) Номер заявки
202192321

(22) Дата подачи заявки
2021.09.21

(51) Int. Cl. ***G01M 3/26*** (2006.01)
F02M 33/02 (2006.01)

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ПРОТЕЧЕК

(31) **63/082,535; 17/471,259**
(32) **2020.09.24; 2021.09.10**
(33) **US**
(43) **2022.03.31**

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

(72) Изобретатель:
Гэллэгер Шон, Лойте Пизей, Флорес Мануэль Ликон, Бригден Джесси (US), Кханапуре Судхир (IN)

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

(56) CN-A-109186893
US-A1-20150143876
RU-C2-2536093

(57) Устройство для обнаружения протечек содержит корпус, имеющий по меньшей мере одно отверстие для впуска текучей среды, в которое поступает просочившаяся текучая среда, по меньшей мере одно сливное отверстие, проточно сообщающееся с контейнером, и по меньшей мере один впуск в канал с датчиком, проточно сообщающийся по меньшей мере с одним датчиком. Отверстие для впуска текучей среды выполнено выше сливного отверстия, но ниже впуска в канал с датчиком. Корпус содержит внутренний канал, который проточно сообщается с отверстием для впуска текучей среды, сливным отверстием и впуском в канал с датчиком и проходит между ними. Внутренний канал имеет нижний участок, проходящий ниже отверстия для впуска текучей среды к сливному отверстию. Внутренний канал имеет верхний участок, который проходит отдельно в указанном корпусе выше впуска в канал с датчиком к сливному отверстию. Нижний участок имеет проточную часть уменьшенного размера, расположенную ниже отверстия для впуска текучей среды и впуска в канал с датчиком, но выше сливного отверстия.

041463 B1

041463 B1

Ссылка на родственные заявки

Приоритет настоящей заявки испрашивается по предварительной заявке на патент США № 63/082535, поданной 24 сентября 2020 г., содержание которой целиком включено в настоящий документ посредством ссылки.

Предпосылки изобретения

Область техники

Изобретение, описанное в настоящем документе, относится к устройствам для направления и/или обнаружения протечек текучей среды.

Уровень техники

В некоторых приводных системах применяются текучие среды, направляемые через указанные системы для выполнения различных задач. Например, транспортные средства могут иметь топливопроводы, по которым топливо направляется к двигателям, шланги, а охлаждающая текучая среда направляется по шлангам для охлаждения компонентов транспортных средств и т.п. Некоторые из указанных текучих сред могут протекать в приводных системах при повышенном давлении. В линиях, трубках, шлангах и т.д. (например, в магистралях) приводных систем, а также в местах соединения разных магистралей могут возникать протечки. Однако из-за сложности и большого количества компонентов обнаружение протечки может быть затруднено.

В некоторых транспортных средствах используется система с общей топливной магистралью, в которой обеспечено улавливание топлива, вытекшего в результате непреднамеренной протечки, и возвращение этого топлива в соответствующее местоположение (например, в топливный бак транспортного средства). Что касается топливопроводов высокого давления, эти системы можно назвать "двустенными". Двустенный трубопровод содержит вторую трубу, проходящую вокруг основной трубы высокого давления для улавливания протечки в основной трубе или в местах соединения. Конструкции других частей системы общей топливной магистрали высокого давления, такие как насосы, форсунки, аккумуляторы, соединительные фитинги и т.д., также обеспечивают улавливание протечки. В системах с общей топливной магистралью целесообразно обеспечить сбор этих протечек, чтобы обнаружить недопустимую степень протечки и принять соответствующие меры.

Одним решением для таких протечек является бак для сбора протечек, в который направляется просочившаяся текучая среда. Данный бак может быть закрытым, за исключением входного отверстия, через которое просочившаяся текучая среда направляется в бак. В баке может быть расположен датчик для обнаружения просочившейся текучей среды, когда объем этой текучей среды, накопившейся в баке, достигнет датчика. Однако такие типы баков могут не иметь выходного отверстия и, как следствие, могут собирать только определенное количество просочившейся текучей среды. При более интенсивных протечках, когда в бак направляется большее количество текучей среды, бак может быстро переполняться просочившейся текучей средой. Некоторые такие баки должны иметь отверстие для слива, через которое накопленная текучая среда может быть направлена обратно в топливный бак. Однако баки данного типа, как правило, не имеют стандартных частей и могут быть дорогими в изготовлении. Другие решения включают сложную сеть трубопроводов и трубных соединений, которые обеспечивают сбор протечек и направление их к датчикам, бакам и т.д. Однако указанные решения, как правило, бывают слишком сложными и увеличивают количество слабых мест, в которых могут возникнуть дополнительные протечки.

Краткое описание

Согласно одному варианту выполнения устройство для обнаружения протечек содержит корпус, имеющий по меньшей мере одно отверстие для впуска текучей среды, предназначенное для приема просочившейся текучей среды из первого накопительного контейнера, по меньшей мере одно сливное отверстие, проточно сообщающееся с одним или более из указанного первого контейнера, который является накопителем для просочившейся текучей среды, и другого, второго накопительного контейнера, и по меньшей мере один впуск в канал с датчиком, проточно сообщающийся по меньшей мере с одним датчиком. Указанное по меньшей мере одно отверстие для впуска текучей среды выполнено в корпусе выше указанного по меньшей мере одного сливного отверстия, но ниже указанного по меньшей мере одного впуска в канал с датчиком в корпусе. Корпус содержит внутренний канал, который проточно сообщается с указанным по меньшей мере одним отверстием для впуска текучей среды, указанным по меньшей мере одним сливным отверстием и указанным по меньшей мере одним впуском в канал с датчиком и проходит между ними. Внутренний канал имеет нижний участок, проходящий в корпусе ниже указанного по меньшей мере одного отверстия для впуска текучей среды к указанному по меньшей мере одному сливному отверстию. Внутренний канал имеет верхний участок, который проходит отдельно в указанном корпусе выше указанного по меньшей мере одного впуска в канал с датчиком к указанному по меньшей мере одному сливному отверстию. Нижний участок внутреннего канала имеет проточную часть уменьшенного размера, имеющую поперечное сечение меньшего размера по сравнению с верхним участком внутреннего канала. Проточная часть уменьшенного размера внутреннего канала расположена ниже указанного по меньшей мере одного отверстия для впуска текучей среды и указанного по меньшей мере одного впуска в канал с датчиком, но выше указанного по меньшей мере одного сливного отверстия.

Согласно одному варианту выполнения предложен способ, включающий изготовление корпуса по аддитивной технологии, при этом корпус имеет по меньшей мере одно отверстие для впуска текучей среды, предназначенное для приема просочившейся текучей среды из первого накопительного контейнера, по меньшей мере одно сливное отверстие, проточно сообщающееся с одним или более из указанного первого накопительного контейнера и другого, второго накопительного контейнера, и по меньшей мере один впуск в канал с датчиком, проточно сообщающийся по меньшей мере с одним датчиком. Указанное по меньшей мере одно отверстие для впуска текучей среды выполнено в корпусе по аддитивной технологии выше указанного по меньшей мере одного сливного отверстия, но ниже указанного по меньшей мере одного впуска в канал с датчиком, выполненного в корпусе. Корпус изготовлен по аддитивной технологии так, что он содержит внутренний канал, который проточно соединен с указанным по меньшей мере одним отверстием для впуска текучей среды, указанным по меньшей мере одним сливным отверстием и указанным по меньшей мере одним впуском в канал с датчиком и проходит между ними. Внутренний канал изготовлен по аддитивной технологии так, что он имеет нижний участок, который проходит в корпусе ниже указанного по меньшей мере одного отверстия для впуска текучей среды к указанному по меньшей мере одному сливному отверстию. Внутренний канал изготовлен по аддитивной технологии так, что он включает верхний участок, который проходит отдельно в указанном корпусе выше указанного по меньшей мере одного впуска в канал с датчиком к указанному по меньшей мере одному сливному отверстию. Нижний участок внутреннего канала изготовлен по аддитивной технологии так, что он имеет проточную часть уменьшенного размера, имеющую поперечное сечение меньшего размера по сравнению с верхним участком внутреннего канала. Внутренний канал изготовлен по аддитивной технологии так, что проточная часть уменьшенного размера внутреннего канала расположена ниже указанного по меньшей мере одного отверстия для впуска текучей среды и указанного по меньшей мере одного впуска в канал с датчиком, но выше указанного по меньшей мере одного сливного отверстия.

Согласно одному варианту выполнения предложено устройство для обнаружения протечек топлива в транспортном средстве, которое содержит корпус, имеющий по меньшей мере одно отверстие для впуска текучей среды, предназначенное для приема просочившегося топлива на борту транспортного средства, по меньшей мере одно сливное отверстие, проточно сообщающееся с топливным баком, и первый впуск в канал с датчиком, проточно соединенный с датчиком текучей среды. Указанное по меньшей мере одно отверстие для впуска текучей среды расположено в корпусе выше указанного по меньшей мере одного сливного отверстия, но ниже указанного по меньшей мере одного впуска в канал с датчиком, выполненного в корпусе. Корпус содержит проход в виде внутреннего канала, который проточно соединен с указанным по меньшей мере одним отверстием для впуска текучей среды, указанным по меньшей мере одним сливным отверстием и указанным по меньшей мере одним впуском в канал с датчиком и проходит между ними. Внутренний канал имеет нижний участок, проходящий в корпусе ниже указанного по меньшей мере одного отверстия для впуска текучей среды к указанному по меньшей мере одному сливному отверстию. Внутренний канал имеет верхний участок, который проходит отдельно в указанном корпусе выше указанного по меньшей мере одного впуска в канал с датчиком, к указанному по меньшей мере одному сливному отверстию. Нижний участок внутреннего канала имеет проточную часть уменьшенного размера, имеющую поперечное сечение меньшего размера по сравнению с верхним участком внутреннего канала. Проточная часть уменьшенного размера внутреннего канала расположена ниже указанного по меньшей мере одного отверстия для впуска текучей среды и указанного по меньшей мере одного впуска в канал с датчиком, но выше указанного по меньшей мере одного сливного отверстия.

Краткое описание чертежей

Данное изобретение станет более понятным после прочтения приведенного ниже описания неограничительных вариантов выполнения, описанных со ссылкой на прилагаемые чертежи.

Фиг. 1 схематично изображает один вариант выполнения устройства для обнаружения и/или направления протечек;

фиг. 2 схематично изображает еще один вариант выполнения устройства для обнаружения и/или направления протечек;

фиг. 3 схематично изображает еще один вариант выполнения устройства для обнаружения и/или направления протечек;

фиг. 4 изображает вертикальную проекцию одного примера устройства для обнаружения и/или направления протечек;

фиг. 5 изображает в аксонометрии устройство, показанное на фиг. 4;

фиг. 6 изображает в разрезе устройство, показанное на фиг. 4;

фиг. 7 изображает вертикальную проекцию другого примера устройства для обнаружения и/или направления протечек; и

фиг. 8 изображает в разрезе устройство, показанное на фиг. 7.

Подробное описание изобретения

Варианты выполнения данного изобретения, описанного в настоящем документе, относятся к устройствам для обнаружения и/или направления протечек, которые обеспечивают сбор просочившейся текучей среды, направление просочившейся среды в контейнер, и могут содержать датчик (датчики) для

распознавания одной или более характеристик протечек. Устройства могут быть изготовлены по аддитивной технологии с обеспечением относительно небольшого блока или корпуса, в котором может быть выполнено одно или более отверстий для впуска просочившейся текучей среды, выходные отверстия, ведущие к датчику (датчикам), при этом корпус имеет одно или более сливных отверстий, ведущих в накопительный бак (откуда поступает просачивающаяся текучая среда) или в другой бак (например, поддон двигателя, бак для сбора отходов и т.д.), при этом все указанные отверстия выполнены внутри одного монолитного, однородного и/или бесшовного корпуса. Устройства, изготовленные по аддитивной технологии, могут быть относительно недорогими в изготовлении, а размеры, соединения трубопроводов и т.п. в таких устройствах можно легко модифицировать в процессе их аддитивного изготовления.

Фиг. 1 схематично изображает один вариант выполнения устройства 100 для обнаружения и/или направления протечек. Устройство может быть изготовлено по аддитивной технологии путем последовательной печати или наложения отдельных слоев материала друг на друга с образованием монолитного, возможно однородного и/или бесшовного корпуса. Устройство может быть установлено в приводной системе, такой как транспортное средство, в местоположении, куда просочившаяся текучая среда (например, топливо) может быть направлена для ее обнаружения, при этом, как вариант, посредством указанного устройства среда может быть направлена обратно к источнику текучей среды (например, топливному баку) или другому баку.

Предложенное устройство содержит корпус 102, изготовленный по аддитивной технологии и имеющий по меньшей мере одно отверстие 104 для впуска текучей среды. В качестве альтернативы корпус может быть изготовлен без использования аддитивной технологии. Отверстие для впуска текучей среды может представлять собой отверстие, соединенное с одним или более каналами 106, которые напрямую или опосредованно проточно соединяют первый накопительный контейнер 108 с корпусом.

Первый накопительный контейнер может представлять собой топливный бак или другой контейнер. Каналы могут представлять собой шланги, трубки, линии или т.п. В одном варианте выполнения канал, который соединен с отверстием для впуска текучей среды в корпусе, может являться внешним каналом, который проходит вокруг внутреннего канала, причем по внутреннему каналу обеспечено направление потока текучей среды (например, топлива), а с помощью внешнего канала обеспечен сбор и направление протекания частичного количества текучей среды, просочившейся из внутреннего канала.

Корпус также имеет по меньшей мере одно сливное отверстие 110, которое проточно сообщается с указанным первым контейнером и/или другим, вторым контейнером 112 по одному или более каналам. Например, сливное отверстие может проточно сообщаться с топливным баком для возврата просочившейся текучей среды, проходящей через корпус к топливному баку, или может проточно сообщаться с поддоном двигателя, контейнером для отходов или т.п., с помощью которого обеспечен сбор просочившейся текучей среды, без обеспечения ее возвращения в накопительный контейнер.

Корпус может иметь по меньшей мере один впуск 114 в канал с датчиком, проточно соединенный по меньшей мере с одним датчиком 116. В качестве альтернативы корпус может не иметь впуска в канал с датчиком. Впуск в канал с датчиком может быть проточно соединен с датчиком по одному или более каналам, так что по меньшей мере часть текучей среды, находящейся в корпусе, достигает датчика. Датчик выполнен с возможностью измерения или распознавания одной или более характеристик текучей среды в корпусе. Например, датчик может представлять собой датчик уровня текучей среды, поплавковый переключатель, датчик давления или т.п., который выполнен с возможностью распознавания наличия текучей среды, давления текучей среды или т.п.

Корпус содержит по меньшей мере один внутренний канал 118, который проточно соединен с отверстием (отверстиями) для впуска текучей среды, сливным отверстием (отверстиями) и впуском (впусками) в канал с датчиком и проходит между ними. Этот внутренний канал может быть выполнен в виде открытого внутреннего прохода, расположенного внутри корпуса и обеспечивающего направление потока просочившейся текучей среды внутри корпуса. Внутренний канал имеет нижний участок 120 и верхний участок 122.

Нижний участок внутреннего канала проходит в корпусе ниже отверстия для впуска текучей среды, от указанного отверстия к сливному отверстию. В представленном варианте выполнения нижний участок внутреннего канала проходит от отверстия для впуска текучей среды к сливному отверстию, не пересекая или не проходя через впуск к датчику. Верхний участок внутреннего канала проходит отдельно в корпусе выше отверстия для впуска текучей среды и проходит от этого отверстия, через впуск в канал с датчиком (или пересекаясь с ним), выше указанного впуска и вниз к сливному отверстию. Верхний участок не обязательно проходит ниже отверстия для впуска текучей среды и проходит от указанного отверстия к сливному отверстию. Верхний участок расположен выше по меньшей мере части нижнего участка относительно направления, в котором под действием силы тяжести текучая среда направляется во внутренний канал. Хотя одна или более частей верхнего участка могут проходить в корпусе на такой же высоте, что и нижний участок, нижний участок не проходит выше всего верхнего участка, как показано на фиг. 1.

Нижний участок внутреннего канала может включать проточную часть 124 уменьшенного размера. Проточная часть уменьшенного размера нижнего участка включает часть внутреннего канала на нижнем

участке, имеющую поперечное сечение меньшей площади по сравнению с другими частями нижнего участка и/или по сравнению с верхним участком внутреннего канала, как показано на фиг. 1. В представленном варианте выполнения проточная часть уменьшенного размера расположена ниже отверстия для впуска текучей среды и впуска в канал с датчиком, но выше указанного по меньшей мере одного сливного отверстия.

Как показано на чертеже, отверстие для впуска текучей среды может быть выполнено в корпусе выше сливного отверстия, но ниже впуска в канал с датчиком, выполненного в корпусе. Во время работы в отверстие для впуска текучей среды поступает просочившаяся текучая среда. Под действием силы тяжести просочившаяся текучая среда может сначала протекать вниз в нижний участок внутреннего канала, протекая от отверстия для впуска текучей среды к проточной части уменьшенного размера нижнего участка. Текучую среду можно не перекачивать или иным образом принудительно обеспечивать ее перемещение по внутреннему каналу, поскольку под действием силы тяжести обеспечено протекание текучей среды вниз от отверстия для впуска текучей среды. Проточная часть уменьшенного размера нижнего участка обеспечивает по меньшей мере частичное задерживание потока просочившейся текучей среды во внутреннем канале, так что просочившаяся текучая среда накапливается во внутреннем канале, ее уровень повышается и т.д. и достигает канала с датчиком. Например, проточная часть уменьшенного размера может иметь поперечное сечение небольшого размера (например, размера, равного половине размера внутреннего канала за пределами проточной части уменьшенного размера, 10% от размера внутреннего канала за пределами проточной части уменьшенного размера и т.д.), так что часть текучей среды, находящейся в нижнем участке, может протекать через проточную часть уменьшенного размера к сливному отверстию, а остальная часть указанной текучей среды накапливается выше проточной части уменьшенного размера. Просочившаяся текучая среда может скапливаться выше проточной части уменьшенного размера и перетекать в верхний участок внутреннего канала, так что просочившаяся среда достигает датчика, проходя через впуск в канал с датчиком, и канал, соединяющий датчик с корпусом. В результате, с помощью датчика обеспечена возможность распознавания или измерения наличия текучей среды и/или одной или более характеристик текучей среды.

Если текучая среда продолжает накапливаться, по проходу или непрерывному контуру, образованному внутренним каналом внутри корпуса, может быть обеспечено направление накопленной текучей среды выше впуска в канал с датчиком и вниз к сливному отверстию на стороне корпуса, противоположной указанному впуску и отверстию для впуска текучей среды (например, правой стороне корпуса на виде на фиг. 1). В противном случае текучая среда может быть отведена через проточную часть уменьшенного размера нижнего участка внутреннего канала к сливному отверстию. В любом случае во внутреннем канале накапливается то количество текучей среды, которое является достаточным для того, чтобы с помощью датчика можно было распознать или измерить характеристики текучей среды, при этом обеспечивая выпуск (например, слив), чтобы указанная среда не создавала внутреннее давление в корпусе, которое может повредить или разрушить корпус. Внутренний канал может иметь такую форму и расположение, что под действием силы тяжести перемещение текучей среды к сливному отверстию обеспечено без перекачивания или иной принудительной передачи текучей среды по внутреннему каналу.

На фиг. 2 схематично изображен другой вариант выполнения устройства 200 для обнаружения и/или направления протечек. Подобно устройству 100 устройство 200 может быть изготовлено по аддитивной технологии путем последовательной печати или наложения отдельных слоев материала друг на друга с образованием монолитного, как вариант однородного и/или бесшовного корпуса. Устройство может быть установлено в приводной системе, такой как транспортное средство, в местоположении, куда могут быть направлены протечки текучей среды для их обнаружения, и, как вариант, они могут быть направлены посредством указанного устройства обратно к источнику текучей среды или другому контейнеру.

Устройство содержит корпус 202, изготовленный по аддитивной технологии и имеющий отверстие для впуска текучей среды, впуск в канал с датчиком, внутренний канал, проточную часть уменьшенного размера во внутреннем канале и сливное отверстие, как описано выше. Одно различие между устройствами, изображенными на фиг. 1 и 2, состоит в том, что устройство, изображенное на фиг. 2, имеет второй впуск 214 в канал с датчиком, который может быть проточно соединен с каналом 106, в котором расположен и/или иным образом проточно присоединен второй датчик 216. Указанный второй датчик выполнен с возможностью измерения или распознавания той же или другой характеристики (характеристик), что и датчик 116 (например, указанный первый датчик). Например, первый датчик 116 выполнен с возможностью обнаружения наличия текучей среды во внутреннем канале 118 выше отверстия 104 для впуска текучей среды, а второй датчик 216 выполнен с возможностью измерения давления (например, давления текучей среды) текучей среды во внутреннем канале. В качестве альтернативы указанный второй датчик выполнен с возможностью измерения или распознавания температуры текучей среды, параметров идентификации текучей среды, проводимости текучей среды и т.д.

В качестве альтернативы датчики 116, 216 выполнены с возможностью измерения или распознавания одной и той же характеристики. Например, оба датчика 116, 216 выполнены с возможностью обнаружения наличия текучей среды во внутреннем канале. Датчик 116 выполнен с возможностью обнару-

жения наличия текучей среды прежде датчика 216, что обусловлено расположением датчиков 116, 216. Выходные данные от датчика 116 (например, передаваемые к контроллеру, средству отображения, одному или более процессорам и т.д.) могут указывать на первоначальное обнаружение просочившейся текучей среды в приводной системе, которое принимается устройством 200, а выходные данные от датчика 216 могут указывать на то, что объем просочившейся текучей среды увеличился или превышает пороговое значение.

Устройство, изображенное на фиг. 2, как вариант, может включать дополнительную проточную часть 224 уменьшенного размера во внутреннем канале, находящуюся ниже указанного второго впуска в канал с датчиком. Дополнительная или вторая проточная часть уменьшенного размера на нижнем участке внутреннего канала включает другую часть внутреннего канала на нижнем участке, которая имеет поперечное сечение меньшей площади по сравнению с другими частями нижнего участка (кроме первой проточной части 124 уменьшенного размера) и/или по сравнению с верхним участком внутреннего канала, как показано на фиг. 2. Подобным или таким же образом, как и для проточной части 124 уменьшенного размера, проточная часть 224 уменьшенного размера может представлять собой сужение или иное ограничение потока текучей среды во внутреннем канале. В представленном варианте выполнения указанная вторая проточная часть уменьшенного размера расположена ниже указанного второго впуска в канал с датчиком, но выше указанного по меньшей мере одного сливного отверстия.

Указанная вторая проточная часть уменьшенного размера нижнего участка выполнена с возможностью, по меньшей мере, частичного сдерживания потока просочившейся текучей среды во внутреннем канале так, что эта текучая среда накапливается во внутреннем канале, ее уровень повышается и т.д., и указанная среда достигает указанного второго канала с датчиком. Например, указанная вторая проточная часть уменьшенного размера может иметь поперечное сечение небольшого размера (например, размера, равного половине размера внутреннего канала за пределами указанных первой и/или второй проточных частей уменьшенного размера, 10% от размера внутреннего канала за пределами указанных первой и/или второй проточных частей уменьшенного размера и т.д.), так что часть текучей среды в нижнем участке может протекать через указанную вторую проточную часть уменьшенного размера к сливному отверстию, а оставшееся количество этой текучей среды скапливается выше указанной второй проточной части уменьшенного размера. Просочившаяся текучая среда может скапливаться выше указанной второй проточной части уменьшенного размера и поступать в верхний участок внутреннего канала, так что указанная среда достигает указанного второго датчика через указанный второй впуск в канал с датчиком, и канал, соединяющий указанный второй датчик с корпусом. В результате, посредством указанного второго датчика обеспечена возможность распознавания или измерения характеристики (например, давления текучей среды) текучей среды, при этом с обеспечением возможности выведения текучей среды из устройства 200 через сливное отверстие.

Хотя на фиг. 2 показаны два впуска в каналы с датчиками, два датчика и две проточные части уменьшенного размера, как вариант, устройство 200 может включать более двух впусков в каналы с датчиками, более двух датчиков и/или более двух проточных частей уменьшенного размера.

На фиг. 3 схематично изображен другой вариант выполнения устройства 300 для обнаружения и/или направления протечек. Подобно устройствам 100, 200, устройство 300 может быть изготовлено по аддитивной технологии путем последовательной печати или наложения отдельных слоев материала друг на друга с образованием монолитного, как вариант, однородного и/или бесшовного корпуса. Устройство может быть установлено в приводной системе, такой как транспортное средство, в местоположении, куда может быть направлена просочившаяся текучая среда для ее обнаружения и, как вариант, среда может быть направлена посредством указанного устройства обратно к источнику текучей среды или другому контейнеру.

Устройство содержит корпус 302, изготовленный по аддитивной технологии и имеющий отверстие для впуска текучей среды, впуск в канал с датчиком и сливное отверстие, как описано выше. Одно различие между устройствами, изображенными на фиг. 1 и 3, состоит в том, что устройство, изображенное на фиг. 3, имеет более чем одно сливное отверстие 110. Несколько сливных отверстий могут проточно сообщаться с одним и тем же контейнером 108 или 112, или оба или все указанные отверстия могут проточно сообщаться с несколькими контейнерами 108 и 112 (например, несколько сливных отверстий соединены с одной и той же группой контейнеров, так что текучая среда, выходящая из корпуса через любое из сливных отверстий, направляется в несколько контейнеров) или указанные отверстия могут по отдельности проточно сообщаться с разными контейнерами (например, каждое сливное отверстие соединено с отдельным контейнером, так что текучая среда, выходящая из корпуса через первое сливное отверстие, направляется в первый контейнер, текучая среда, выходящая из корпуса через второе сливное отверстие, направляется в другой, второй контейнер, а не в первый контейнер, и т.д.).

Фиг. 4 изображает вертикальную проекцию одного примера устройства 400 для обнаружения и/или направления протечек. На фиг. 5 изображен вид в аксонометрии устройства, показанного на фиг. 4. Фиг. 6 изображает разрез устройства, показанного на фиг. 4. Подобно устройствам 100, 200, 300, устройство 400 может быть изготовлено по аддитивной технологии путем последовательной печати или наложения отдельных слоев материала друг на друга с образованием монолитного, как вариант, однородного и/или

бесшовного корпуса. Устройство может быть установлено в приводной системе, такой как транспортное средство, в местоположении, куда может быть направлена просочившаяся текучая среда для ее обнаружения, и, как вариант, она может быть направлена посредством указанного устройства обратно к источнику текучей среды или другому контейнеру.

Устройство включает корпус 402, изготовленный по аддитивной технологии и имеющий несколько отверстий 404, 504 для впуска текучей среды (например, отверстия 404A-404C). Отверстия для впуска текучей среды могут представлять собой описанные выше отверстия 104 для впуска текучей среды. Каждое из отверстий для впуска текучей среды может проточно сообщаться с другими каналами 106 (показаны на фиг. 1), по которым по отдельности обеспечено направление просочившейся текучей среды из разных местоположений приводной системы (например, транспортного средства) в один и тот же внутренний канал или проход 518 (показан на фиг. 5) корпуса. Внутренний канал 518 может представлять собой описанный выше внутренний канал 118.

Корпус включает по меньшей мере одно сливное отверстие 510 (показано на фиг. 5), которое может представлять собой сливное отверстие 110. Сливное отверстие может проточно сообщаться с указанным первым контейнером и/или другим, вторым контейнером по одному или более каналам, как описано выше. Корпус может иметь по меньшей мере один впуск 514 в канал с датчиком (показан на фиг. 5), представляющий собой впуск 114 в канал с датчиком. Впуск в канал с датчиком может проточно сообщаться по меньшей мере с одним датчиком 116, как описано выше.

Корпус включает внутренний канал, который проточно соединен с отверстием (отверстиями) для впуска текучей среды, сливным отверстием (отверстиями) и впуском (впусками) в канал с датчиком и проходит между ними. Этот внутренний канал может быть выполнен в виде открытого внутреннего прохода внутри корпуса, по которому обеспечено направление потока просочившейся текучей среды внутри корпуса. Внутренний канал включает нижние участки 520 и верхние участки 522 (показаны на фиг. 5). Нижние участки внутреннего канала проходят в корпусе ниже отверстия для впуска текучей среды и проходят от впускного отверстия к сливному отверстию. В представленном варианте выполнения нижние участки внутреннего канала проходят от отверстия для впуска текучей среды к сливному отверстию, не пересекая или не проходя через впуск к датчику. Верхние участки внутреннего канала по отдельности проходят в корпусе выше отверстий для впуска текучей среды от указанного впуска, через впуск в канал с датчиком (или пересекаясь с указанным впуском), над указанным впуском и вниз к сливному отверстию. Верхние участки не обязательно проходят ниже отверстия для впуска текучей среды, проходя от указанного отверстия к сливному отверстию. Верхние участки могут проходить по меньшей мере над частью нижних участков относительно направления, в котором под действием силы тяжести текучая среда перемещается во внутренний канал.

Нижние участки внутреннего канала могут включать проточную часть 624 уменьшенного размера (показана на фиг. 6), которая представляет собой проточную часть 124, имеющую уменьшенный размер. Проточная часть уменьшенного размера нижних участков включает часть внутреннего канала в нижних участках, которая имеет поперечное сечение меньшей площади по сравнению с другими частями нижних участков и/или по сравнению с верхними участками внутреннего канала, как описано выше.

Как изображено на чертеже, по меньшей мере, некоторые из отверстий для впуска текучей среды могут быть выполнены в корпусе выше сливного отверстия, но ниже впуска в канал с датчиком, выполненного в корпусе. Во время работы в отверстия для впуска текучей среды поступает просочившаяся текучая среда. Под действием силы тяжести обеспечено протекание просочившейся текучей среды сначала вниз в нижние участки внутреннего канала из некоторых из отверстий для впуска текучей среды (например, впускных отверстий 404, 504) по направлению к проточной части уменьшенного размера нижних участков. Проточная часть уменьшенного размера нижних участков может обеспечивать, по меньшей мере, частичное сдерживание потка просочившейся текучей среды во внутреннем канале, так что указанная среда накапливается во внутреннем канале, ее уровень повышается и т.д., так что среда достигает канала с датчиком, как описано выше.

Корпус имеет несколько установочных отверстий 426. Эти отверстия могут быть выполнены во время изготовления корпуса по аддитивной технологии в местоположениях, в которых обеспечено проведение крепежных средств (например, болтов, винтов, штифтов и т.д.) через установочные отверстия для прикрепления корпуса к поверхности (например, в приводной системе).

На фиг. 7 изображена вертикальная проекция другого примера устройства 700 для обнаружения и/или направления протечек. На фиг. 8 изображен разрез устройства, показанного на фиг. 7. Подобно устройствам 100, 200, 300, 400, устройство 700 может быть изготовлено по аддитивной технологии путем последовательной печати или наложения отдельных слоев материала друг на друга с образованием монолитного, как вариант, однородного и/или бесшовного корпуса. Устройство может быть установлено в приводной системе, такой как транспортное средство, в местоположении, куда могут быть направлены протечки текучей среды для их обнаружения, и, как вариант, протечки могут быть направлены посредством указанного устройства обратно к источнику текучей среды или другому контейнеру.

Устройство содержит корпус 702, изготовленный по аддитивной технологии и имеющий несколько отверстий 704 для впуска текучей среды (например, отверстия 704A-C). Отверстия для впуска текучей

среды могут представлять собой описанные выше отверстия 104 для впуска текучей среды. Хотя на чертежах показано три отверстия для впуска текучей среды, корпус может иметь одно или два отверстия для впуска текучей среды или более трех таких отверстий. Каждое из отверстий для впуска текучей среды может проточно сообщаться с другими каналами 106 (показаны на фиг. 1), по которым по отдельности обеспечено направление просочившейся текучей среды из разных местоположений в приводной системе (например, транспортного средства) в один и тот же внутренний канал или проход 818 (показан на фиг. 8) в корпусе. Например, отверстия 704 для впуска текучей среды могут быть объединены друг с другом внутри корпуса 702 до внутреннего канала 818 или у места соединения с указанным каналом 818. Внутренний канал 818 может представлять собой описанный выше внутренний канал 118.

Корпус имеет по меньшей мере одно сливное отверстие 810 (показано на фиг. 8), которое может представлять собой сливное отверстие 110. Сливное отверстие может проточно сообщаться с первым контейнером и/или другим, вторым контейнером через один или более каналов, как описано выше. Корпус может включать по меньшей мере один впуск 814 в канал с датчиком (показан на фиг. 8), который представляет собой впуск 114 в канал с датчиком. Впуск в канал с датчиком может поточно сообщаться с по меньшей мере с одним датчиком 116, как описано выше.

Корпус включает внутренний канал, который проточно соединен с отверстием (отверстиями) для впуска текучей среды, сливным отверстием (отверстиями) и впуском (впусками) в канал с датчиком и проходит между ними. Этот внутренний канал может быть выполнен в виде открытого внутреннего прохода внутри корпуса, который обеспечивает направление потока просочившейся текучей среды внутри корпуса. Внутренний канал включает нижние участки 820 и верхние участки 822 (показаны на фиг. 8). Нижние участки внутреннего канала проходят в корпусе ниже отверстия для впуска текучей среды, от отверстия для впуска текучей среды к сливному отверстию. В представленном варианте выполнения нижние участки внутреннего канала проходят от отверстия для впуска текучей среды к сливному отверстию, не пересекая или не проходя через впуск к датчику. Верхние участки внутреннего канала проходят по отдельности в корпусе выше отверстий для впуска текучей среды от отверстия для впуска текучей среды, через впуск в канал с датчиком (или пересекая его), над впуском в канал с датчиком и вниз к сливному отверстию. Верхние участки могут не проходить ниже отверстия для впуска текучей среды от указанного отверстия к сливному отверстию. Верхние участки могут проходить по меньшей мере над частью нижних участков относительно направления, в котором под действием силы тяжести обеспечено поступление текучей среды во внутренний канал.

Нижние участки внутреннего канала могут включать проточную часть 824 уменьшенного размера (показана на фиг. 8), которая представляет собой проточную часть 124 уменьшенного размера. Проточная часть уменьшенного размера нижних участков включает часть внутреннего канала в нижних участках, которая имеет поперечное сечение меньшей площади по сравнению с другими частями нижних участков и/или верхних участков внутреннего канала, как описано выше.

Как изображено на чертеже, по меньшей мере, некоторые отверстия для впуска текучей среды могут быть выполнены в корпусе выше сливного отверстия, но ниже впуска в канал с датчиком, выполненного в корпусе. Во время работы в отверстия для впуска текучей среды поступает просочившаяся текучая среда. Под действием силы тяжести просочившаяся текучая среда может сначала протекать вниз в нижние участки внутреннего канала, поступая из одного или более отверстий для впуска текучей среды в направлении проточной части уменьшенного размера нижних участков. Проточная часть уменьшенного размера нижних участков может обеспечивать, по меньшей мере, частичное сдерживание потока просочившейся текучей среды внутри внутреннего канала, так что указанная среда накапливается во внутреннем канале, ее уровень повышается и т.д., и среда достигает канала с датчиком, как описано выше.

Корпус имеет несколько установочных отверстий 726. Эти отверстия могут быть выполнены в процессе изготовления корпуса по аддитивной технологии в местоположениях, в которых обеспечено проведение крепежных средств (например, болтов, винтов, штифтов и т.д.) через установочные отверстия для прикрепления корпуса к поверхности (например, в приводной системе).

Изобретение, описанное в настоящем документе, также включает способ создания одного или более устройств для обнаружения и/или направления протечек. Несмотря на то, что указанный способ включает действия для изготовления указанных устройств по аддитивной технологии, по меньшей мере один вариант выполнения таких устройств включает изготовление этих устройств в другой технике, такой как литье или соединение разделенных или отдельных компонентов друг с другом.

Указанный способ включает изготовление корпуса по аддитивной технологии, при этом корпус имеет по меньшей мере одно отверстие для впуска текучей среды, предназначенное для приема просочившейся текучей среды из первого накопительного контейнера, по меньшей мере одно сливное отверстие, проточно сообщающееся с одним или более из указанного первого накопительного контейнера или другим, вторым накопительным контейнером, по меньшей мере один впуск в канал с датчиком, проточно соединенный по меньшей мере с одним датчиком, и внутренний канал, который обеспечивает проточное сообщение впускных отверстий и сливного отверстия (и может включать часть для ограничения потока). Аддитивное производство может включать последовательное нанесение слоев материала, используемого для образования корпуса, друг на друга или друг над другом. Например, первый слой материала может

быть нанесен на поверхность основы, с последующим нанесением (например, путем печати) второго слоя (форма которого может отличаться от формы указанного первого слоя), по меньшей мере частично, поверх указанного первого слоя и т.д., при этом слои накладывают последовательно до тех пор, пока корпус не будет окончательно сформирован.

В одном варианте выполнения устройство для обнаружения протечек содержит корпус, имеющий по меньшей мере одно отверстие для впуска текучей среды, предназначенное для приема просочившейся текучей среды из первого накопительного контейнера, по меньшей мере одно сливное отверстие, проточно сообщающееся с одним или более из указанного первого контейнера, который является накопителем просочившейся текучей среды, или другого, второго накопительного контейнера, и по меньшей мере один впуск в канал с датчиком, проточно сообщающийся по меньшей мере с одним датчиком. Указанное по меньшей мере одно отверстие для впуска текучей среды выполнено в корпусе выше указанного по меньшей мере одного сливного отверстия, но ниже указанного по меньшей мере одного впуска в канал с датчиком, выполненного в корпусе. Корпус имеет внутренний канал, который проточно сообщается с указанным по меньшей мере одним отверстием для впуска текучей среды, указанным по меньшей мере одним сливным отверстием и указанным по меньшей мере одним впуском в канал с датчиком и проходит между ними. Внутренний канал имеет нижний участок, проходящий в корпусе ниже указанного по меньшей мере одного отверстия для впуска текучей среды к указанному по меньшей мере одному сливному отверстию. Внутренний канал имеет верхний участок, который отдельно проходит в корпусе выше указанного по меньшей мере одного впуска в канал с датчиком, к указанному по меньшей мере одному сливному отверстию. Нижний участок внутреннего канала имеет проточную часть уменьшенного размера, имеющую поперечное сечение меньшего размера по сравнению с верхним участком внутреннего канала. Указанная проточная часть внутреннего канала расположена ниже указанного по меньшей мере одного отверстия для впуска текучей среды и указанного по меньшей мере одного впуска в канал с датчиком, но выше указанного по меньшей мере одного сливного отверстия.

Как вариант, указанное по меньшей мере одно отверстие для впуска текучей среды, выполненное в корпусе, предназначено для приема просочившейся текучей среды, а нижний участок внутреннего канала выполнен с возможностью частичного сдерживания потока указанной текучей среды во внутреннем канале, так что просочившаяся текучая среда во внутреннем канале достигает указанного по меньшей мере одного канала с датчиком. Верхний участок внутреннего канала в указанном корпусе может иметь такую форму, чтобы обеспечивать направление просочившейся текучей среды во внутреннем канале выше указанного по меньшей мере одного впуска в канал с датчиком и к указанному по меньшей мере одному сливному отверстию, если расход указанной среды, поступающей в указанное по меньшей мере одно отверстие для впуска текучей среды, превышает заданное пороговое значение. Указанное по меньшей мере одно отверстие для впуска текучей среды, выполненное в корпусе, может включать несколько разных отверстий для впуска текучей среды, которые по отдельности соединены с указанным первым накопительным контейнером для просочившейся текучей среды и проточно сообщаются с внутренним каналом в блоке.

Внутренний канал, выполненный в корпусе, может образовывать непрерывный контур, который проточно соединяет указанное по меньшей мере одно отверстие для впуска текучей среды, указанный по меньшей мере один впуск в канал с датчиком и указанное по меньшей мере одно сливное отверстие. Указанное по меньшей мере одно сливное отверстие, выполненное в корпусе, может быть выполнено так, что оно проточно сообщается с указанным первым накопительным контейнером, так что просочившаяся текучая среда, протекающая по внутреннему каналу в указанном корпусе, возвращается в указанный первый накопительный контейнер.

Указанный по меньшей мере один впуск в канал с датчиком, выполненный в корпусе, может быть соединен с датчиком, который выполнен с возможностью обнаружения наличия просочившейся текучей среды во внутреннем канале корпуса. Указанный по меньшей мере один впуск в канал с датчиком, выполненный в корпусе, может включать первый и второй впуски в канал с датчиком. Указанный первый впуск может быть соединен с датчиком текучей среды, который выполнен с возможностью обнаружения наличия просочившейся текучей среды во внутреннем канале корпуса. Указанный второй впуск может быть соединен с датчиком давления, который выполнен с возможностью определения давления просочившейся текучей среды во внутреннем канале корпуса.

Проточная часть уменьшенного размера нижнего участка внутреннего канала может представлять собой первую проточную часть уменьшенного размера, при этом внутренний канал может содержать вторую проточную часть уменьшенного размера, расположенную ниже указанного второго впуска в канал с датчиком. Корпус может представлять собой монолитный корпус, не имеющий каких-либо швов или мест соединения между его разными частями. Указанное по меньшей мере одно отверстие для впуска текучей среды, выполненное в блоке, может проточно сообщаться с топливной линией транспортного средства.

Указанное по меньшей мере одно сливное отверстие, выполненное в блоке, может проточно сообщаться с одним или более топливными баками транспортного средства, поддоном двигателя или контейнером для отходов, служащими в качестве одного или более из указанного первого контейнера или дру-

гого, второго накопительного контейнера. Как вариант, указанное по меньшей мере одно сливное отверстие содержит несколько сливных отверстий, которые выполнены с возможностью направления текучей среды во внутреннем канале для ее выведения из блока в указанный один или более из указанного первого накопительного контейнера или другого, второго накопительного контейнера. Указанное по меньшей мере одно сливное отверстие может быть выполнено ниже указанного по меньшей мере одного отверстия для впуска текучей среды, выполненного в корпусе. В качестве альтернативы указанное по меньшей мере одно сливное отверстие выполнено выше указанного по меньшей мере одного отверстия для впуска текучей среды, выполненного в корпусе. В другом варианте выполнения одно сливное отверстие может быть выполнено ниже отверстия для впуска текучей среды, а другое сливное отверстие может быть выполнено выше отверстия для впуска текучей среды.

Согласно одному варианту выполнения предложен способ, включающий изготовление корпуса по аддитивной технологии, при этом корпус имеет по меньшей мере одно отверстие для впуска текучей среды, предназначенное для приема просочившейся текучей среды из первого накопительного контейнера, по меньшей мере одно сливное отверстие, проточно сообщающееся с одним или более из указанного первого накопительного контейнера или другого, второго накопительного контейнера, и по меньшей мере один впуск в канал с датчиком, проточно соединенный по меньшей мере с одним датчиком. Указанное по меньшей мере одно отверстие для впуска текучей среды выполнено по аддитивной технологии в указанном корпусе выше указанного по меньшей мере одного сливного отверстия, но ниже указанного по меньшей мере одного впуска в канал с датчиком, выполненного в корпусе. Корпус изготовлен по аддитивной технологии и имеет внутренний канал, который проточно соединен с указанным по меньшей мере одним отверстием для впуска текучей среды, указанным по меньшей мере одним сливным отверстием и указанным по меньшей мере одним впуском в канал с датчиком и проходит между ними. Внутренний канал, изготовленный по аддитивной технологии, имеет нижний участок, который проходит в указанном корпусе ниже указанного по меньшей мере одного отверстия для впуска текучей среды к указанному по меньшей мере одному сливному отверстию. Внутренний канал изготовлен по аддитивной технологии так, что он имеет верхний участок, который проходит отдельно в указанном корпусе выше указанного по меньшей мере одного впуска в канал с датчиком к указанному по меньшей мере одному сливному отверстию. Нижний участок внутреннего канала изготовлен по аддитивной технологии и имеет проточную часть уменьшенного размера, имеющую поперечное сечение меньшего размера по сравнению с верхним участком внутреннего канала. Внутренний канал изготовлен по аддитивной технологии так, что проточная часть уменьшенного размера проходит ниже указанного по меньшей мере одного отверстия для впуска текучей среды и указанного по меньшей мере одного впуска в канал с датчиком, но выше указанного по меньшей мере одного сливного отверстия.

Как вариант, корпус изготовлен по аддитивной технологии так, что указанное по меньшей мере одно отверстие для впуска текучей среды, выполненное в корпусе, выполнено с возможностью приема просочившейся текучей среды, а нижний участок внутреннего канала выполнен с возможностью частичного сдерживания потока просочившейся текучей среды во внутреннем канале, так что указанная среда во внутреннем канале достигает указанного по меньшей мере одного канала с датчиком. Верхний участок внутреннего канала, выполненный в корпусе, может быть изготовлен по аддитивной технологии так, что за счет его формы обеспечено направление просочившейся текучей среды во внутреннем канале выше указанного по меньшей мере одного впуска в канал с датчиком и к указанному по меньшей мере одному сливному отверстию, если расход просочившейся текучей среды, поступающей в указанное по меньшей мере одно отверстие для впуска текучей среды, превышает заданное пороговое значение.

Корпус может быть изготовлен по аддитивной технологии так, что указанное по меньшей мере одно отверстие для впуска текучей среды, выполненное в корпусе, содержит несколько разных отверстий для впуска текучей среды, которые по отдельности соединены с указанным первым накопительным контейнером для просочившейся текучей среды и проточно сообщаются с внутренним каналом в указанном блоке. Внутренний канал, выполненный в корпусе, может быть выполнен по аддитивной технологии так, что он образует непрерывный контур, который проточно соединяет указанное по меньшей мере одно отверстие для впуска текучей среды, указанный по меньшей мере один впуск в канал с датчиком и указанное по меньшей мере одно сливное отверстие.

Указанное по меньшей мере одно сливное отверстие, выполненное в корпусе, может быть выполнено по аддитивной технологии так, что оно проточно сообщается с указанным первым накопительным контейнером, так что просочившаяся текучая среда, протекающая по внутреннему каналу в указанном корпусе, возвращается в указанный первый контейнер. Указанный по меньшей мере один впуск в канал с датчиком, выполненный в корпусе, может быть выполнен по аддитивной технологии так, что он соединен с датчиком, который выполнен с возможностью обнаружения наличия просочившейся текучей среды во внутреннем канале корпуса. Указанный по меньшей мере один впуск в канал с датчиком, выполненный в корпусе, может быть выполнен по аддитивной технологии так, что включает первый и второй впуски. Указанный первый впуск может быть соединен с датчиком текучей среды, который выполнен с возможностью обнаружения наличия просочившейся текучей среды во внутреннем канале корпуса. Указанный второй впуск может быть соединен с датчиком давления, который выполнен с возможностью

определения давления просочившейся текучей среды во внутреннем канале корпуса.

Внутренний канал может быть изготовлен по аддитивной технологии так, что он содержит первую проточную часть уменьшенного размера и вторую проточную часть уменьшенного размера, расположенную ниже указанного второго впуска в канал с датчиком.

Согласно одному варианту выполнения предложено устройство для обнаружения протечки топлива в транспортном средстве, причем устройство содержит корпус, имеющий по меньшей мере одно отверстие для впуска текучей среды, предназначенное для приема просочившегося топлива на борту транспортного средства, по меньшей мере одно сливное отверстие, проточно сообщающееся с топливным баком с топливом, и первый впуск в канал с датчиком, проточно сообщающийся с датчиком текучей среды. Указанное по меньшей мере одно отверстие для впуска текучей среды выполнено в корпусе выше указанного по меньшей мере одного сливного отверстия, но ниже указанного по меньшей мере одного впуска в канал с датчиком, выполненного в корпусе. Корпус содержит проход в виде внутреннего канала, который проточно сообщается с указанным по меньшей мере одним отверстием для впуска текучей среды, указанным по меньшей мере одним сливным отверстием и указанным по меньшей мере одним впуском в канал с датчиком и проходит между. Внутренний канал имеет нижний участок, проходящий в корпусе ниже указанного по меньшей мере одного отверстия для впуска текучей среды к указанному по меньшей мере одному сливному отверстию. Внутренний канал имеет верхний участок, который проходит отдельно в указанном корпусе выше указанного по меньшей мере одного впуска в канал с датчиком к указанному по меньшей мере одному сливному отверстию. Нижний участок внутреннего канала имеет проточную часть уменьшенного размера, имеющую поперечное сечение меньшего размера по сравнению с верхним участком внутреннего канала. Проточная часть уменьшенного размера внутреннего канала проходит ниже указанного по меньшей мере одного отверстия для впуска текучей среды и указанного по меньшей мере одного впуска в канал с датчиком, но выше указанного по меньшей мере одного сливного отверстия.

Как вариант, указанное по меньшей мере одно отверстие для впуска текучей среды, выполненное в корпусе, может быть выполнено с возможностью приема просочившегося топлива, при этом нижний участок внутреннего канала может быть выполнен с возможностью частичного сдерживания потока просочившегося топлива во внутреннем канале, так что указанное топливо во внутреннем канале достигает указанного по меньшей мере одного канала с датчиком. Указанное по меньшей мере одно отверстие для впуска текучей среды, выполненное в корпусе, может содержать несколько разных впускных отверстий для просочившегося топлива. Внутренний канал, выполненный в корпусе, может образовывать непрерывный контур, который поточно соединяет указанное по меньшей мере одно отверстие для впуска текучей среды, указанный по меньшей мере один впуск в канал с датчиком и указанное по меньшей мере одно сливное отверстие.

Указанный по меньшей мере один впуск в канал с датчиком, выполненный в корпусе, может содержать первый и второй впуски в канал с датчиком. Указанный первый впуск может быть соединен с датчиком текучей среды, который выполнен с возможностью обнаружения наличия протечки топлива во внутреннем канале корпуса. Указанный второй впуск может быть соединен с датчиком давления, который выполнен с возможностью определения давления просочившегося топлива во внутреннем канале корпуса. Корпус может представлять собой монолитный корпус, который не имеет никаких швов или мест соединения между его разными частями.

Как описано выше, датчики выполнены с возможностью генерирования выходного сигнала (например, электрических сигналов), отображающего измеренные, распознанные или обнаруженные характеристики. Такой выходной сигнал может быть направлен в процессор, компьютер или подобное устройство для анализа, проводимого для обнаружения текучей среды, идентификации текучей среды и/или определения объема просочившейся текучей среды.

Используемые в данном документе слова "процессор" и "компьютер", а также схожие слова, например "обрабатывающее устройство", "вычислительное устройство" и "контроллер", не ограничивают свое значение лишь интегральными схемами, которые в данной области техники называют компьютером, но также относятся к микроконтроллеру, микрокомпьютеру, программируемому логическому контроллеру (PLC), программируемой пользователем вентильной матрице, специализированной интегральной схеме и другим программируемым схемам. Соответствующее запоминающее устройство может включать, например, машиночитаемый носитель. К примеру, машиночитаемый носитель может представлять собой оперативное запоминающее устройство (RAM), энергонезависимый машиночитаемый носитель, такой как флеш-память. Выражение "машиночитаемый носитель для долговременного хранения информации" относится к реальному устройству на основе компьютера для краткосрочного и долговременного хранения информации, такому как машиночитаемые команды, структуры данных, программные модули и подмодули или другие данные в любом устройстве. Таким образом, способы, описанные в данном документе, могут быть закодированы в виде выполняемых команд, встроенных в реальный машиночитаемый носитель для долговременного хранения информации, включая, без ограничения этим, запоминающее устройство и/или устройство памяти. При выполнении данных команд посредством процессора будет реализована по меньшей мере часть способов, описанных в настоящем документе. Та-

ким образом, указанное выражение включает реальные машиночитаемые носители, включая, но без ограничения этим, компьютерные устройства долговременного хранения данных, включая, но без ограничения этим, энергозависимые и энергонезависимые носители и съемные и несъемные носители, такие как встроенное программное обеспечение, реальная или виртуальная память, компакт-диски CD-ROM, цифровые видеодиски DVD и другие цифровые источники информации, например сеть или Интернет.

Указание элементов в единственном числе включает и множественное число, если только четко не указано иное. Слова "возможный" или "как вариант" означают, что описанное далее событие или обстоятельство может быть или может отсутствовать, при этом описание может включать случаи, когда такое событие происходит, и случаи, когда такое событие не возникает. Используемые в тексте описания и формулы изобретения приблизительные формулировки в данном документе могут означать возможное изменение любого количественного значения, которое можно изменять допустимым образом, если это не приводит к изменению основной функции, с которой это значение может быть связано. Следовательно, величина, указанная в совокупности с такими словами или выражениями, как "около", "по существу" и "приблизительно", может не ограничиваться указанной точной величиной. По меньшей мере, в некоторых случаях приблизительные формулировки могут относится к точности инструмента, применяемого для измерения данной величины. Здесь и в тексте описания и формулы изобретения границы диапазонов могут быть объединены и/или взаимозаменены, при этом указанные диапазоны могут быть определены и включают все входящие в них поддиапазоны, если только не подразумевается или не указано иное.

В вышеизложенном описании примеры использованы для раскрытия вариантов выполнения, включая наиболее предпочтительный вариант выполнения, чтобы специалист в данной области техники смог реализовать такие варианты выполнения на практике, включая создание и применение любых устройств или систем и осуществление любых соответствующих способов. Объем правовой охраны заявленного изобретения определен формулой изобретения и включает другие примеры, которые могут возникнуть у специалистов в данной области техники. Такие другие примеры входят в объем формулы изобретения, если они включают конструктивные элементы, которые не отличаются от точно указанных в формуле изобретения, или если они включают эквивалентные конструктивные элементы, имеющие несущественные отличия от точно указанных в формуле изобретения элементов.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Устройство для обнаружения протечек, содержащее

корпус, имеющий по меньшей мере одно отверстие для впуска текучей среды, выполненное с возможностью приема просочившейся текучей среды из первого накопительного контейнера, по меньшей мере одно сливное отверстие, выполненное с возможностью проточного сообщения с одним или более из указанного первого контейнера, который является накопителем просочившейся текучей среды, и другого, второго накопительного контейнера, и по меньшей мере один впуск в канал с датчиком, выполненный с возможностью проточного сообщения по меньшей мере с одним датчиком,

причем указанное по меньшей мере одно отверстие для впуска текучей среды выполнено в корпусе выше указанного по меньшей мере одного сливного отверстия, но ниже указанного по меньшей мере одного впуска в канал с датчиком в корпусе,

при этом корпус содержит внутренний канал, который проточно сообщается с указанным по меньшей мере одним отверстием для впуска текучей среды, указанным по меньшей мере одним сливным отверстием и указанным по меньшей мере одним впуском в канал с датчиком и проходит между ними, при этом внутренний канал имеет нижний участок, проходящий в корпусе ниже указанного по меньшей мере одного отверстия для впуска текучей среды к указанному по меньшей мере одному сливному отверстию, причем внутренний канал имеет верхний участок, который проходит отдельно в указанном корпусе выше указанного по меньшей мере одного впуска в канал с датчиком к указанному по меньшей мере одному сливному отверстию,

причем нижний участок внутреннего канала имеет проточную часть уменьшенного размера, имеющую поперечное сечение меньшего размера по сравнению с верхним участком внутреннего канала, при этом проточная часть уменьшенного размера внутреннего канала находится ниже указанного по меньшей мере одного отверстия для впуска текучей среды и указанного по меньшей мере одного впуска в канал с датчиком, но выше указанного по меньшей мере одного сливного отверстия.

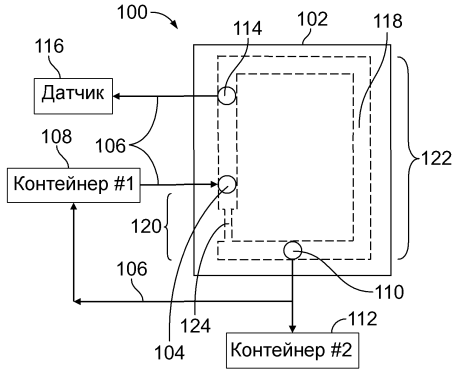
2. Устройство по п.1, в котором указанное по меньшей мере одно отверстие для впуска текучей среды, выполненное в корпусе, выполнено с возможностью приема просочившейся текучей среды, а нижний участок внутреннего канала выполнен с возможностью частичного сдерживания потока просочившейся текучей среды во внутреннем канале, так что просочившаяся текучая среда, находящаяся во внутреннем канале, достигает указанного по меньшей мере одного канала с датчиком.

3. Устройство по п.1, в котором верхний участок внутреннего канала в корпусе имеет форму, благодаря которой обеспечено направление просочившейся текучей среды во внутреннем канале выше указанного по меньшей мере одного впуска в канал с датчиком и к указанному по меньшей мере одному сливному отверстию, если расход просочившейся текучей среды, поступающей в указанное по меньшей

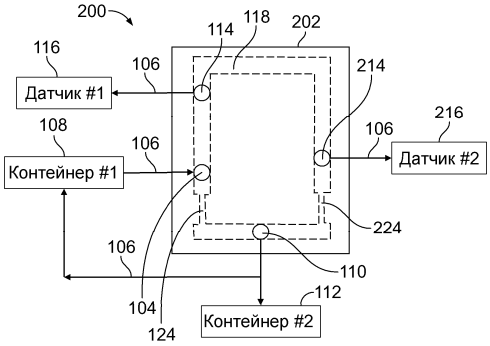
мере одно отверстие для впуска текучей среды, превышает заданное пороговое значение.

4. Устройство по п.1, в котором указанное по меньшей мере одно отверстие для впуска текучей среды, выполненное в корпусе, содержит несколько разных отверстий для впуска текучей среды, которые по отдельности соединены с указанным первым накопительным контейнером для просочившейся текучей среды и проточно сообщаются с внутренним каналом в блоке.

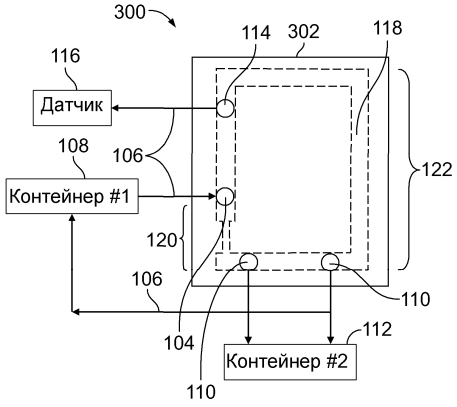
5. Устройство по п.1, в котором внутренний канал, выполненный в корпусе, образует непрерывный контур, который проточно соединяет указанное по меньшей мере одно отверстие для впуска текучей среды, указанный по меньшей мере один впуск в канал с датчиком и указанное по меньшей мере одно сливное отверстие.



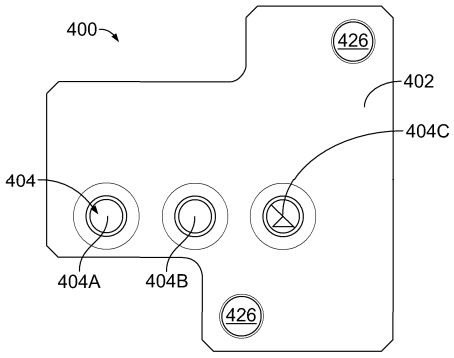
Фиг. 1



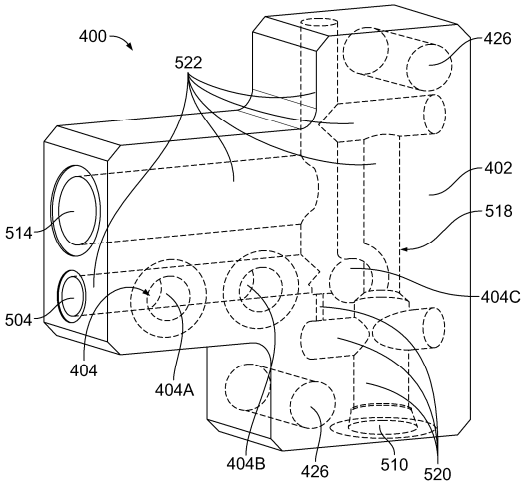
Фиг. 2



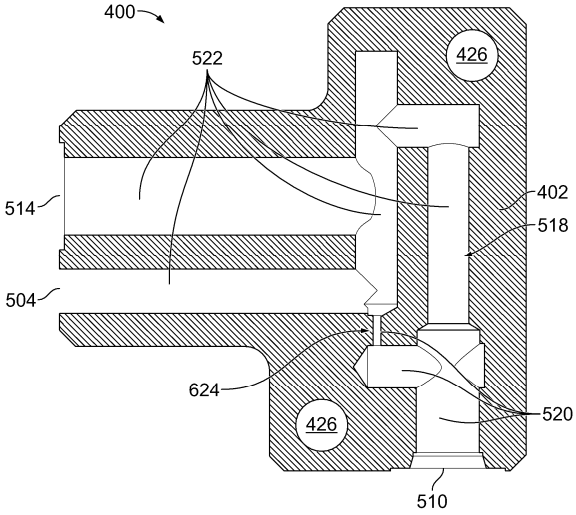
Фиг. 3



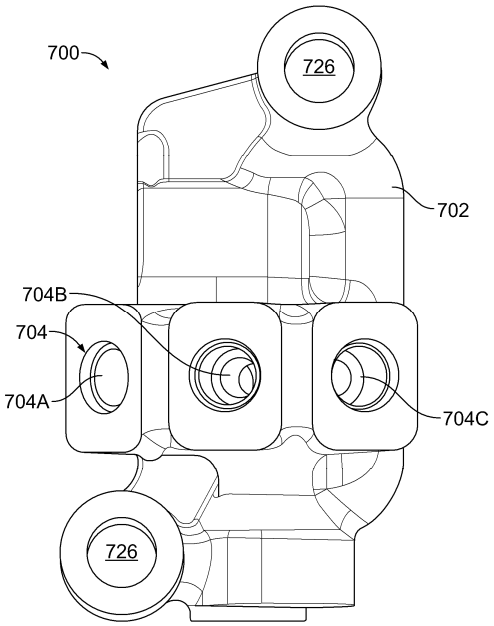
Фиг. 4



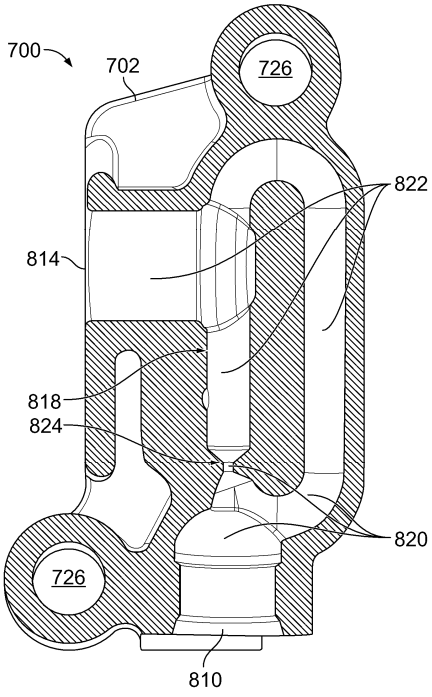
Фиг. 5



Фиг. 6


700
726
702
704B
704
704A
704C
726

Фиг. 7


700
702
726
822
814
818
824
820
726
810

Фиг. 8