

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **042095**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента  
**2023.01.12**

(51) Int. Cl. **G01M 3/18 (2006.01)**

(21) Номер заявки  
**202092784**

(22) Дата подачи заявки  
**2019.07.01**

---

(54) **ДЕТЕКТОР УТЕЧКИ ГАЗА И СПОСОБ ОБНАРУЖЕНИЯ УТЕЧКИ ГАЗА**

---

(31) **РА 2018 70467**

(56) **FR-A1-2458064**

(32) **2018.07.06**

**BE-A-746067**

(33) **DK**

**FR-A1-2522820**

(43) **2021.05.31**

**FR-A1-2785049**

(86) **PCT/DK2019/050210**

(87) **WO 2020/007428 2020.01.09**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:  
**КОСАН КРИСПЛАНТ А/С (DK)**

(72) Изобретатель:  
**Бек Оливье, Нильсен Бент Линдруп,  
Йенсен Лассе Лунд (DK)**

(74) Представитель:  
**Нилова М.И. (RU)**

---

(57) Изобретение обеспечивает решение для улучшенного своевременного обнаружения утечек в любых баллонах СНГ (сжиженного нефтяного газа), при этом, если сравнивать с известными системами, также увеличена производительность обнаружения утечки. Раскрыт детектор (102) утечки газа для обнаружения утечки газа из клапанного устройства (111) газового баллона (104) и/или утечки газа между клапанным устройством газового баллона и газовым баллоном и/или утечки газа через стенку или сварной шов газового баллона. Детектор утечки газа имеет корпус (106a, 106b), который выполнен с возможностью перемещения относительно наружной поверхности (107, 109). Это перемещение осуществляют таким образом, чтобы по меньшей мере частично окружать клапанное устройство (111) газового баллона. Детектор (102) утечки газа дополнительно имеет генератор (160) воздушного потока, такой, например, как отдельный вентилятор, для обеспечения и перемещения смеси воздуха и газа любой утечки внутри по существу замкнутого пространства в корпусе и для улучшения качества обнаружения утечки газа.

**B1**

**042095**

**042095**

**B1**

### Область техники

Изобретение относится к детектору утечки газа, в частности к детектору утечки газа для обнаружения утечки газа, такого как сжиженный нефтяной газ, из газового сосуда, такого как газовый баллон для СНГ.

### Уровень техники

Наполнение сосудов одним или более газами является стандартной задачей для осуществления загрузки газа в сосуд, например, в целях транспортировки или хранения. При наполнении сосудов газом, таким как сжиженный нефтяной газ - также известный как "СНГ", часто используются наполнительные системы и/или транспортные системы с поворотными столами и каруселями.

Для того чтобы гарантировать герметичность газового сосуда, в таких системах, как правило, выполнен один или более детекторов утечки газа. В случае обнаружения утечки газа из газового сосуда, этот сосуд отсортировывают автоматически или вручную. Ввиду пожароопасности и/или взрывоопасности такого оборудования весь процесс реализуется безопасным способом, позволяющим предотвратить искрообразование.

Эти типы газонаполнительных систем с обнаружением утечки используют для наполнения и проверки герметичности нескольких сотен или даже тысяч сосудов в 1 ч, заправляемых СНГ.

В FR 2785049 раскрыты газовые баллоны, которые прибывают на платформу 1 и устанавливаются в положении 3 на оси ZZ. Купол 6 закрывает головную часть баллона, и после продувки 10, 62 воздухом остаточное количество воздуха и газа проходит через клапан 19 в инфракрасный абсорбционный анализатор 141. В конечном счете, клапан открывается, и при сбросе давления остаточное количество воздуха и газа проходит через анализатор. Электронное устройство 142 интерпретирует результаты и подает сигнал на модуль 5, который управляет последующим путем подачи в баллоне.

В FR 2764978 раскрыта система обнаружения утечки газа из газового баллона, и клапан и включает подвижную крышку, которая предназначена для закрытия узла клапана. При этом выполнен инфракрасный датчик, который чувствителен к присутствию газа, содержащегося в баллоне. Он соединен с трубкой, которая идет от крышки, которая окружает узел клапана, что позволяет отбирать пробу газа под крышкой. Кроме инфракрасного датчика имеется устройство для вытеснения газа через трубку от подвижной крышки мимо инфракрасного датчика с отведением в атмосферу. Диаметр по меньшей мере части транспортирующей трубки уменьшен в размере для того, чтобы гарантировать скорость газового потока, превышающую 10 м/с. Для достижения скорости газового потока от 20 до 70 м/с может быть выбран диаметр трубки 5 мм или меньше.

Также известны системы обнаружения утечки газа, где утечка сжатого газа из газового баллона наружу определяется следующим образом. Утечка газа определяется перемещением по меньшей мере основной части баллона через водяную ванну и проверкой на наличие пузырьков, вызываемых утечкой газа. Поскольку, помимо прочего, требуется переместить через такую водяную ванну определенный поток, например 1200-8400 баллонов в 1 ч, могут возникать трудности при выявлении газового баллона с утечкой. Как правило, утечка, обнаруживаемая с помощью таких водяных ванн, происходит через отверстия в материале стенок баллона и/или через сварные швы в баллоне, например, из-за коррозии нижней части баллона.

Установлено, что системы известного уровня техники не гарантируют, что сосуды с утечками газа будут обнаружены своевременно, хотя в расчет берутся такие факторы, как производительность наполнения и обнаружения утечек в таких системах.

Изобретатели настоящего изобретения оценили преимущества усовершенствованного детектора утечки газа и способа обнаружения утечки газа и вследствие этого разработали настоящее изобретение.

### Сущность изобретения

Как видно, целью настоящего изобретения является обеспечение усовершенствованного детектора утечки газа и способа обнаружения утечки газа. Предпочтительно, чтобы изобретение ослабляло, смягчало или устраняло один или более из вышеупомянутых или других недостатков как отдельно, так и в сочетании друг с другом.

Соответственно, предложен детектор утечки газа для обнаружения следующих типов утечки газа: первого типа утечки газа, такого как из клапанного устройства газового сосуда; и/или второго типа утечки газа, такого как между клапанном устройством газового сосуда и газовым сосудом; и/или

третьего типа утечки газа, такого как через стенку или сварочный шов газового сосуда, причем детектор утечки газа содержит корпус, который выполнен с возможностью перемещения относительно наружной поверхности таким образом, что по меньшей мере частично окружает клапанное устройство газового сосуда, причем корпус содержит средство для обеспечения по существу замкнутого соединения между корпусом и наружной поверхностью, когда корпус перемещен относительно наружной поверхности с образованием по существу замкнутого пространства внутри корпуса; и

средства обнаружения для обнаружения первой и/или второй, и/или третьей утечки газа, при этом обнаружение обеспечено по существу в замкнутом пространстве корпуса, и при этом любая утечка газа

остается по существу внутри указанного замкнутого пространства, и

причем детектор утечки газа дополнительно содержит генератор воздушного потока, такой как, отдельный вентилятор, для обеспечения и перемещения смеси воздуха и газа любой утечки внутри указанного по существу замкнутого пространства.

Таким образом, предложен усовершенствованный детектор утечки газа. Возможным преимуществом, которое дает выполнение детектора утечки газа, как описано здесь, является то, что сосуды с любыми утечками газа могут быть обнаружены своевременно, при этом, производительность обнаружения утечки может быть даже увеличена по сравнению с уже известными системами.

Генератор воздушного потока под действием воздушного потока обеспечивает образование смеси воздуха, имеющегося по существу в закрытом корпусе, и газа утечки - если происходит какая-либо утечка газа - внутри по существу замкнутого пространства. Таким образом, некоторое количество газа утечки будет частью смеси и, поэтому, не сможет "скрыться" внутри корпуса.

В частности, преимущество обеспечивается посредством пропускания генератором воздушного потока смеси воздуха и любой утечки газа внутри по существу замкнутого пространства около средств обнаружения.

Кроме того, можно в альтернативном или в дополнительном качестве заметить преимущество изобретения, основываемое на понимании раскрываемой здесь информации о том, что описанное решение совершенствует обнаружение, поскольку для создания турбулентности внутри корпуса воздух извне не добавляется. Такой воздух может уменьшать концентрацию утечки газа внутри корпуса и/или даже замирать по меньшей мере часть утечки из корпуса.

По существу замкнутое пространство здесь означает пространство, в котором газ может по возможности вытесняться внутрь, но в котором любой газ по существу не выпускается или не может выйти наружу при нормальных условиях. Газ, вытесняемый, по существу в замкнутое пространство, может, например, быть непосредственно газом, вытесняемым из газового сосуда в результате давления в газовом сосуде, но он может, в качестве альтернативы или дополнения, быть представлен относительно малым количеством воздуха, например очищающего или продувочного воздуха, подача которого еще не перекрыта.

Следует понимать, что средство обнаружения может включать средство для излучения и/или приема света, такого как инфракрасный свет и/или звуковые сигналы, а, следовательно, средство для вывода или приема. Такое средство может быть встроено в комбинированное излучающее/принимающее устройство. Более того, следует понимать, что в корпусе может быть выполнено и использоваться средство отражения, например зеркало, для отражения сигналов внутри корпуса. Средство отражения может быть выполнено для использования комбинированного устройства и/или для увеличения длины, которую перед приемом проходят сигналы внутри корпуса.

Например, первый тип утечки сжатого газа из клапанного устройства газового баллона может быть вызван неисправным клапаном. Второй тип утечки может быть вызван утечкой в соединении между клапанным устройством и материалом сосуда, например, в резьбовом соединении, некачественной или плохой сваркой в соединении резьбовой втулки (может также называться фланец клапана) с материалом газового баллона. Третий тип утечки, как правило, вызван коррозией в нижней части газового сосуда, например там, где к газовому сосуду присоединено нижнее кольцо.

Согласно варианту реализации изобретения корпус по существу имеет форму купола с открытой нижней частью купола, при этом нижняя часть купола заканчивается в том месте, где корпус и наружная поверхность перемещаются относительно и в направлении друг к другу с образованием по существу замкнутого пространства внутри корпуса.

Наружная поверхность является поверхностью, площадь которой может по существу закрывать корпус, чтобы по меньшей мере окружать клапанное устройство газового сосуда.

В некоторых вариантах реализации изобретения наружная поверхность является поверхностью газового сосуда. В этих вариантах реализации наружная поверхность может быть частью поверхности газового сосуда, при этом, поверхность находится в непосредственной близости к тому месту, где выполнено клапанное устройство. Таким образом, корпус может охватывать по меньшей мере клапанное устройство для обнаружения по меньшей мере первого типа утечки. Когда выполнен корпус, например, с немного увеличенным диаметром, корпус может охватывать клапанное устройство и часть поверхности газового сосуда в том месте, где клапанное устройство соединено с газовым сосудом, чтобы также обеспечивать обнаружение второго типа утечки.

Средство для обеспечения по существу замкнутого соединения может содержать корпус, снабженный гибким, по существу газонепроницаемым материалом вокруг отверстия корпуса, и такой гибкий материал соприкасается с наружной поверхностью, например, газового сосуда в непосредственной близости к клапанному устройству, когда определяют наличие какой-либо утечки в газовом сосуде. Эти средства могут альтернативно или дополнительно включать поверхность на нижней части корпуса, формируемую так, что она подходит под наружную поверхность, и с тем, чтобы формировать, по существу, замкнутое пространство, когда корпус перемещен в направлении наружной поверхности.

Таким образом, в соответствии с вариантами реализации изобретения средства для обеспечения по

существо замкнутого соединения могут быть выполнены в виде отверстия в корпусе, которое конструктивно подгоняется для окружения части поверхности газового сосуда в непосредственной близости к тому месту, где выполнено клапанное устройство. Средство для обеспечения по существу замкнутого соединения может быть альтернативно или дополнительно выполнено в виде корпуса, который снабжен гибким, по существу газонепроницаемым материалом вокруг отверстия корпуса. Такой гибкий материал затем предпочтительно соприкасается с поверхностью газового сосуда в непосредственной близости к клапанному устройству, когда определяют наличие какой-либо утечки в газовом сосуде.

Когда наружная поверхность является опорной поверхностью для сосуда, может быть выполнен такой же тип конструктивного приспособления корпуса и/или тот же способ обеспечения гибкого материала.

Когда корпус выполнен такого размера, что способен охватить по меньшей мере верхнюю часть и боковые стороны газового сосуда, и, возможно, всего газового сосуда при взаимодействии с его наружной поверхностью, одна или более утечек из утечек первого, второго и третьего типов могут быть обнаружены за один раз. В таких вариантах реализации наружная поверхность может быть, например, опорной поверхностью для газового сосуда, например стальной плитой для газового сосуда, поддерживаемого ею в процессе обнаружения, и для корпуса, который будет перемещен относительно нее с образованием по существу замкнутого пространства внутри корпуса.

В случае обнаружения утечки в ответ на сигнал (на изменение сигнала) от средств обнаружения, возможно после анализа данных, например, в пределах пороговой величины и др., например системой управления, данный газовый сосуд отсортировывают для дальнейшего осмотра, возможного ремонта или управляемого опорожнения и отправки в отходы.

Таким образом, согласно раскрываемому изобретению, наружная поверхность может быть поверхностью, используемой в качестве опоры для газового сосуда, когда используют детектор утечки газа, или наружная поверхность может быть частью поверхности газового сосуда в том месте, где выполнено клапанное устройство.

В частности, газ под давлением в газовом сосуде является газом, который тяжелее воздуха, например сжиженный газ, в частности сжиженный нефтяной газ (СНГ).

В варианте реализации изобретения генератор воздушного потока содержит один или более вентиляторов, при этом, каждый вентилятор имеет одну или более лопастей. В предпочтительном варианте реализации вентилятор является пневматическим вентилятором, т.е. вентилятором с пневматическим приводом, когда сила, приводящая вентилятор в движение, обеспечивается со стороны пневматической турбины.

В соответствии с вариантом реализации изобретения генератор воздушного потока выполнен с возможностью обеспечения потока внутри по существу закрытого корпуса. Такой поток может включать вертикальный поток для перемещения любой утечки газа в вертикальном направлении, когда используют детектор утечки газа, а корпус перемещен относительно наружной поверхности с образованием по существу замкнутого пространства внутри корпуса.

В соответствии с вариантом реализации изобретения генератор воздушного потока выполнен внутри корпуса. Таким образом, в корпусе выполнено по меньшей мере средство формирования потока, как правило с одной или более лопастями. Если для перемещения смеси воздуха с любым газом утечки в корпусе используются направляемые пути движения потока и/или система каналов, такая система каналов может включать один или более вентиляторов.

В соответствии с вариантом реализации изобретения генератор воздушного потока расположен выше средств обнаружения, например в центральном положении выше средств обнаружения и/или в центральном положении относительно середины газового сосуда, испытываемого на наличие утечек, когда используют детектор утечки газа, а корпус перемещен относительно наружной поверхности с образованием по существу замкнутого пространства внутри корпуса. В настоящей заявке смесь воздуха и любого газа утечки в корпусе может простым, но все же эффективным способом выталкиваться или пропускаться мимо средств обнаружения.

Таким образом, в соответствии с вариантом реализации изобретения для нагнетания смеси воздуха и газа любой утечки размещен генератор воздушного потока, с тем чтобы задавать циркуляцию смеси воздуха с газом любой утечки внутри по существу замкнутого пространства, и с тем, чтобы смесь воздуха с газом утечки проходила через средства обнаружения.

В соответствии с вариантом реализации изобретения корпус снабжен одним или более путями движения потока, ведущими от нижней части корпуса к верхней части корпуса. Здесь присутствуют нижняя и верхняя части, как торцевые части, когда используют детектор утечки газа, а корпус перемещен по существу в горизонтальном направлении относительно наружной поверхности с образованием по существу замкнутого пространства внутри корпуса.

В частности, один или более путей движения потока могут быть выполнены посредством одной или более по существу вертикальных трубок в корпусе или одним или более по существу вертикальных каналов, образованных в корпусе.

В предпочтительном варианте реализации изобретения один или более путей движения потока по

меньшей мере частично выполнен или выполнены посредством корпуса с двойными стенками, в котором между двойными стенками корпуса с двойными стенками выполнено пространство для обеспечения направленного потока.

В соответствии с вариантами реализации изобретения выполнены два корпуса, первый относительно небольшой корпус и второй более крупный корпус, один внутри другого.

В соответствии с этими вариантами реализации изобретения первый корпус выполнен с возможностью перемещения относительно части поверхности газового сосуда в том месте, где выполнено клапанное устройство для обеспечения по существу замкнутого соединения между первым корпусом и частью поверхности газового сосуда, когда первый корпус перемещен относительно части поверхности газового сосуда с образованием первого по существу замкнутого пространства внутри первого корпуса, и второй корпус выполнен с возможностью перемещения относительно опорной поверхности, используемой для опоры газового сосуда, когда используют детектор утечки газа для обеспечения второго по существу замкнутого соединения между вторым корпусом и опорной поверхностью, когда второй корпус перемещен относительно опорной поверхности с образованием второго по существу замкнутого пространства внутри второго корпуса.

Первое и второе по существу замкнутые пространства разделены и отличаются друг от друга. Однако первое, по существу замкнутое пространство является пространством внутри второго, по существу замкнутого пространства.

При выполнении системы с двумя корпусами, согласно описанию в этой заявке, заметное преимущество наблюдается в том, что появляется возможность обнаружения разных утечек из разных мест газового сосуда одновременно и с дополнительной точностью, например, какого типа утечка обнаружена, в отличии, например, от того варианта, когда используют только один большой корпус.

В качестве примера, второй корпус снабжен генератором воздушного потока и средствами обнаружения. Оба корпуса, как первый, так и второй, выполнены с возможностью перемещения в сторону каждой из своих соответствующих наружных поверхностей, т.е. к части поверхности газового сосуда для первого корпуса и к опорной поверхности, например опорной плите, используемой для опоры газового сосуда для второго корпуса. Благодаря таким перемещениям, конструкции и положениям двух корпусов, каждый из корпусов может, соответственно, содержать утечку газа из одной или более утечек первого, второго или третьего типов в соответствующих, по существу замкнутых пространствах.

Таким образом, когда средства обнаружения во втором корпусе выявляют в дальнейшем или даже во время таких перемещений утечку газа, существует по меньшей мере одна утечка первого, второго или третьего типа. А если нет, вероятно, нет ни одной из утечек.

При этом, когда утечку обнаруживают через определенный период времени, например через 5, 10, 20 или 30 с, такая утечка вполне вероятно относится к третьему типу, вырастая до обнаруживаемой концентрации.

Если утечка третьего типа не обнаружена, и, при этом, первый корпус слегка приподнят над частью поверхности сосуда, в то время как второй корпус остается на месте, и внезапно, или по истечении, например, 5, 10, 20 или 30 с, датчик во втором корпусе обнаруживает утечку, вполне вероятно имеется утечка первого и/или второго типа.

Таким образом, в соответствии с подобным вариантом реализации первый самый маленький корпус должен быть способен осуществлять управляемое движение вверх относительно второго более крупного корпуса в управляемый момент времени.

Это может быть осуществлено с помощью средств перемещения, действующих применительно к каждому из корпусов в какой-то степени независимо и/или, к примеру, посредством механизма расцепления, например активируемого пружинного механизма, который перемещает первый корпус до определенного положения вверх, чтобы открыть первое, по существу замкнутое пространство, чтобы любая утечка газа в нем имела возможность входа во второе, по существу замкнутое пространство, все еще образованное внутри второго корпуса.

В альтернативном варианте первый корпус может содержать дополнительное отверстие, выполненное с возможностью закрытия, или клапан, например, внизу или сверху первого корпуса, согласно подробному описанию ниже в третьем абзаце текста.

В соответствии с вариантом реализации изобретения с двумя корпусами второй корпус содержит генератор воздушного потока и средства обнаружения. Вариант реализации, где такое средство содержится только во втором корпусе, уже подробно описано выше. Однако, кроме этого, первый корпус может также содержать по меньшей мере детектор, а также, возможно, генератор воздушного потока.

Если в первом корпусе также содержатся средства обнаружения, средство перемещения не нуждается в независимой работе или в использовании расцепляющей или подобной конструкции согласно описанию выше, но утечки первого и/или второго типа можно выявлять только с помощью средств обнаружения, выполненных внутри первого корпуса и применительно к нему.

В соответствии с вариантами реализации изобретения первый корпус содержит отверстие, выполненное с возможностью закрытия, или клапан в дополнение к нижней открытой части для того, чтобы таким образом обеспечивать возможность управления выпуском газа любой утечки внутри первого кор-

пуса внутрь второго корпуса и/или наоборот, когда нижняя открытая часть, по существу закрыта посредством взаимодействия с газовым сосудом. Таким образом, можно контролируемо обнаруживать утечки первого и второго типа с использованием генератора воздушного потока и средств обнаружения внутри второго корпуса.

В соответствии со вторым аспектом изобретения предложен способ обнаружения следующих типов утечки газа, такого как СНГ:

первого типа утечки газа из клапанного устройства газового сосуда; и/или  
второго типа утечки газа между клапанном устройством газового сосуда и газовым сосудом; и/или  
третьего типа утечки газа через стенку или сварочный шов газового сосуда,  
причем детектор утечки газа содержит:

корпус, выполненный с возможностью перемещения относительно наружной поверхности таким образом, что по меньшей мере частично окружает клапанное устройство сосуда с газом, причем корпус содержит средство для обеспечения по существу замкнутого соединения между корпусом и наружной поверхностью, когда корпус перемещен относительно наружной поверхности с образованием по существу замкнутого пространства внутри корпуса; и

средства обнаружения для выявления первой и/или второй, и/или третьей утечки, при этом обнаружение обеспечено по существу в замкнутом пространстве корпуса, и

при этом любая утечка газа остается по существу внутри указанного замкнутого пространства, и генератор воздушного потока, например отдельный вентилятор, для обеспечения и перемещения смеси воздуха и газа любой утечки внутри указанного по существу замкнутого пространства,

причем способ обнаружения утечки газа под давлением включает:

а) перемещение корпуса относительно наружной поверхности, с тем чтобы по меньшей мере частично окружить клапанное устройство газового сосуда;

б) выполнение по существу замкнутого соединения между корпусом и наружной поверхностью, когда корпус перемещен относительно наружной поверхности с образованием по существу замкнутого пространства внутри корпуса;

с) обеспечение и перемещение смеси воздуха и газа любой утечки внутри по существу замкнутого пространства и

д) обнаружение первой и/или второй, и/или третьей утечки газа с помощью средств обнаружения, при этом обнаружение обеспечено по существу в указанном замкнутом пространстве корпуса, и при этом любая утечка газа остается внутри указанного по существу замкнутого пространства.

Таким образом, предложен усовершенствованный способ обнаружения утечки газа. Возможные преимущества способа следуют из описания, касающегося детектора утечки газа, и/или из остального описания. Таким образом, преимущества и польза, описанные применительно к аспектам устройств, также относятся к аспекту способов. В частности, способ управления устройством, например, согласно подробному описанию выше, также относится к аспекту способов изобретения и пункты формулы изобретения, относящиеся к способу касательно таких вариантов реализации предусмотрены в рамках принципов и формулировок, используемых в заявке, например, в разделе описания - сущность изобретения, представленном выше в отношении аспекта устройств.

До шага б) корпус может продуваться по существу чистым воздухом, например, чтобы предотвратить любую остаточную утечку, выявленную в предыдущем газовом сосуде и присутствующую в корпусе.

В целом, формулировка "имеет преимущество" или "пользу" либо другая подобная формулировка в настоящем изобретении и ссылка на нее должны быть поняты таким образом, что это преимущество может рассматриваться, как возможное преимущество, обеспечиваемое изобретением, но, при этом, могут также быть поняты таким образом, что изобретение, в частности, но не исключительно полезно для получения описанного преимущества.

В целом разные аспекты, т.е. устройство и способ и преимущества изобретения, можно сочетать и связывать любым возможным способом в рамках изобретения.

Эти и другие аспекты, особенности и/или преимущества изобретения станут очевидны из пояснений, ссылаясь на варианты реализации согласно описанию ниже.

#### **Краткое описание фигур**

Варианты реализации изобретения будут описаны только на примерах со ссылкой на фигуры, на которых:

на фиг. 1 показан вид сбоку детектора утечки газа;

на фиг. 2 показан вид в перспективе детектора утечки газа;

на фиг. 3 показан вид сверху детектора утечки газа, представленного на фиг. 1 и 2, с указанием расположения секущей плоскости разреза, показанного на фиг. 4;

на фиг. 4 показан разрез А-А, как указано на фиг. 3;

на фиг. 5 показан детектор утечки, представленный на фиг. 4, в котором корпус перемещен относительно наружной поверхности в виде опорной плиты для газового сосуда с образованием по существу замкнутого пространства внутри корпуса;

на фиг. 6 показана крупным планом верхняя часть корпуса, представленная на фиг. 5, с детализацией генератора воздушного потока и средств обнаружения;

на фиг. 7 показан крупным планом корпус, представленный на фиг. 5, с детализацией путей движения потока в корпусе;

на фиг. 8 показан крупным планом корпус, представленный на фиг. 5 и 6, с детализацией ситуации, когда генератор воздушного потока образует смесь воздуха и газа утечки в корпусе;

на фиг. 9 показан вид в разрезе варианта реализации детектора утечки газа для обнаружения первого и/или второго типа утечки;

на фиг. 10 показан вид в разрезе варианта реализации, который представлен на фиг. 8, в котором корпус перемещен относительно наружной поверхности в виде части поверхности газового сосуда в том месте, где выполнено клапанное устройство;

на фиг. 11 показан вид в разрезе варианта реализации детектора утечки газа с первым корпусом и со вторым корпусом для обнаружения первого и/или второго типа утечки и/или третьего типа утечки газа;

на фиг. 12 показан вид в разрезе варианта реализации, который представлен на фиг. 10, в котором оба корпуса перемещены с образованием по существу замкнутого пространства внутри первого корпуса и по существу замкнутого пространства внутри второго корпуса.

### Описание вариантов реализации

На фиг. 1 показан вид сбоку детектора 102 утечки газа. Детектор 102 утечки газа может быть включен в газонаполнительную систему для наполнения газовых сосудов. Детектор 102 утечки обычно используется для выявления того, имеется ли утечка газа в газовом сосуде с газом под давлением, такого как сжиженный нефтяной газ (СНГ).

Газ может выходить из клапанного устройства сосуда, и/или из сборочного узла, например, на втулке между клапанным устройством газового сосуда и газовым сосудом, и/или из самого газового сосуда, например, в том месте, где к сосуду присоединено нижнее кольцо.

Как правило, система работает автоматически и включена в состав газонаполнительной системы, при этом, система отсортировывает любой или те контейнеры, которые имеют одну из упомянутых утечек первого, второго и/или третьего типа.

Показанный детектор 102 утечки газа может быть частью укомплектованной транспортной системы для транспортировки газового сосуда в системе наполнения газовых сосудов и/или в системе обнаружения утечки газа. В показанном варианте реализации детектор 102 утечки предложен для газовых сосудов, транспортируемых к местоположению детектора утечки газа. В качестве альтернативы детектор утечки газа устанавливают на каждое транспортное устройство в системе транспортировки для выявления любой утечки газа в течение длительного периода времени обнаружения, в сравнении с газовыми сосудами, которые транспортировались бы к местоположению детектора утечки газа. В качестве альтернативы могут быть предложены несколько отдельных станций или систем обнаружения утечки для продления времени обнаружения и/или для повышения производительности.

На фигуре показан детектор 102 утечки газа для обнаружения утечки газа, в частности первого типа 101 утечки газа из клапанного устройства газового сосуда и/или второго типа 103 утечки газа между клапанным устройством газового сосуда и газовым сосудом, и/или третьего типа 105 утечки газа через стенку или сварной шов газового сосуда. Третий тип утечки газа, как правило, может иметь место в нижней части газового сосуда, как показано на фигуре, например, в месте присоединения нижнего кольца газового сосуда, как показано на фигуре.

Как показано на фигуре, детектор 102 утечки газа включает корпус, в этом варианте реализации включает второй корпус 106b (первый корпус показан на фиг. 9-12), который выполнен с возможностью перемещения горизонтально и относительно наружной поверхности; в этом варианте реализации относительно опорной плиты 109 таким образом, чтобы по меньшей мере частично окружать клапанное устройство 111 газового сосуда. Это перемещение указано двунаправленной стрелкой 113. Корпус содержит средство (не обозначено на фигуре) для обеспечения по существу замкнутого соединения между корпусом 106 и наружной поверхностью (107 или 109), когда корпус перемещен относительно наружной поверхности с образованием по существу замкнутого пространства внутри корпуса. Как показано на чертеже, перемещается корпус, и этому может отдаваться предпочтение. При этом, опорная плита может дополнительно или альтернативно также двигаться вверх, при этом, корпус выполнен с возможностью соединения с газовым сосудом посредством перемещения корпуса средством перемещения к наружной поверхности и/или наоборот.

На фигурах показан второй цилиндрический корпус 106b, однако следует понимать, что корпус может иметь любую форму, если он имеет отверстие, которое подходит под окружность сосуда, и если он может быть подогнан с образованием по существу замкнутого пространства при соединении с опорной плитой 109.

Представленная здесь информация касается газового сосуда 104. При этом, газовые сосуды могут быть представлены газовыми баллонами, которые показаны на фигурах. Эти сосуды представлены стандартизированными емкостями для хранения газа, например пропана или СНГ в жидкой форме, например, для промышленного применения или для использования в быту для подачи газа к кухонным печам,

нагревателям и другим устройствам. Газовые сосуды имеют вес, приблизительно, от 2,5 до 50,0 кг без газа и вес, приблизительно, от 5,0 до 100,0 кг с газом. Как правило, такие газовые сосуды имеют высоту, приблизительно, от 150 до 1500 мм. Газовые сосуды, как правило, имеют диаметр или ширину, приблизительно, от 150 до 400 мм.

На фиг. 2 показан вид в перспективе детектора 102 утечки газа, указанного на фиг. 1. Здесь показаны некоторые из элементов согласно тем, что показаны и подробно описаны на фиг. 1, но с изображением в перспективе.

На фиг. 3 показан вид сверху детектора 102 утечки газа, представленного на фиг. 1 и 2, с указанием расположения секущей плоскости разреза А-А, показанного на фиг. 4.

На фиг. 4 показан разрез А-А, как указано на фиг. 3. На фигуре показаны средства 132, 130 обнаружения для выявления первой и/или второй, и/или третьей утечки газа. Обнаружение выполняется по существу в замкнутом пространстве во втором корпусе 106b, которое сформировано, когда корпус взаимодействует с наружной поверхностью, и при этом любая утечка газа находится по существу в замкнутом пространстве. Из этого также следует, что детектор 102 утечки газа включает генератор 160 воздушного потока, показанный крупным планом на фиг. 6 в виде отдельного вентилятора, для обеспечения и перемещения смеси воздуха и газа любой утечки внутри по существу замкнутого пространства. Здесь, согласно изображению на фигуре, генератор 160 воздушного потока расположен чуть выше средств обнаружения. При этом, генератор 160 воздушного потока может быть расположен чуть ниже места расположения средств обнаружения. Хотя предпочтительно размещение генератора воздушного потока вверху корпуса, можно использовать и другие места. Хотя, согласно изображению на фигуре, предпочтительно использование одного генератора воздушного потока, можно использовать несколько генераторов воздушного потока, например два, три, четыре или более генераторов.

Здесь показаны средства 132, 130 обнаружения, выполненные в корпусе 106b диаметрально противоположно друг к другу. В этом примере средство обнаружения содержит средство вывода в виде передатчика 132 инфракрасного излучения с оптической линзой и средство приема в виде приемника 130 инфракрасного излучения с оптической линзой. Части средства обнаружения, например средство для вывода или передачи и приема инфракрасных световых сигналов, могут быть выполнены снаружи корпуса. Также, к примеру, для передачи световых сигналов внутрь корпуса и из него могут использоваться оптические кабели.

Средство обнаружения, содержащее передатчик инфракрасного излучения, встраивается, как взрывобезопасное устройство, отвечающее требованиям Exhd/EEh или АТЕХ согласно европейским стандартам. Передатчик 132 инфракрасного излучения генерирует энергию, принимаемую приемником 130 инфракрасного излучения. Передатчик 132 инфракрасного излучения может быть смонтирован на элементе печатной платы и выполнен из определенного количества отдельно собранных частей, которые снабжены уплотняющим средством вдоль наружной поверхности. Уплотняющее средство выполнено для того, чтобы взрывобезопасное устройство формировало часть корпуса 106, и для образования по существу замкнутого пространства при монтаже в корпус. Следует понимать, что при сборке корпуса часть средства вывода, т.е. передатчика инфракрасного излучения с оптической линзой, может формировать часть барьера, обеспечивающего по существу замкнутое пространство.

Если световой ИК-сигнал выводится или передается с передатчика 132 светового излучения и принимается приемником 130 светового излучения, он будет отсылаться через любую газовую утечку, присутствующую по существу в замкнутом пространстве, когда в корпусе сформировано по существу замкнутое пространство. Инфракрасный световой сигнал подается от инфракрасного передатчика 132 на инфракрасный приемник 130. Когда с каждой стороны второго корпуса 106b, как показано на фигуре, выполнено инфракрасное устройство, и когда, как показано на фиг. 5, корпус соединен с опорной плитой 109, подается инфракрасный световой сигнал, который выводится по существу в замкнутое пространство и может приниматься приемником 130 инфракрасного излучения по меньшей мере с одним возможным изменением сигнала из-за того, что сигнал отсылается по существу через замкнутое пространство.

В примере с передатчиками и приемниками инфракрасного излучения определение того, выходит газ из сосуда 104 или нет, осуществляется на основании электрического сигнала от приемника инфракрасного излучения и в соответствии с принимаемой энергией. Принимаемая энергия зависит от посылаемой энергии, а также от наличия газа и его состава, и, следовательно, от состава любого утекающего газа и воздуха, содержащихся по существу в замкнутом пространстве.

Этот электрический сигнал может передаваться системе 108 управления, при этом, в системе управления может осуществляться измерение, в результате которого может, например, загораться красная лампа при выявлении определенного уровня утекающего газа с последующей отсортировкой конкретного сосуда, из которого утекает газ, для дальнейшего обращения с ним.

Альтернативно или в дополнение к уже описанным устройствам и способам обнаружения, средство обнаружения может содержать светочувствительный элемент и источник света. Такое средство обнаружения может использоваться для записи изображений внутри корпуса, чтобы, таким образом, распознавать, присутствует ли сосуд с утекающим газом или нет. Утечка может определяться таким образом, что сосуд с утекающим газом может давать конкретное изображение, записываемое светочувствительным

элементом.

Альтернативно, или еще в дополнение к уже описанным устройствам и способам обнаружения, может использоваться микрофон (не показан), выполненный в корпусе для определения того, присутствует утечка или нет, при этом, сосуд с утечкой может создавать высокочастотные колебания, которые могут быть обнаружены посредством микрофона.

В направлении к отверстию 118 на нижней части газового сосуда корпус снабжен гибким, по существу газонепроницаемым материалом 124 вокруг отверстия 118 корпуса. Когда газовый сосуд проверяют на наличие любой утечки, как показано на фиг. 5, гибкий материал 124 соприкасается с опорной плитой 109.

Система 108 управления показана в виде коробки, которая включает электронное оборудование, оборудование для обработки данных и другое оборудование, а также, например, пневматический орган управления системы, содержащий детектор утечки газа. Система 108 управления выполнена с возможностью управления подачей питания и обменом сигналами для детектора утечки и системы обнаружения утечек. Более того, система управления выполнена с возможностью управления подачей воздуха или электричества для средства 110 перемещения для перемещения корпуса 106 в направлении опорной плиты 109, а также управления дополнительной подачей воздуха очистки/продувочного воздуха внутрь второго корпуса 106b до проведения обнаружения или до образования по существу замкнутого пространства.

На фиг. 5 показан детектор утечки, представленный на фиг. 4, в котором второй корпус 106b перемещен к наружной поверхности с образованием по существу замкнутого пространства 162 внутри второго корпуса. По существу замкнутое пространство выполнено для огораживания любой утечки, а также сформировано для изолирования управляемой среды внутри корпуса от наружной среды. В варианте реализации, показанном на фигуре, наружная поверхность представлена опорной плитой 109 для газового сосуда.

Как следует из изображения на фигуре, корпус содержит средство для обеспечения по существу замкнутого пространства между корпусом и опорной плитой 109. Как видно на фигуре, это средство содержит газовый сосуд и отверстие во втором корпусе 106b, конструктивно подгоняемое по размеру и форме для окружения газового сосуда. Внутренний диаметр до некоторой степени больше диаметра газового сосуда, например на 10, 20, 30, 40 или 50 мм больше в диаметре. Высота до некоторой степени больше высоты газового сосуда для того, чтобы была возможность огораживания газового сосуда во втором корпусе 106b, и для того, чтобы средства 132, 130 обнаружения имели беспрепятственную линию передачи между собой над гильзой газового сосуда. Предлагается, по существу, цилиндрическая форма с открытой нижней частью, которая по существу образует купол для ввода газового сосуда.

В некоторых применениях для точного определения достаточно добиться конструктивной подгонки второго корпуса 106b к плите и перемещения корпуса вплотную к опорной плите, например, позволяя ему касаться опорной плиты 109, или даже позволяя ему останавливаться над опорной плитой на расстоянии 0,2, 0,5, 1, 2 мм или даже чуть меньше 5 мм.

Это, в частности, может происходить, когда генератор 160 воздушного потока нагнетает воздух по направлению и внутрь путей 164 движения потока и, тем самым, всасывает смесь воздуха и газа любой утечки, проходящую вдоль средств 132, 130 обнаружения. Если средства обнаружения находятся выше генератора воздушного потока, то смесь будет нагнетаться, как внутрь путей 164 движения потока, так и вдоль средств обнаружения по направлению потока.

При этом, в показанном варианте реализации также выполнено уплотнение 124 по окружности кромки второго корпуса 106b, и, поэтому, средство для обеспечения по существу замкнутого соединения включает второй корпус 106b, который снабжен уплотнением 124, например гибким материалом, по существу газонепроницаемым материалом вокруг отверстия 118. Уплотнение уплотняет любое оставшееся отверстие между корпусом и газовым баллоном, когда уплотнение соприкасается с поверхностью газового сосуда, и когда определяют наличие утечек в газовом сосуде.

На фиг. 6 показана крупным планом верхняя часть корпуса, представленная на фиг. 5, с детализацией генератора 160 воздушного потока и средств 132 и 130 обнаружения. Как следует из изображения на фигуре, второй корпус 106b имеет двойную стенку, т.е. снабжен двумя стенками или двумя куполами - внутренней стенкой 166 и наружной стенкой 168. Купола, по существу, идентичны, однако внутренняя стенка 166 до некоторой степени меньше наружной стенки 168. Более того, внутренний купол имеет сквозное отверстие 170, в котором размещен генератор воздушного потока. Для упрощения средство привода или соединение со средством привода, например приводная ось воздушной турбины, для генератора воздушного потока, на чертеже не показано. Таким образом, может быть обеспечен направляемый поток во втором корпусе 106b.

В альтернативном случае подобный направляемый поток может быть получен посредством одного или более путей движения потоков, который/которые снабжен/снабжены одной или более по существу вертикальными трубками в корпусе или одним или более по существу вертикальными каналами, образуемыми в корпусе, и путь (пути) движения потока, также как и двойные стенки, направляет (направляют) смесь воздуха и любого газа утечки от нижней части корпуса в верхнюю часть корпуса.

На фиг. 7 показан крупным планом корпус, представленный на фиг. 5, с детализацией путей движения потока в корпусе. На фигуре показано, что газовый сосуд имеет утечку 105 газа в соединении между стенкой газового сосуда 104 и основанием газового сосуда. Здесь также показано, что генератор 160 воздушного потока находится в направлении верха второго корпуса 106b и по существу в середине второго корпуса 106b.

На чертеже показано, что генератор 160 воздушного потока всасывает воздух, выходящий из пути движения потока, и нагнетает воздух, направляя его к области обнаружения средств обнаружения. Как показано, путь движения потока ведет с самой нижней части корпуса 106b к самой верхней части корпуса через пространство между внутренней и наружной стенками второго корпуса 106b с двойными стенками. Так как газ тяжелее воздуха, любая утечка будет стремиться к самой нижней части закрытого пространства внутри корпуса. Таким образом, генератор воздушного потока будет создавать смесь воздуха и утекающего газа, и будет создавать по существу вертикальный поток, направляя газовую смесь воздуха и утекающего газа вдоль средств обнаружения.

На фиг. 8 показана ситуация во втором корпусе 106b сразу после образования по существу замкнутого пространства и сразу после того, как генератор воздушного потока поработал заданный период времени. Показано, что вместо достаточно сконцентрированной утечки 105, сейчас имеется смесь утекающего и/или утекшего газа и воздуха по существу однородного состава и по существу внутри полностью закрытого пространства корпуса. Смесь 172 обозначена светлыми серыми точками по всей полости по существу замкнутого пространства.

Обнаружение выполняют, когда в корпусе образовано по существу закрытое полое пространство, т.е. в период времени, когда любая утечка газа остается внутри по существу замкнутого полого пространства. Обнаружение любого утекающего газа из газового сосуда осуществляется внутри второго корпуса 106b.

Однако обнаружение может быть инициировано в точности до, и/или в промежуток времени и/или в точности после образования в корпусе по существу замкнутого полого пространства. Термины "во время" или "когда" также означают в течение полного периода использования по существу замкнутого полого пространства, но могут в альтернативном случае означать только период, например середину 0,1 с полного периода, к примеру, из 0,3 с использования по существу замкнутого полого пространства. Термины "в точности до", "в промежуток времени" и "в точности после" могут означать то, что обнаружение начинается за 0,1 секунды до того, как корпус формирует по существу замкнутое полое пространство с газовым сосудом 104 в течение 0,3 с, когда выполнено по существу замкнутое полое пространство, и до 0,1 с после начала перемещения газового сосуда и/или второго корпуса 106 друг от друга и, соответственно, например, до 0,1 с после открытия по существу замкнутого полого пространства.

Независимо от состояния временной синхронизации "когда" или "во время" обнаружение осуществляется в соответствии с вариантами реализации изобретения, выполненными обоим случаям внутри корпуса, а также когда любая утечка газа остается по существу внутри замкнутого полого пространства корпуса. Это, помимо прочего, означает, что какой-либо газ не всасывается или не нагнетается по существу из замкнутого пространства для обнаружения. Это также означает, что любой утекающий газ не всасывается или не нагнетается из второго корпуса 106 или по существу из замкнутого пространства для обнаружения.

Если обнаружение начинается сразу перед формированием по существу замкнутого полого пространства и/или заканчивается сразу после того, как открывается по существу замкнутое полое пространство, нет необходимости гарантировать, что в процессе обнаружения из корпуса выйдет лишь незначительное количество газа через отверстие 118 в корпусе.

Предпочтительно, чтобы генератор 106 газового потока запускался после образования по существу замкнутого пространства. Обнаружение может быть выполнено после работы генератора воздушного потока в течение, например, 0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 1, 2, 3, 4, 5 или даже 10 с, и обнаружение может осуществляться один или более раз, либо непрерывно, когда приведен в движение генератор воздушного потока, и/или один или более раз, либо непрерывно, непосредственно после того, как он остановился.

Качество обнаружения повышается от того, чем дальше сосуд с утечкой находится по существу в замкнутом корпусе. Однако, чем больше объем внутри корпуса, тем ниже концентрация данной утечки при смешивании в объеме. Таким образом, время обнаружения и, например, период, в течение которого сформировано по существу замкнутое пространство, и, до некоторой степени, также длительность периода, в течение которого приводится в движение генератор воздушного потока, может также быть продлено для получения возможности обнаружения более мелких утечек. Аналогично, когда для обнаружения утечек используется более крупный объем, например, для большого корпуса 106b, если сравнить с корпусом 106a меньшего размера, период может продлеваться для обеспечения заданной обнаруживаемой концентрации.

Однако при использовании детектора и способов согласно описанию в этой заявке обеспечивается более высокое качество обнаружения при сокращении времени или в течение такого же времени обнаружения, как в существующей технологии. Примером повышенного качества обнаружения может быть повышенная точность при обнаружении утечек малого объема, при сравнении с существующей техноло-

гией.

На фиг. 1-8 показан второй цилиндрический корпус 106b, а на фиг. 9-12 - первый цилиндрический корпус 106a. Тем не менее, следует понимать, что первый корпус может иметь любую форму до тех пор, пока он имеет отверстие, которое подходит под окружность клапанного устройства сосуда и, предпочтительно, входит в гильзу 120 сосуда. То же самое касается более крупного корпуса 106b - до тех пор, пока он может быть подогнан с образованием по существу замкнутого пространства, окружающего весь газовый сосуд при соединении с опорной плитой 109. При этом, к примеру, между боковыми стенками сосуда и внутренней стенкой корпуса, должно присутствовать какое-либо пространство для того, чтобы гарантировать, что генератор потока воздуха сможет обеспечивать циркуляцию смеси воздуха и любого утекающего/утекающего газа внутри корпуса.

На фиг. 9 показан вид в разрезе варианта реализации детектора утечки газа для обнаружения первого и/или второго типа утечки. Первый корпус 106a является уменьшенным вариантом второго корпуса 106b согласно описанию в этой заявке. Он подгоняется с посадкой в гильзу газового сосуда, чтобы открытая по окружности часть корпуса обеспечивала контакт с наружной частью поверхности газового сосуда рядом с установленным клапанным устройством 111.

Первый корпус 106a также снабжен двойными стенками или направляемыми путями движения потока, что указывается в описании касательно более крупного корпуса 106b. Кроме того, выполнены средства 130, 132 обнаружения и генератор 160 воздушного потока, работающие согласно описанию для корпуса 106b. Также показаны отверстия 174 внутренней стенки, расположенные в самой маленькой стенке меньшего корпуса 106a с двойными стенками, которые также видимы в направлении самой нижней части корпуса.

На фиг. 10 показан вид в разрезе варианта реализации, который представлен на фиг. 9, на котором первый корпус 106a перемещен к части поверхности 107 газового сосуда 104, которая находится рядом, т.е. как раз снаружи диаметра отверстия в газовом сосуде, где установлено клапанное устройство 111. Таким образом, при взаимодействии корпуса 106a и газового сосуда 104 формируется по существу замкнутое пространство внутри первого корпуса 106a.

Таким образом, осуществляется обнаружение, как описано для фиг. 1-8. Однако это обнаружение предназначено для выявления утечки первого типа и/или утечки второго типа, либо иных утечек рядом или в клапанном устройстве 111.

На фиг. 11 показан вид в разрезе варианта реализации детектора утечки газа с первым корпусом 106a и со вторым корпусом 106b для обнаружения утечек газа первого и/или второго типа и/или третьего типа.

При таком конструктивном исполнении первого корпуса 106a, располагаемого внутри или чуть ниже средств обнаружения второго более крупного корпуса 106b, можно обнаруживать одну, или более или все утечки первого, второго и третьего типов, когда газовый сосуд находится в заданном управляемом положении по центру ниже каждого из корпусов - т.е. первого и второго корпуса 106a и 106b. Поскольку каждый из корпусов может иметь генератор 160 воздушного потока и отдельные средства обнаружения, каждый набор средств обнаружения может отдельно выявлять утечки первого и/или второго типа посредством первого корпуса 106a или утечки третьего типа посредством второго корпуса.

Если в первом корпусе 106a выполнен клапан (не показан), и/или первый корпус выполнен с возможностью перемещения независимо от второго корпуса 106b, любая утечка первого и/или второго типа может выявляться только при наличии средств обнаружения утечки внутри второго корпуса, что дополнительно подробно изложено в части описания - раскрытие сущности изобретения.

На фиг. 12 показан вид в разрезе варианта реализации, который представлен на фиг. 11, на котором оба корпуса перемещены с образованием первого по существу замкнутого пространства внутри первого корпуса 106a и второго по существу замкнутого пространства внутри второго корпуса 106b.

Итак, изобретение, раскрытое в настоящей заявке, обеспечивает решение для улучшения качества обнаружения утечек в любых баллонах СНГ (сжиженного нефтяного газа) своевременно, при этом, если сравнивать с известными системами, также может быть повышена производительность обнаружения утечек. В заявке раскрыт детектор 102 утечки газа для обнаружения утечки газа из клапанного устройства 111 газового сосуда 104, и/или утечки газа между клапанным устройством газового баллона и газовым баллоном и/или утечки газа через стенку или сварной шов газового баллона. Детектор утечки газа имеет корпус 106a, 106b, который выполнен с возможностью перемещения относительно наружной поверхности 107, 109. Это перемещение осуществляется таким образом, чтобы по меньшей мере частично окружать клапанное устройство 111 газового баллона. Детектор 102 утечки газа дополнительно имеет генератор 160 воздушного потока, например отдельный вентилятор, для обеспечения и перемещения смеси воздуха и газа любой утечки внутри по существу замкнутого пространства в корпусе и для улучшения качества обнаружения утечки газа.

Хотя описание настоящего изобретения выполнено в связи с предпочтительными вариантами реализации, оно не предусматривает ограничение конкретной формой, заявленной в этой заявке. Наоборот, объем настоящего изобретения ограничивается только сопутствующими пунктами формулы изобретения.

В этом разделе изложены определенные конкретные детали раскрытого варианта изобретения в целях разъяснения, а не ограничения для того, чтобы обеспечивать четкое и полное понимание настоящего изобретения. Однако те, кто имеет опыт в этой области техники, должны четко понимать, что настоящее изобретение может осуществляться на практике в других вариантах реализации, которые не обеспечивают точного соответствия деталям, изложенным в этой заявке, без ухода, в значительной степени, от сущности и объема раскрытого изобретения. Более того, в этом контексте, а также в целях краткости и пояснения было пропущено подробное описание хорошо известного устройства, схем и методологии с тем, чтобы избежать ненужной детализации и возможной путаницы.

В пунктах формулы изобретения термин "содержащий" не исключает присутствия других элементов или шагов. Кроме того, хотя в разные пункты формулы могут быть дополнительно включены индивидуальные признаки, они, возможно, могут быть преимущественно объединены, но включение в состав разных пунктов формулы не подразумевает, что объединение признаков не осуществимо и/или не обладает преимуществом. Кроме того, ссылки в единственном числе не исключают множественное число. Таким образом, ссылки на слова "один", "первый", "второй" и др. не исключают множества. В формулу изобретения включены ссылочные позиции, однако включение ссылочных позиций осуществляется только с целью пояснения и не должно истолковываться, как ограничение объема формулы изобретения.

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Детектор (102) утечки газа для обнаружения следующих типов утечки газа: первого типа (101) утечки газа из клапанного устройства (111) газового сосуда (104); и/или второго типа (103) утечки газа между клапанным устройством газового сосуда и газовым сосудом; и/или третьего типа (105) утечки газа через стенку или сварочный шов газового сосуда, причем детектор утечки газа содержит корпус (106а, 106b), который выполнен с возможностью перемещения относительно наружной поверхности (107, 109) таким образом, что по меньшей мере частично окружает клапанное устройство газового сосуда, причем наружная поверхность представляет собой опорную поверхность (109) для газового сосуда или наружная поверхность представляет собой поверхность (107) газового сосуда, причем корпус содержит средство (124) для обеспечения по существу замкнутого соединения между корпусом и наружной поверхностью, когда корпус перемещен относительно наружной поверхности с образованием по существу замкнутого пространства внутри корпуса, причем по существу замкнутое пространство является пространством, в котором существует возможность вытеснения газа внутрь, но в котором любой газ по существу не выпускается или не имеет возможности выйти наружу, и средства (132, 130) обнаружения для обнаружения первой и/или второй, и/или третьей утечки газа, при этом обнаружение обеспечено по существу в замкнутом пространстве корпуса, и при этом любая утечка газа остается внутри указанного по существу замкнутого пространства, причем детектор (102) утечки газа дополнительно содержит генератор (160) воздушного потока, такой как отдельный вентилятор, для обеспечения и перемещения смеси воздуха и газа любой утечки внутри указанного по существу замкнутого пространства.
2. Детектор утечки газа по п.1, в котором корпус (106а, 106b) имеет по существу форму купола с открытой нижней стороной купола, при этом нижняя сторона купола заканчивается в том месте, где корпус (106а, 106b) и наружная поверхность (107, 109) перемещены относительно друг друга и в направлении друг к другу с образованием по существу замкнутого пространства внутри корпуса.
3. Детектор утечки газа по п.1, в котором наружная поверхность (109) является опорной поверхностью (109), используемой в качестве опоры для газового сосуда, когда используется детектор утечки газа, или наружная поверхность (107) является частью поверхности (107) газового сосуда, если имеется клапанное устройство.
4. Детектор утечки газа по любому из предыдущих пунктов, в котором генератор (160) воздушного потока содержит один или более вентиляторов, при этом каждый вентилятор имеет одну или более лопастей.
5. Детектор утечки газа по любому из предыдущих пунктов, в котором генератор (160) воздушного потока выполнен с возможностью обеспечения потока внутри по существу закрытого корпуса, включая вертикальный поток для перемещения газа любой утечки в вертикальном направлении, когда используется детектор утечки газа, а корпус перемещен относительно наружной поверхности с образованием по существу замкнутого пространства внутри корпуса.
6. Детектор утечки газа по любому из предыдущих пунктов, в котором в корпусе (106а, 106b) выполнен генератор (160) воздушного потока.
7. Детектор утечки газа по любому из предыдущих пунктов, в котором генератор (160) воздушного потока расположен выше средств (132, 130) обнаружения, когда используется детектор утечки газа, а корпус перемещен относительно наружной поверхности с образованием по существу замкнутого пространства внутри корпуса.

8. Детектор утечки газа по любому из предыдущих пунктов, в котором генератор (160) воздушного потока расположен с возможностью нагнетания смеси воздуха и газа любой утечки таким образом, что обеспечена циркуляция смеси воздуха с газом любой утечки внутри по существу замкнутого пространства, и таким образом, что смесь воздуха с газом любой утечки проходит через средства (132, 130) обнаружения.

9. Детектор утечки газа по любому из предыдущих пунктов, в котором корпус снабжен одним или более путями потока, ведущими от нижней части корпуса к верхней части корпуса, если используется детектор утечки газа, а корпус перемещается относительно наружной поверхности с образованием по существу замкнутого пространства внутри корпуса (106a, 106b).

10. Детектор утечки газа по п.9, в котором один или более путей потока обеспечен/обеспечены посредством одной или более по существу вертикальных трубок в корпусе или одного или более по существу вертикальных каналов, образованных в корпусе.

11. Детектор утечки газа по п.9, в котором один или более путей потока по меньшей мере частично обеспечен/обеспечены посредством корпуса (106a, 106b) с двойными стенками, причем между двойными стенками (166, 168) корпуса (106a, 106b) с двойными стенками выполнено пространство для обеспечения направленного потока.

12. Детектор утечки газа по любому из предыдущих пунктов, в котором выполнены два корпуса, первый относительно небольшой корпус и второй более крупный корпус, один внутри другого, причем первый корпус (106a) выполнен с возможностью перемещения относительно части поверхности (107) газового сосуда (104), в котором выполнено клапанное устройство (111) для обеспечения по существу замкнутого соединения между первым корпусом и частью поверхности газового сосуда, когда первый корпус перемещен относительно части поверхности газового сосуда с образованием первого по существу замкнутого пространства внутри первого корпуса, и

второй корпус (106b) выполнен с возможностью перемещения относительно опорной поверхности (109), используемой для опоры газового сосуда, когда используется детектор утечки газа для обеспечения второго по существу замкнутого соединения между вторым корпусом (106b) и опорной поверхностью, когда второй корпус перемещен относительно опорной поверхности с образованием второго по существу замкнутого пространства внутри второго корпуса.

13. Детектор утечки газа по п.12, в котором второй корпус (106b) содержит генератор (160) воздушного потока и средства (130, 132) обнаружения.

14. Детектор утечки газа по п.12 или 13, в котором первый корпус содержит отверстие, выполненное с возможностью закрытия, в дополнение к нижней открытой части для обеспечения тем самым возможности управления выпуском любой утечки газа внутри первого корпуса внутрь второго корпуса и/или наоборот.

15. Способ обнаружения следующих типов утечки газа, такого как СНГ (сжиженный нефтяной газ): первого типа (101) утечки газа из клапанного устройства газового сосуда; и/или второго типа (103) утечки газа между клапанным устройством газового сосуда и газовым сосудом; и/или

третьего типа (105) утечки газа через стенку или сварочный шов газового сосуда, причем детектор утечки газа содержит

корпус (106a, 106b), который выполнен с возможностью перемещения относительно наружной поверхности (107, 109), таким образом, что по меньшей мере частично окружает клапанное устройство (111) газового сосуда, причем наружная поверхность представляет собой опорную поверхность (109) для газового сосуда или наружная поверхность представляет собой поверхность (107) газового сосуда, причем корпус содержит средство (124) для обеспечения по существу замкнутого соединения между корпусом и наружной поверхностью, когда корпус перемещен относительно наружной поверхности с образованием по существу замкнутого пространства внутри корпуса, и

средства обнаружения для обнаружения первой и/или второй, и/или третьей утечки, при этом обнаружение обеспечено по существу в замкнутом пространстве корпуса, и при этом любая утечка газа остается внутри указанного по существу замкнутого пространства, и

генератор (106) воздушного потока, такой как отдельный вентилятор, для обеспечения и перемещения смеси воздуха и любой утечки газа внутри указанного по существу замкнутого пространства,

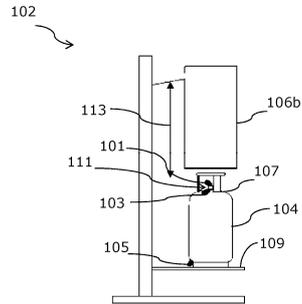
причем способ обнаружения утечки газа под давлением включает:

а) перемещение корпуса относительно наружной поверхности (107, 109), с тем чтобы по меньшей мере частично окружить клапанное устройство газового сосуда,

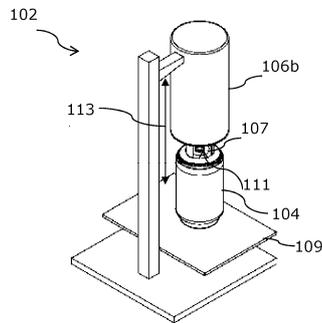
б) выполнение по существу замкнутого соединения между корпусом (106a, 106b) и наружной поверхностью, когда корпус перемещен относительно наружной поверхности с образованием по существу замкнутого пространства внутри корпуса, причем по существу замкнутое пространство является пространством, в котором существует возможность вытеснения газа внутрь, но в котором любой газ по существу не выпускается или не имеет возможности выйти наружу,

с) обеспечение и перемещение смеси воздуха и газа любой утечки внутри по существу замкнутого пространства и

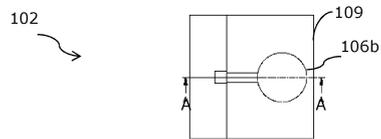
д) обнаружение первой и/или второй, и/или третьей утечки газа посредством средств обнаружения, при этом обнаружение обеспечивают по существу в указанном замкнутом пространстве корпуса, и при этом любая утечка газа остается внутри указанного по существу замкнутого пространства.



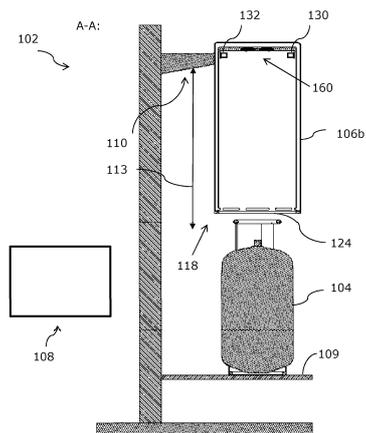
Фиг. 1



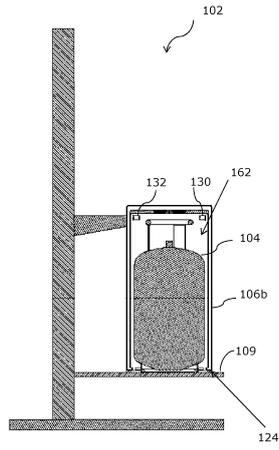
Фиг. 2



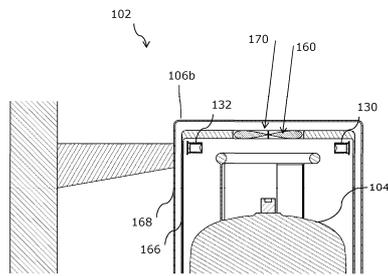
Фиг. 3



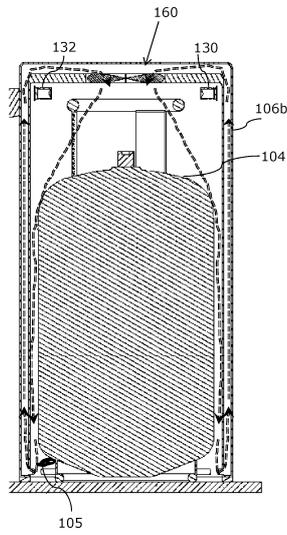
Фиг. 4



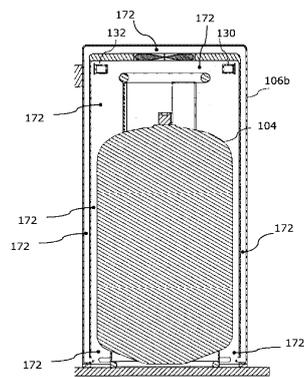
Фиг. 5



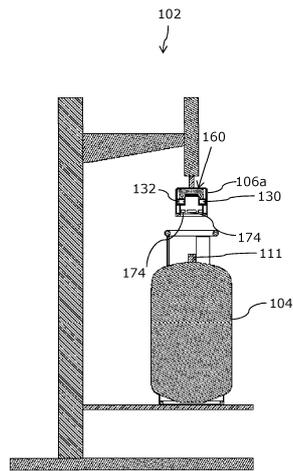
Фиг. 6



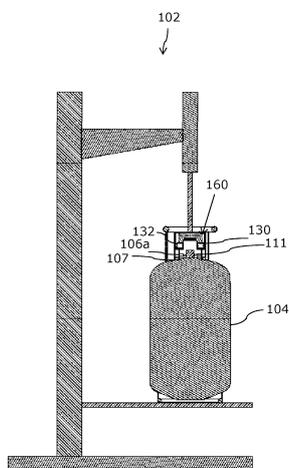
Фиг. 7



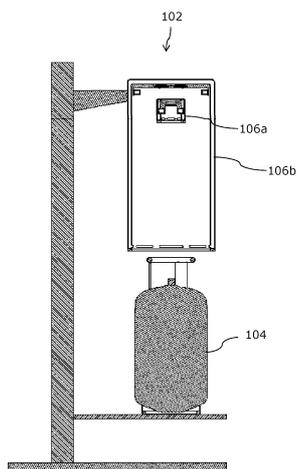
Фиг. 8



Фиг. 9

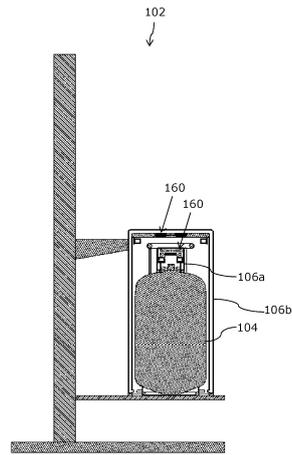


Фиг. 10



Фиг. 11

042095



Фиг. 12