



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
 ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: **2007135747/06**, **20.02.2006**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
20.02.2006

(30) Конвенционный приоритет:
01.03.2005 JP 2005-056071

(45) Опубликовано: **20.05.2009** Бюл. № 14

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **JP 2003166700 A**, **13.06.2003. SU 1201610 A1**, **30.12.1985. RU 2153622 C1**, **27.07.2000. US 6557821 B2**, **06.05.2003. US 5992219 A**, **30.11.1999. US 6314986 B1**, **13.11.2001.**

(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную фазу: **01.10.2007**

(86) Заявка РСТ:
JP 2006/303516 (20.02.2006)

(87) Публикация РСТ:
WO 2006/093060 (08.09.2006)

Адрес для переписки:
**127006, Москва, ул.Долгоруковская, 7,
 Садовая Плаза, 11 этаж, фирма "Бейкер и
 Макензи", для Е.А.Ариевича**

(72) Автор(ы):

**ОГАМИ Нобуюки (JP),
 КОБАЯШИ Нобуо (JP),
 ЯМАШИТА Акира (JP)**

(73) Патентообладатель(и):

**ТОЙОТА ДЖИДОША КАБУШИКИ
 КАЙША (JP)**

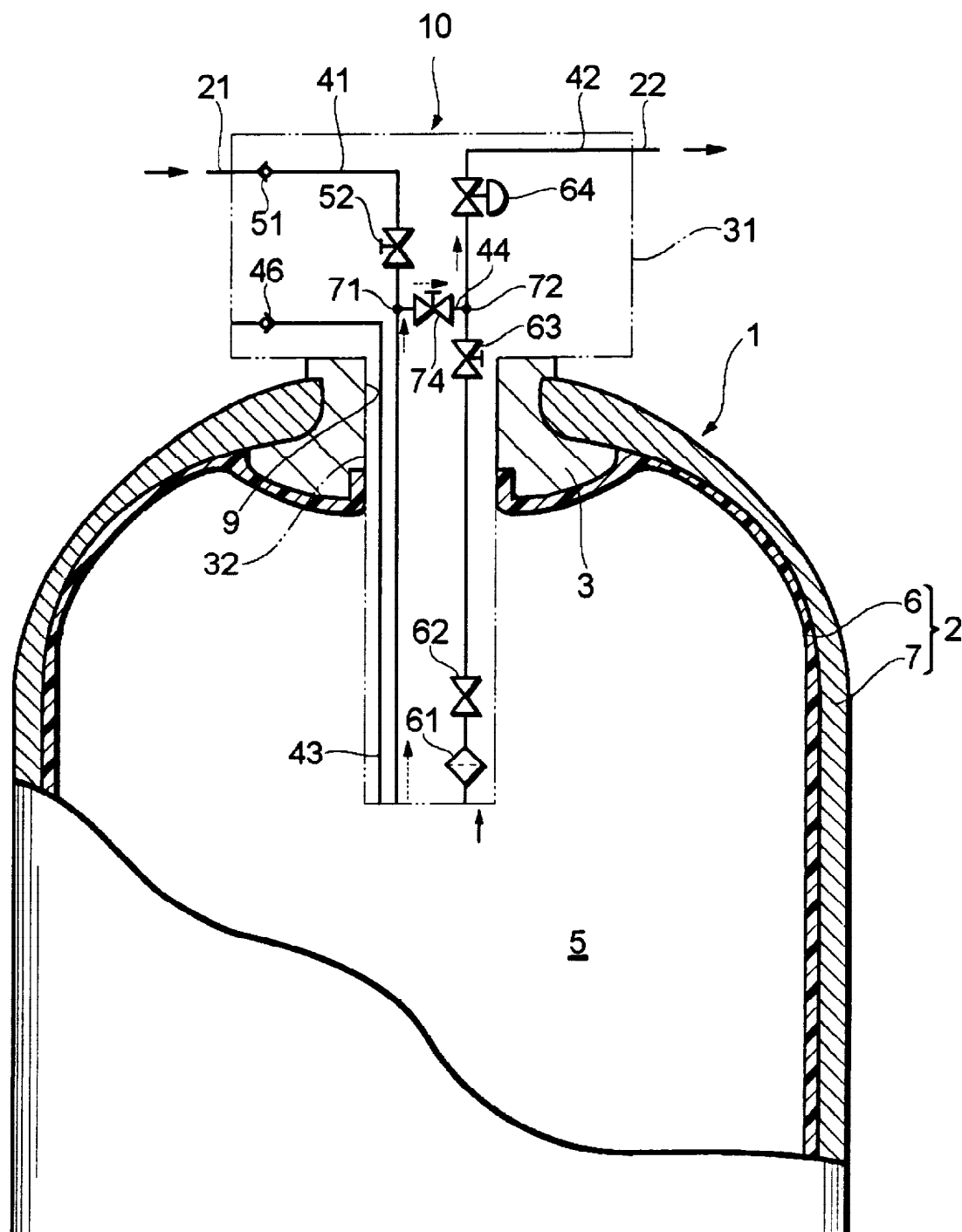
(54) КЛАПАН В СБОРЕ ЕМКОСТИ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ГАЗА

(57) Реферат:

Клапан в сборе, установленный на емкости для хранения газа, содержит впускной канал для заполнения емкости газом и выпускной канал для выпуска газа, впускной клапан, расположенный на впускном канале и перекрывающий данный канал, выпускной клапан, расположенный на выпускном канале и перекрывающий данный канал, соединительный канал, соединяющий сторону выпуска выпускного клапана со стороной выпуска впускного клапана, и отсечной клапан, расположенный на соединительном канале. Когда механизм останова открывает соединительный канал, газ в виде противотока

поступает во впускной канал и через соединительный канал втекает в выпускной канал. В другом варианте изобретения клапан в сборе содержит также первый газовый канал, обеспечивающий сообщение пространства внутри и снаружи емкости для газа и отличающийся от выпускного канала, и первый клапан, расположенный на первом газовом канале и перекрывающий первый газовый канал. Соединительный канал соединяет участок выпускного канала снаружи емкости для газа, если смотреть со стороны выпускного клапана, с участком первого газового канала в емкости для хранения газа, если смотреть со стороны первого клапана.

последовательности. Использование изобретения позволит обеспечить выпуск газа при выходе из строя выпускного клапана. 2 н. и 25 з.п. ф-лы, 6 ил.



ФИГ. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: **2007135747/06**, **20.02.2006**

(24) Effective date for property rights:
20.02.2006

(30) Priority:
01.03.2005 JP 2005-056071

(45) Date of publication: **20.05.2009 Bull. 14**

(85) Commencement of national phase: **01.10.2007**

(86) PCT application:
JP 2006/303516 (20.02.2006)

(87) PCT publication:
WO 2006/093060 (08.09.2006)

Mail address:
**127006, Moskva, ul.Dolgorukovskaja, 7, Sadovaja
Plaza, 11 ehtazh, firma "Bejker i Makenzi", dlja
E.A.Arievicha**

(72) Inventor(s):

**OGAMI Nobujuki (JP),
KOBAlaShI Nobuo (JP),
JaMASHITA Akira (JP)**

(73) Proprietor(s):

**TOJOTA DZhIDOSha KABUSHIKI KAJSha
(JP)**

(54) VALVE ASSEMBLY IN GAS STORAGE TANK

(57) Abstract:

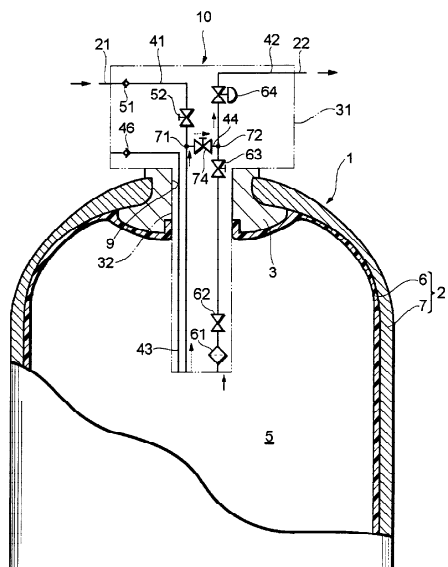
FIELD: motors and pumps.

SUBSTANCE: valve assembly installed on the gas storage tank includes inlet channel for tank filling up with gas and outlet channel for gas discharge, inlet valve which is mounted on the inlet channel and blocks the above channel. The valve assembly also consists of an outlet valve, which is mounted on the outlet channel and blocks this channel and a connecting channel, which connects discharging side of outlet channel with the discharging side of inlet channel. There is also an isolation valve in the connecting channel. When shutoff mechanism opens connecting channel, gas is supplied to inlet channel as reversed flow and flows into the outlet channel through connecting channel. The other version of this invention provides for a

valve assembly containing the first gas channel ensuring communication of outer and inner spaces of gas storage tank and being different to the outlet channel. The first valve is installed on the first gas channel and blocks it. The connecting channel connects outlet channel section from the outside of gas storage tank if it is viewed from the outlet valve side, with the first gas channel section in gas storage tank, if it is viewed from the first valve. When shutoff mechanism opens connecting channel, gas is supplied through the first gas channel, connecting channel and outlet channels in the specified order.

EFFECT: gas discharge under conditions of outlet valve failure.

27 cl, 6 dwg



ФИГ. 1

RU 2 3 5 5 9 4 3 C 1

RU 2 3 5 5 9 4 3 C 1

Область техники

Настоящее изобретение относится к клапану в сборе, установленному на насадке или подобном устройстве емкости для хранения газа, более точно, к клапану в сборе емкости для хранения газа, имеющему каналы и клапаны для заполнения газом

5 емкости для хранения газа и выпуска газа.

Уровень техники

Известны различные клапаны, такие как отсечной клапан и запорный клапан, которые в сочетании образуют клапан в сборе, устанавливаемый на насадке емкости

10 для хранения газа (например, см. патентные документы с 1 по 4). Например, описанный в патентном документе 1 клапан в сборе имеет канал для впуска газа, снабженный запорным клапаном, который предотвращает выход газа из емкости для хранения газа. Клапан в сборе также имеет канал для выпуска газа, снабженный

15 электромагнитным отсечным клапаном, который открывает и закрывает канал. Электромагнитный отсечной клапан расположен в емкости для хранения газа, а с выходной стороны электромагнитного отсечного клапана независимо друг от друга расположены выпускной канал и впускной канал.

[Патентный документ 1] Патент США US 5197710 (фиг.2)

20 [Патентный документ 2] Патент США US 5193580

[Патентный документ 3] Патент США US 6557821

[Патентный документ 4] японская заявка JP 2003-166700 A

Краткое изложение сущности изобретения

Если в таком обычном клапане в сборе емкости для хранения газа

25 электромагнитный отсечной клапан не откроется из-за отказа или подобной причины, хранящийся в емкости газ невозможно выпустить наружу через выпускной канал. При таком отказе газ невозможно выпустить даже через впускной канал, поскольку на нем расположен запорный клапан.

30 Задачей настоящего изобретения является создание клапана в сборе емкости для хранения газа, который способен соответствующим образом выпускать газ из емкости для хранения газа даже в случае отказа или подобного выхода из строя клапана выпускного канала.

Клапан в сборе емкости для хранения газа, предложенный в настоящем

35 изобретении, установлен на емкости для хранения газа и имеет впускной канал для заполнения емкости газом и выпускной канал для выпуска газа, которые обеспечивают сообщение пространства внутри и снаружи емкости. Клапан в сборе имеет впускной клапан, расположенный на впускном канале и перекрывающий

40 впускной канал, выпускной клапан, расположенный на выпускном канале и перекрывающий выпускной канал, соединительный канал, связывающий сторону выпуска выпускного клапана со стороной выпуска впускного клапана, и механизм останова, обеспечивающий сообщение впускного канала и выпускного канала посредством соединительного канала и перекрывающий их сообщение.

45 Таким образом, при открытом впускном клапане емкость для хранения газа заполняют газом через впускной канал. Для выпуска газа из емкости при открытом выпускном клапане газ выпускают через выпускной канал. Когда выпускной клапан находится в нейтральном положении, механизм останова перекрывает сообщение. За

50 счет этого впускной канал может быть выполнен независимым от выпускного канала, и может соответствующим образом осуществляться заполнение емкости газом и выпуск газа из емкости.

В то же время, даже если выпускной клапан не откроется вследствие отказа или

подобной причины, механизм останова обеспечивает сообщение. При этом газ, хранящийся в емкости, может поступать через соединительный канал со стороны выпуска впускного канала (стороны выпуска впускного клапана) и втекать из соединительного канала со стороны выпуска впускного канала (стороны выпуска впускного клапана). Таким образом, за счет того, что соединительный канал, соединяющий выпускной канал с впускным каналом, расположен в упомянутом положении, газ может быть выпущен из емкости через выпускной канал благодаря эффективному использованию впускного канала, даже если выпускной клапан не откроется вследствие отказа или подобной причины.

В данном случае сторона выпуска впускного канала и сторона выпуска впускного являются стороной выпуска, если смотреть в направлении потока газа, когда емкость заполняют газом через впускной канал. Таким образом, с учетом взаимосвязи между емкостью для газа и каналом, внутренняя сторона емкости для газа, если смотреть со стороны впускного клапана, является стороной выпуска впускного клапана, а наружная сторона емкости для газа, если смотреть со стороны впускного клапана, является стороной впуска впускного клапана.

Аналогичным образом, сторона выпуска выпускного канала и сторона выпуска выпускного клапана являются стороной выпуска, если смотреть в направлении потока газа, когда газ выпускают через выпускной канал. Таким образом, с учетом взаимосвязи между емкостью для газа и каналом, наружная сторона емкости для газа, если смотреть со стороны выпускного клапана, является стороной выпуска выпускного клапана, а внутренняя сторона емкости для газа, если смотреть со стороны выпускного клапана, является стороной впуска выпускного клапана.

В данном случае в качестве газа используют, например, сжатый горючий газ. В качестве сжатого горючего газа используют, например, газообразный водород или сжатый природный газ.

Согласно настоящему изобретению предпочтительно, чтобы механизм останова представлял собой отсечной клапан, расположенный на соединительном канале.

Таким образом, может быть создан компактный и простой клапан в сборе.

В данном случае предпочтительно, чтобы отсечной клапан, расположенный на соединительном канале, представлял собой клапан с ручным приводом.

За счет этого может быть решена проблема отказов электрооборудования системы. В данном случае примером клапана с ручным приводом помимо описанного далее ручного клапана является клапан с педальным управлением.

Кроме того, согласно одной из особенностей настоящего изобретения, расположенный на соединительном канале отсечной клапан может представлять собой клапан с электрическим приводом, такой как электромагнитный клапан.

Более того, согласно одной из особенностей настоящего изобретения может быть предусмотрен механизм останова без отсечного клапана на соединительном канале.

Механизм останова включает, например, множество отсечных клапанов, расположенных на впускном канале и выпускном канале. Например, чтобы перекрыть сообщение между впускным каналом и выпускным каналом, предусмотрено, что отсечные клапаны расположены со стороны впуска и со стороны выпуска в месте соединения впускного канала и соединительного канала, а отсечной клапан расположен со стороны выпуска в месте соединения выпускного канала и соединительного канала. При этом усложняется ручное или автоматическое открытие и закрытие множества отсечных клапанов, а также конструкция самого клапана в сборе. Если соединительный канал снабжен отсечным клапаном, как в описанной

выше предпочтительной конструкции, предложенной в настоящем изобретении, может быть упрощена конструкция механизма останова.

Предпочтительно, чтобы отсечной клапан представлял собой ручной клапан, который открывает и закрывает соединительный канал и имеет блок ручного управления, расположенный снаружи емкости для газа.

Таким образом, поскольку отсечной клапан представляет собой ручной клапан, отсечной клапан может иметь компактную конструкцию. Поскольку блок ручного управления расположен снаружи емкости для газа, к нему обеспечен свободный доступ при необходимости открыть отсечной клапан при отказе выпускного клапана и т.п.

В данном случае блок ручного управления может представлять собой, например, рычаг управления, коромысло или кнопку.

Предпочтительно выпускной канал снабжен клапаном регулирования давления со стороны выпуска в месте соединения выпускного канала и соединительного канала.

Таким образом, поскольку клапан регулирования давления расположен со стороны выпуска в месте соединения выпускного канала и соединительного канала, газ, поступающий через выпускной канал, проходит через клапан регулирования давления, даже если выпускной клапан не открывается из-за отказа. Следовательно, давление газа можно снижать (регулировать) до выпуска газа даже во время такого отказа и т.п.

Более предпочтительно клапан в сборе емкости для хранения газа дополнительно включает датчик, расположенный на выпускном канале со стороны впуска клапана регулирования давления и определяющий количественные показатели состояния газа.

Таким образом, поскольку датчик расположен со стороны впуска клапана регулирования давления, он способен определять состояние газа, хранящегося в емкости.

В качестве альтернативы, согласно другой предпочтительной особенности изобретения выпускной канал может быть снабжен датчиком для определения количественных показателей состояния газа, расположенным со стороны выпуска выпускного клапана.

Таким образом, датчик способен определять состояние газа, хранящегося в емкости, таким же образом, как это описано выше. В случае утечки газа из датчика может быть закрыт выпускной клапан со стороны впуска датчика, предотвращающий утечку газа из датчика. Таким образом, может быть упрощена герметичная конструкция датчика.

В данном случае количественные показатели состояния газа, обнаруживаемые датчиком, включают, например, давление и температуру газа. Таким образом, датчиком является, например, датчик давления и датчик температуры.

Согласно настоящему изобретению предпочтительно, чтобы впускной клапан представлял собой запорный клапан или клапан с ручным приводом.

Таким образом, когда впускной клапан представляет собой клапан с ручным приводом, впускной клапан соответствующим образом открывают или закрывают во время заполнения емкости газом или выпуска газа (включая время отказа выпускного клапана и т.п.). С другой стороны, когда впускной клапан представляет собой запорный клапан, газ может поступать через впускной канал со стороны выпуска во время заполнения емкости газом без приведения в действие впускного клапана. Без приведения в действие впускного клапана предотвращают противоток газа через впускной канал и его выпуск наружу.

В качестве альтернативы, согласно другой предпочтительной особенности изобретения клапан в сборе может дополнительно включать множество впускных клапанов, которые могут представлять собой запорные клапаны, последовательно расположенные во впускном канале.

Таким образом, множество запорных клапанов расположено последовательно. Иными словами в случае отказа и т.п. одного запорного клапана другой запорный клапан предотвращает противоток газа. За счет этого обеспечивается отказобезопасность.

Предпочтительно, выпускной клапан представляет собой клапан с электрическим приводом.

В качестве альтернативы, согласно другой предпочтительной особенности изобретения клапан в сборе может дополнительно включать множество выпускных клапанов, включающих клапан с электрическим приводом и клапан с ручным приводом, которые расположены со стороны выпуска клапана с электрическим приводом.

Таким образом, если клапан с электрическим приводом и клапан с ручным приводом не открываются из-за отказа и т.п., для обеспечения пути выпуска газа сообщение может осуществляться при помощи механизма останова, как это описано выше. С другой стороны, если клапан с электрическим приводом не закрывается из-за отказа и т.п., чтобы предотвратить выпуск газа, может быть приведен в действие и закрыт клапан с ручным приводом со стороны выпуска клапана с электрическим приводом.

В данном случае клапан с электрическим приводом включает, например, электромагнитный клапан с соленоидным приводом, клапан с приводом от электродвигателя и клапан с приводом от силы электрического или магнитного поля пьезоэлектрического элемента, магнитострикционного элемента и т.п.

Согласно другой предпочтительной особенности изобретения выпускной клапан представляет собой питающий клапан емкости для газа.

Предпочтительно, выпускной канал имеет фильтр со стороны впуска выпускного клапана.

Фильтр улавливает посторонние примеси, после чего газ, из которого удалены посторонние примеси, может быть выпущен из емкости. Поскольку фильтр расположен со стороны впуска выпускного клапана, предотвращается попадание содержащихся в газе посторонних примесей в выпускной клапан. В результате, эффективно, предотвращают, например, повреждения выпускного клапана посторонними примесями во время закрытия клапана.

Предпочтительно предложенный в настоящем изобретении клапан в сборе емкости для хранения газа дополнительно включает предохранительный клапан, открываемый, когда давление газа, хранящегося в емкости, достигает или превышает заданное значение, и разгрузочный канал с предохранительным клапаном, посредством которого сообщается пространство внутри и пространство снаружи емкости, когда предохранительный клапан открыт.

Таким образом, когда давление внутри емкости для газа становится недопустимо высоким, газ может быть выпущен из емкости через предохранительный клапан и разгрузочный канал. За счет этого может быть снижено давление внутри емкости для газа.

В данном случае предпочтительно, чтобы разгрузочный канал был соединен с впускным каналом и ответвлялся от впускного канала, а впускной клапан находился

со стороны впуска в месте ответвления разгрузочного канала от впускного канала.

Таким образом, поскольку разгрузочный канал соединен с впускным каналом и ответвляется от впускного канала, размеры всего клапана в сборе могут быть уменьшены по сравнению со случаем, когда разгрузочный канал и впускной канал выполнены независимыми друг от друга. С учетом расположения впускного клапана место ответвления выбирают, как это описано выше. В результате, когда давление внутри емкости для газа становится недопустимо высоким, газ может быть соответствующим образом направлен в сторону выпуска разгрузочного канала и выпущен.

Предпочтительно предложенный в настоящем изобретении клапан в сборе емкости для хранения газа дополнительно включает корпус, имеющий впускной канал, выпускной канал, впускной клапан, выпускной клапан, соединительный канал и механизм останова.

Предпочтительно впускной канал обеспечивает сообщение пространства внутри емкости для газа с загрузочным газопроводом батареи топливных элементов, а выпускной канал обеспечивает сообщение пространства внутри емкости для газа с разгрузочным газопроводом для подачи газа в топливный элемент батареи топливных элементов.

В настоящем изобретении предложен другой клапан в сборе емкости для хранения газа, который установлен на емкости для газа и включает выпускной канал для газа, обеспечивающий сообщение пространства внутри и снаружи емкости для газа, первый газовый канал, обеспечивающий сообщение пространства внутри и снаружи емкости для газа и отличающийся от выпускного канала, выпускной клапан, расположенный на выпускном канале и перекрывающий выпускной канал, первый клапан, расположенный на первом газовом канале и перекрывающий первый газовый канал, соединительный канал, соединяющий участок выпускного канала снаружи емкости для газа, если смотреть со стороны выпускного клапана, с участком первого газового канала в емкости для хранения газа, если смотреть со стороны первого клапана, и механизм останова, обеспечивающий сообщение первого газового канала и выпускного канала посредством соединительного канала и перекрывающий сообщение.

Таким образом, когда выпускной клапан находится в нейтральном положении, механизм останова перекрывает сообщение. За счет этого первый газовый канал может быть выполнен независимым от выпускного канала, и может соответствующим образом осуществляться заполнение выпуск газа из емкости. Даже если выпускной клапан не откроется вследствие отказа или подобной причины, механизм останова обеспечивает сообщение. За счет этого газ, хранящийся в емкости, поступает через соединительный канал со стороны выпуска первого газового канала (участка первого газового канала емкости для хранения газа, если смотреть со стороны первого клапана) и может втекать из соединительного канала в выпускной канал со стороны выпуска (участка выпускного канала снаружи емкости для газа, если смотреть со стороны выпускного клапана). В результате, даже если выпускной клапан не откроется вследствие отказа или подобной причины, газ может быть соответствующим образом выпущен из емкости для газа за счет эффективного использования первого газового канала и соединительного канала.

Предпочтительно первый газовый канал представляет собой впускной канал для заполнения емкости газом или разгрузочный канал для выпуска газа, если давление газа, хранящегося в емкости, достигнет или превысит заданное значение.

Таким образом, если выпускной клапан не откроется вследствие отказа или

подобной причины, газ может быть соответствующим образом выпущен из емкости для газа через выпускной канал за счет эффективного использования впускного канала или разгрузочного канала.

Более предпочтительно, чтобы механизм останова включал отсечной клапан, расположенный на соединительном канале.

Таким образом, механизм останова имеет простую конструкцию, аналогичную описанной выше.

Предпочтительно, чтобы емкость для газа имела корпус, в котором хранится газ, и прикрепленную к корпусу насадку, на которой установлен предложенный в настоящем изобретении клапан в сборе емкости для хранения газа. Более предпочтительно клапан в сборе емкости для хранения газа ввинчивают в насадку.

В настоящем изобретении предусмотрено, что в случае отказа и т.п. клапана выпускного канала описанный выше клапан в сборе емкости для хранения газа позволяет соответствующим образом выпустить газ из емкости.

Краткое описание чертежей

На фиг.1 схематически показана конструкция клапана в сборе емкости для хранения газа согласно первому варианту осуществления и проиллюстрирована цепь клапана в сборе и вид в разрезе части емкости для газа,

на фиг.2 схематически, как и на фиг.1, показана конструкция клапана в сборе емкости для хранения газа согласно второму варианту осуществления,

на фиг.3 схематически, как и на фиг.1, показана конструкция клапана в сборе емкости для хранения газа согласно третьему варианту осуществления,

на фиг.4 схематически, как и на фиг.1, показана конструкция клапана в сборе емкости для хранения газа согласно четвертому варианту осуществления,

на фиг.5 схематически, как и на фиг.1, показана конструкция клапана в сборе емкости для хранения газа согласно пятому варианту осуществления и

на фиг.6 показан увеличенный вид в разрезе отсечного клапана, представляющего собой механизм останова.

Предпочтительные варианты осуществления изобретения

Далее со ссылкой на приложенные чертежи описан предпочтительный вариант осуществления клапана в сборе емкости для хранения газа, предложенного в настоящем изобретении. Клапан в сборе емкости для хранения газа обеспечивает сообщение выпускного канала и, например, впускного канала, даже если выпускной клапан, расположенный на выпускном канале, не открывается из-за отказа или подобной причины. За счет этого газ может быть выпущен из емкости через выпускной канал. Следует отметить, что во втором и последующих вариантах осуществления элементы, аналогичные элементам, описанным в первом варианте осуществления, обозначены теми же позициями, что и в первом варианте осуществления, а их описание опущено.

Первый вариант осуществления

Как показано на фиг.1, емкость 1 для газа включает корпус 2, в целом имеющий форму герметически закрытого цилиндра, и насадку 3, прикрепленную к одному концу или противоположащим в продольном направлении концам корпуса 2.

Внутреннее пространство корпуса 2 образует пространство 5 для хранения газа.

Емкость 1 для газа может быть заполнена газом нормального давления или газом повышенного давления по сравнению с нормальным давлением. Иными словами, емкость 1 для газа согласно настоящему изобретению может служить емкостью для сжатого газа.

Например, давление горючего топливного газа, получаемого при высоком давлении, снижают для его использования в батарее топливных элементов. Емкость 1 для газа согласно настоящему изобретению может использоваться для хранения сжатого топливного газа и топливного газа, такого как газообразный водород или сжатый природный газ (СПГ). Водород, которым заполняют емкость 1 для газа, находится под давлением, например, 35 МПа или 70 МПа, а СПГ находится под давлением, например, 20 МПа.

Корпус 2 имеет двухслойную конструкцию, состоящую из внутренней облицовки 6 (внутренней оболочки), обладающей свойствами газового барьера, и оболочки 7 (наружной оболочки) из стеклопластика, которой покрыта внутренняя облицовка 6. Облицовка 6 выполнена из смолы, такой как полиэтилен высокой плотности или металла, такого как сплав алюминия. Насадка 3 выполнена из металла, такого как нержавеющая сталь и расположена по центру полусферического участка торцевой стенки корпуса 2. Внутренняя периферийная поверхность отверстия насадки 3 снабжена внутренней резьбой 9 для ввинчивания в нее клапана 10 в сборе.

Клапан 10 в сборе представляет собой модуль, у которого помимо газового канала в корпус 31 встроены трубопроводные элементы, такие как клапаны и стыки, различные газовые датчики и т.п. Клапан 10 в сборе соединяет внешний загрузочный газопровод 21 с пространством 5 для хранения, а также соединяет внешний разгрузочный газопровод 22 с пространством 5 для хранения.

Например, через загрузочный газопровод 21 и клапан 10 в сборе пространство 5 для хранения газа емкости 1 батареи топливных элементов заполняют, например, сжатым газообразным водородом. Например, через клапан 10 в сборе газообразный водород, хранящийся в пространстве 5, выпускают из емкости 1 батареи топливных элементов в разгрузочный газопровод 22. Более того, газообразный водород подают в топливный элемент, расположенный на разгрузочном газопроводе 22. Далее описан пример, в котором емкость 1 для газа используют в качестве бака со сжатым водородом топливного элемента.

Клапан 10 в сборе расположен таким образом, чтобы сообщаться с пространством внутри и снаружи емкости 1 для газа. Клапан 10 в сборе имеет корпус 31 (клапанный корпус), включающий различные клапаны (46, 51, 52, 62, 63, 64 и 74) и различные газовые каналы (41-44).

На внешней периферийной поверхности утонченной части корпуса 31 выполнена наружная резьба 32, которую ввинчивают во внутреннюю резьбу насадки 3 и при помощи которой клапан 10 в сборе ввинчивают в насадку 3 и соединяют с ней. Зазор между ввинченным и соединенным корпусом 31 и насадкой 3 герметично уплотнен множеством уплотняющих элементов (не показанных).

В качестве каналов, обеспечивающих сообщение пространства внутри и снаружи емкости 1 для газа, корпус 31 имеет впускной канал 41, обеспечивающий сообщение пространства 5 для хранения с загрузочным газопроводом 21, выпускной канал 42, обеспечивающий сообщение пространства 5 для хранения с разгрузочным газопроводом 22, и разгрузочный канал 43, выполненный независимо от впускного канала 41 и выпускного канала 42. Корпус 31 также имеет соединительный канал 44, соединяющий впускной канал 41 с выпускным каналом 42.

Один конец разгрузочного канала 43, расположенный в верхней части корпуса 31, выходит наружу, а другой конец разгрузочного канала выходит в пространство 5 для хранения. Разгрузочный канал 43 имеет предохранительный клапан 46, который срабатывает и открывается, когда давление газа, хранящегося в емкости 1, достигает

или превышает заданное давление.

Когда рабочее давление газа, хранящегося в емкости 1, достигает минимального заданного значения, срабатывает предохранительный клапан 46, представляющий собой, например, клапан пружинного (механического) типа. При этом, когда давление
5 внутри пространства 5 для хранения становится недопустимо высоким, предохранительный клапан 46 открывается. Таким образом, газ, хранящийся в пространстве 5 для хранения, может быть выпущен из разгрузочного канала 43 и предотвращено повреждение емкости 1 для газа. Следует отметить, что
10 предохранительный клапан 46 может представлять собой клапан с плавкой вставкой, которая плавится при высокой температуре (при достижении заданной температуры), в результате чего разгрузочный канал 43 может сообщаться с наружным пространством (атмосферой).

Один конец впускного канала 41 соединен с загрузочным газопроводом 21, а
15 другой конец впускного канала выходит в пространство 5 для хранения. Впускной канал 41 имеет запорный клапан 51, перекрывающий противоток газа, и ручной клапан 52, расположенный вслед за запорным клапаном 51. Запорный клапан 51 и ручной клапан 52 образуют "впускной клапан" или "первый клапан", упоминаемый в
20 настоящем изобретении.

Один конец выпускного канала 42 соединен с разгрузочным газопроводом 22 (или топливным элементом со стороны выпуска газопровода), а другой конец канала выходит в пространство 5 для хранения. Выпускной канал 42 имеет расположенный со
25 стороны пространства 5 для хранения фильтр 61, который улавливает посторонние примеси в газе, отсечной клапан 62 с электрическим приводом, открывающий или закрывающий выпускной канал 42, ручной клапан 63, открывающий или закрывающий выпускной канал 42 в ручном режиме, и клапан 64 регулирования давления, снижающий давление газа с целью регулирования давления.

Отсечной клапан 62 и ручной клапан 63 образуют "выпускные клапаны",
30 упоминаемые в настоящем изобретении.

В рассматриваемом случае сторона выпуска впускного канала 41 является стороной выпуска, если смотреть в направлении потока газа, поступающего во впускной канал 41, если пространства 5 для хранения заполняют газом из
35 загрузочного газопровода 21. Таким образом, запорный клапан 51 расположен со стороны впуска (исходной стороны) ручного клапана 52. Иными словами, с учетом взаимосвязи между емкостью 1 для газа и впускным каналом стороной выпуска впускного канала, если смотреть со стороны запорного клапана 51, является
40 пространство внутри емкости 1 для газа, а стороной выпуска впускного канала является пространство снаружи емкости 1 для газа.

Аналогичным образом, сторона выпуска выпускного канала 42 является стороной выпуска, если смотреть в направлении потока газа, поступающего в выпускной канал 42, если газ выпускают из пространства 5 для хранения в разгрузочный
45 газопровод 22. Таким образом, выпускной канал 42 имеет расположенный со стороны впуска канала фильтр 61, отсечной клапан 62, ручной клапан 63 и клапан 64 регулирования давления. Иными словами, с учетом взаимосвязи между емкостью 1 для газа и выпускным каналом стороной впуска выпускного канала, если смотреть со
50 стороны отсечного клапана 62, является пространство внутри емкости 1 для газа, а стороной впуска выпускного канала является пространство снаружи емкости 1 для газа.

Далее описаны образующие клапан в сборе элементы, такие как клапаны.

Запорный клапан 51 обеспечивает поступление газа через впускной канал 41 со стороны выпуска, если газ поступает во впускной канал 41 из загрузочного газопровода 21. В тоже время, запорный клапан 51 перекрывает впускной канал 41 под действием давления газа, поступающего из емкости 1 для газа в направлении

5 стороны впуска впускного канала 41. За счет этого предотвращается противоток газа.

Ручной клапан 52 расположен на стороне выпуска запорного клапана 51, а блок ручного управления ручного клапана, вручную приводимый в действие пользователем, расположен снаружи корпуса 2. Следует отметить, что, как показано

10 на принципиальной схеме, данный блок управления фактически выступает от поверхности наружной стенки корпуса 31. Когда пользователь приводит в действие блок ручного управления, чтобы закрыть ручной клапан 52, впускной канал 41 перекрывается. Следует отметить, что вместо ручного клапана 52 может быть

15 предусмотрен клапан с электрическим приводом, такой как электромагнитный клапан. Ручной клапан 52 может быть исключен.

Фильтр 61 включает фильтрующий элемент, степень фильтрации которого соответствует размерам улавливаемых посторонних примесей, содержащихся в газе. Посторонние примеси помимо пыли включают, например, загрязняющие вещества и

20 содержащуюся в газе нефть. Поскольку фильтр 61 способен удалять посторонние примеси из газа, в разгрузочный газопровод 22 поступает очищенный газ. За счет того, что фильтр 61 расположен с крайней стороны впуска выпускного канала 42, предотвращается попадание посторонних примесей в клапанные корпуса и клапанные

25 седла отсечного клапана 62, ручного клапана 63 и клапана 64 регулирования давления со стороны выпуска фильтра.

Отсечной клапан 62 действует как питающий клапан емкости 1 для газа и расположен, например, в корпусе 2. Отсечной клапан 62 соединен с устройством управления (не показанным) и открывается и закрывается в ответ на сигнал,

30 генерируемый устройством управления. Отсечной клапан 62 данного типа представляет собой клапан с электрическим приводом, такой как электромагнитный клапан с соленоидным приводом, клапан с приводом от электродвигателя или клапан с приводом от силы электрического или магнитного поля пьезоэлектрического

35 элемента, магнитострикционного элемента и т.п.

Например, отсечной клапан 62, представляющий собой электромагнитный клапан, включает соленоид в качестве привода, шток клапана, которому соленоид сообщает

40 возвратно-поступательное движение, и клапанное седло, относительно которого шток клапана совершает возвратно-поступательное движение, хотя ни один из данных компонентов не показан. Более того, когда соленоид сообщает движение штоку клапана, и он упирается в клапанное седло, впускной канал 42 перекрывается. В то же время, когда шток клапана отходит от клапанного седла в результате

45 размагничивания соленоида, впускной канал 42 открывается.

Блок ручного управления ручного клапана 63, приводимый в действие пользователем, расположен снаружи корпуса 2. Следует отметить, что, как показано

50 на принципиальной схеме, данный блок управления фактически выступает от поверхности наружной стенки корпуса 31. Когда пользователь приводит в действие блок ручного управления, чтобы закрыть ручной клапан 63, впускной канал 42 перекрывается. Следует отметить, что вместо ручного клапана 63 может быть

55 предусмотрен клапан с электрическим приводом, такой как электромагнитный клапан. В качестве альтернативы, ручной клапан 63 может быть исключен.

Клапан 64 регулирования давления (регулятор) снижает давление газа,

поступающего через выпускной канал 42, до заданного уровня. Клапан 64 регулирования давления может представлять собой систему управления с непосредственным приводом или сервоприводом. Клапан 64 регулирования давления может регулировать давление в механической системе или представлять собой, например, электропневматический регулятор. Клапан 64 регулирования давления расположен снаружи корпуса 2, а блок управления для регулирования характеристики открытого клапана регулирования давления выступает от поверхности наружной стенки корпуса 31. Это позволяет достаточно просто регулировать характеристику открытого клапана 64 регулирования давления.

Один конец соединительного канала 44 соединен со стороной выпуска ручного клапана 52 на впускном канале 41 (или стороной выпуска, если смотреть со стороны запорного клапана 51), а другой конец соединительного канала соединен со стороной выпуска отсечного клапана 62 на выпускном канале 42 (или стороной выпуска, если смотреть со стороны ручного клапана 63), которая является стороной впуска клапана 64 регулирования давления. Иными словами, место 71 соединения соединительного канала 44 и впускного канала 41 расположено на стороне выпуска ручного клапана 52, а место 72 соединения соединительного канала 44 и выпускного канала 42 расположено между отсечным клапаном 62 и клапаном 64 регулирования давления. Соединительный канал 44 имеет отсечной клапан 74, который открывает и перекрывает данный соединительный канал.

Отсечной клапан 74 (механизм останова) может представлять собой клапан с электрическим приводом, подобный отсечному клапану 62 на выпускном канале 42 или ручному клапану 63 на выпускном канале 42. Как показано на фиг.6, в рассматриваемом варианте осуществления отсечной клапан 74 представляет собой ручной клапан и имеет блок 150 ручного управления, при помощи которого вручную перекрывают соединительный канал 44. Блок 150 ручного управления соединен с корпусом 151 клапана. После приведения в действие блока 150 ручного управления корпус 151 клапана отходит от клапанного седла 152 и входит с ним в контакт. Блок 150 ручного управления данного типа может представлять собой коромысло, кнопку нажимно-отжимной системы управления или поворотный рычаг круглого сечения.

Блок 150 ручного управления расположен снаружи корпуса 2 и выступает от поверхности 31а наружной стенки корпуса 31. Таким образом, пользователь имеет свободный доступ к блоку 150 ручного управления без необходимости отсоединения клапана 10 в сборе от насадки 3. Когда пользователь приводит в действие блок 150 ручного управления, чтобы открыть отсечной клапан 74, впускной канал 41 сообщается с выпускным каналом 42. С другой стороны, когда отсечной клапан 74 закрыт, впускной канал 41 сообщается с выпускным каналом 42. Как описано далее, отсечной клапан 74 постоянно закрыт и открывается в основном при отказе отсечного клапана 62 или в подобных случаях.

В качестве отсечного клапана 74 может использоваться клапан, осуществляющий любую функцию. Отсечной клапан 74 может представлять собой, например, запорный клапан, шаровой клапан, дроссельный клапан и сферический клапан. Например, когда впускной канал 41 и выпускной канал 42 пересекаются под прямым углом в корпусе 31, а каналы проходят не параллельно друг другу, отсечной клапан 74 может представлять собой шаровой клапан типа углового клапана или вильчатого клапана.

Далее описана работа клапана 10 в сборе согласно рассматриваемому варианту.

Для заполнения газом емкости 1 открывают ручной клапан 52 и через впускной

канал 41 подают газ в пространстве 5 для хранения из загрузочного газопровода 21. При этом отсечной клапан 74, расположенный на соединительном канале 44, закрыт, и газ, поступающий через впускной канал 41, не поступает в выпускной канал 42 через соединительный канал 44. По завершении заполнения емкости газом ручной клапан 52 закрывают. Следует отметить, что впускной канал 41 имеет запорный клапан 51. Таким образом, даже если ручной клапан 52 не закроется по завершении заполнения емкости газом, предотвращается выпуск газа из впускного канала 41.

Для выпуска газа из емкости 1 открывают отсечной клапан 62 и ручной клапан 63. Отсечной клапан 62 открывается после поступления электрического сигнала устройства управления (не показанного) с учетом потребности в выработке энергии, например, в батарее топливных элементов. Ручной клапан 63 может быть открыт заранее до выпуска газа. Когда отсечной клапан 62 и ручной клапан 63 открыты, газ, хранящийся в пространстве 5 для хранения, поступает через выпускной канал 42, клапан 64 регулирования давления снижает давление газа, и газ поступает в разгрузочный газопровод 22. При этом отсечной клапан 74, расположенный на соединительном канале 44, закрыт, и газ, поступающий через выпускной канал 42, не поступает во впускной канал 41 через соединительный канал 44.

Кроме того, допустим, что отсечной клапан 62 заел и не открылся, или выключилась схема управления, и отсечной клапан 62 не открылся. Иногда отсечной клапан 62 не открывается из-за такого или подобного отказа. В таком случае необходимо отсоединить клапан 10 в сборе от насадки 3, чтобы осмотреть или заменить отсечной клапан 62. Если емкость 1 для газа остается заполненной газом, отсоединение становится трудоемкой операцией. Таким образом, необходимо выпустить газ из емкости 1. Однако, поскольку в данном случае отсечной клапан 62 не открылся вследствие отказа или подобной причины, газ не может быть выпущен со стороны выпуска выпускного канала 42 через фильтр 61 и отсечной клапан 62 выпускного канала 42.

Для решения этой задачи в рассматриваемом варианте осуществления открывают отсечной клапан 74 на соединительном канале 44, чтобы впускной канал 41 мог сообщаться с выпускным каналом 42 для выпуска газа из выпускного канала 42. В результате, как показано на чертежах пунктирной стрелкой, поток газа, хранящегося в пространстве 5 для хранения, поступает через впускной канал 41 в соединительный канал 44 и втекает из соединительного канала 44 в выпускной канал 42 со стороны выпуска.

Таким образом, даже если отсечной клапан 62 не откроется вследствие отказа или подобной причины, газ может быть соответствующим образом выпущен из емкости 1 для газа через выпускной канал 42 за счет эффективного использования впускного канала 41. Для выпуска газа, газ, поступающий через выпускной канал 42, подают через клапан 64 регулирования давления. В результате, снижают давление газа, и газ может быть выпущен из емкости 1 для газа. Следует отметить, что газ, выпущенный во время отказа, может использоваться, например, для генерирования энергии топливного элемента батареи топливных элементов. После снижения концентрации газа, выпущенного во время отказа, газ может быть выпущен в атмосферу при помощи разбавляющего газа (воздуха или инертного газа). В качестве альтернативы, концентрация может быть снижена посредством катализированной реакции окисления.

С другой стороны, допустим, что в противоположность описанному выше случаю отсечной клапан 62 заел и не закрылся, или выключилась схема управления, и отсечной клапан 62 не закрылся. Иногда отсечной клапан 62 не закрывается из-за

такого или подобного отказа. В таком случае при закрытом ручном клапане 63 выпуск газа из пространства 5 для хранения в разгрузочный газопровод 22 может быть предотвращен со стороны выпуска отсечного клапана 62. Однако, разумеется, что при таких обстоятельствах отсечной клапан 74, расположенный на

5 соединительном канале 44, должен быть закрыт. Когда давление в емкости 1 повышается до недопустимо высокого уровня, как это описано выше, предохранительный клапан 46 может быть открыт, чтобы выпустить газ из емкости 1 через разгрузочный канал 43 и предотвратить повреждение емкости 1 для газа.

10 Следует отметить, что в описанном варианте осуществления отсечной клапан 74 представляет собой ручной клапан, но может быть изменена система управления клапаном, а отсечной клапан 74 может представлять собой, например, педальный клапан. Таким образом, отсечной клапан 74 может представлять собой клапан с

15 ручным приводом, такой как ручной клапан или педальный клапан. Это также относится к ручному клапану 52 и ручному клапану 63.

Второй вариант осуществления

Далее со ссылкой на фиг.2 в общих чертах описаны различные особенности клапана 10 в сборе согласно второму варианту осуществления. Данный вариант

20 осуществления отличается от первого варианта осуществления тем, что выпускной канал 42 имеет датчик 81 давления и датчик 91 температуры.

Датчик 81 давления расположен в месте 72 соединения выпускного канала 42 и соединительного канала 44 со стороны выпуска, которая является стороной впуска

25 клапана 64 регулирования давления. Поскольку датчик 81 давления расположен с исходной стороны клапана 64 регулирования давления, датчик 81 давления способен определять давление газа в пространстве 5 для хранения. Датчик 81 давления установлен на канале 82, который ответвляется от выпускного канала 42. Участок соединения датчика 81 давления и канала 82 уплотнен герметизирующим элементом

30 (не показанным).

Аналогичным образом, датчик 91 температуры расположен в месте 72 соединения выпускного канала 42 и соединительного канала 44 со стороны выпуска, которая является стороной впуска клапана 64 регулирования давления. Датчик 91

35 температуры способен определять температуру газа в пространстве 5 для хранения. Датчик 91 температуры установлен на канале 92, который ответвляется от выпускного канала 42. Участок соединения датчика 91 давления и канала 92 уплотнен герметизирующим элементом (не показанным).

В рассматриваемом варианте осуществления количество газа для заполнения

40 емкости 1 может быть рассчитано при помощи датчика 81 давления и датчика 91 температуры. В случае утечки газа из датчика 81 давления или участка соединения (герметизированного участка) между датчиком 81 давления и каналом 82 отсечной клапан 62 может быть закрыт, чтобы предотвратить утечку газа. Аналогичным

45 образом, в случае утечки газа из датчика 91 температуры или участка соединения (герметизированного участка) между датчиком 91 температуры и каналом 92 отсечной клапан 62 может быть закрыт, чтобы предотвратить утечку газа. За счет этого может быть упрощена конструкция уплотнения датчика 81 давления и датчика 91 температуры.

50 Следует отметить, что датчик 81 давления и датчик 91 температуры могут быть поменяны местами. Датчик 81 давления и датчик 91 температуры могут быть расположены в любом положении со стороны выпуска отсечного клапана 62, например, со стороны впуска в месте 72 соединения выпускного канала 42 и

соединительного канала 44. Один из датчиков, включающих датчик 81 давления и датчик 91 температуры, может быть исключен.

Третий вариант осуществления

Далее со ссылкой на фиг.3 в общих чертах описаны различные особенности клапана 10 в сборе согласно третьему варианту осуществления. Данный вариант осуществления отличается от первого варианта осуществления тем, что впускной канал 41 дополнительно имеет запорный клапан 101 (впускной клапан).

Таким образом, на впускном канале последовательно расположено два запорных клапана 51, 101, осуществляющих одинаковую функцию. Соответственно, даже при невозможности предотвратить истечение газа, такое как противоток, вследствие отказа одного из запорных клапанов 51 или 101, противоток газа может быть предотвращен другим запорным клапаном 101 или 51. Следует отметить, что предпочтительно минимальное рабочее давление запорного клапана 101 со стороны выпуска устанавливаются на более низком уровне, чем рабочее давление запорного клапана 51 со стороны впуска. Впускной канал 41 может иметь два или более запорных клапанов.

Четвертый вариант осуществления

Далее со ссылкой на фиг.4 в общих чертах описаны различные особенности клапана 10 в сборе согласно четвертому варианту осуществления. Данный вариант осуществления отличается от первого варианта осуществления тем, что разгрузочный канал 43 соединен с впускным каналом 41 и ответвляется от него.

Один конец разгрузочного канала 43 выходит наружу корпуса 31, а другой конец разгрузочного канала соединен с впускным каналом 41. Место ответвления разгрузочного канала 43 от впускного канала 41 расположено со стороны выпуска запорного клапана 51. Соответственно, по сравнению с вариантами осуществления с первого по третий может быть повышена степень свободы компоновки различных клапанов (51, 52, 62, 63, 64 и 74) каналов (41-44). Более того, могут быть уменьшены размеры клапана 10 в сборе в целом. Следует отметить, что на фиг.4, не показан ручной клапан 52 впускного канала 41 и ручной клапан 63 выпускного канала 42.

Пятый вариант осуществления

Далее со ссылкой на фиг.5 в общих чертах описаны различные особенности клапана 10 в сборе согласно пятому варианту осуществления. Данный вариант осуществления отличается от первого варианта осуществления тем, что разгрузочный канал 43 и выпускной канал 42 соединены соединительным каналом 44, и соответственно впускной канал 41 выполнен независимым от выпускного канала 42.

Один конец соединительного канала 44 соединен с участком со стороны впуска предохранительного клапана 46 (первого клапана), то есть участком разгрузочного канала 43 со стороны пространства 6 для хранения, если смотреть со стороны предохранительного клапана 46. Другой конец соединительного канала 44 соединен со стороной выпуска отсечного клапана 62 на выпускном канале 42, которая является стороной впуска клапана 64 регулирования давления, как это описано выше. Соединительный канал 44 имеет отсечной клапан 74 (механизм останова), способный перекрывать соединительный канал, как это описано выше.

В рассматриваемом варианте осуществления, даже если отсечной клапан 62 не открывается из-за отказа или подобной причины, отсечной клапан 74, расположенный на соединительном канале 44, может быть открыт, чтобы разгрузочный канал 43 мог сообщаться с выпускным каналом 42. Таким образом, как показано на чертежах пунктирной стрелкой, поток газа, хранящегося в пространстве 5 для хранения,

поступает через разгрузочный канал 43 в соединительный канал 44 и втекает из соединительного канала 44 в выпускной канал 42 со стороны выпуска. Даже если отсечной клапан 62 не откроется вследствие отказа или подобной причины, газ может быть соответствующим образом выпущен из емкости 1 через выпускной канал 42 за
 5 счет эффективного использования разгрузочного канала 43, как это описано в данном варианте осуществления.

Другой вариант осуществления

Как описано выше в вариантах осуществления с первого по пятый, сообщение
 10 между впускным каналом 41 (или разгрузочным каналом 43) и выпускным каналом 42 перекрывают при помощи отсечного клапана 74. Однако может быть предусмотрен механизм останова, способный перекрывать и обеспечивать сообщение.

Один пример этого описан со ссылкой на фиг.1. Механизм останова может
 15 включать два отсечных клапана (не показанных), которые расположены со стороны впуска и стороны выпуска в месте 71 соединения на впускном канале 41, и два отсечных клапана (не показанных), которые расположены со стороны впуска и стороны выпуска в месте 72 соединения на выпускном канале 42. Упомянутый отсечной клапан 62 используют в качестве отсечного клапана со стороны впуска в
 20 месте 72 соединения на выпускном канале 42. Описанные выше характеристики клапана 10 в сборе могут быть обеспечены за счет того, что помимо заполнения газом и выпуска газа эти четыре отсечных клапана соответствующим образом открываются и закрываются во время выпуска газа, если не открывается отсечной клапан 62.

Промышленная применимость

Согласно описанному выше изобретению емкость 1 для газа, включающую
 25 клапан 10 в сборе, предпочтительно применяют в автотранспортных средствах и т.п., на которых установлены батареи топливных элементов. Помимо автотранспортных средств, предложенная в настоящем изобретении емкость 1 для газа предпочтительно
 30 применима в транспортных средствах, таких как летательные аппараты и уда, на которых емкость для газа используют в качестве источника питания.

Формула изобретения

1. Клапан в сборе, установленный на емкости для хранения газа, имеющий
 35 впускной канал для заполнения емкости газом и выпускной канал для выпуска газа в качестве каналов, обеспечивающих сообщение пространства внутри и снаружи емкости для газа, при этом клапан в сборе включает

впускной клапан, расположенный на впускном канале и перекрывающий впускной
 40 канал,

выпускной клапан, расположенный на выпускном канале и перекрывающий
 выпускной канал,

соединительный канал, соединяющий сторону выпуска выпускного клапана со
 стороной выпуска впускного клапана, и

45 механизм останова, открывающий и перекрывающий соединительный канал,

при этом, когда механизм останова открывает соединительный канал, газ,
 хранящийся в емкости для хранения газа, в виде противотока поступает во впускной канал и через соединительный канал втекает в выпускной канал.

2. Клапан в сборе емкости для хранения газа по п.1, в котором механизм останова
 50 включает отсечной клапан, расположенный на соединительном канале.

3. Клапан в сборе емкости для хранения газа по п.2, в котором отсечной клапан
 представляет собой клапан с ручным приводом.

4. Клапан в сборе емкости для хранения газа по п.3, в котором отсечной клапан представляет собой ручной клапан, имеющий блок ручного управления, который открывает и перекрывает соединительный канал, при этом блок ручного управления расположен снаружи емкости для газа.

5. Клапан в сборе емкости для хранения газа по любому из пп.1-4, в котором выпускной канал имеет клапан регулирования давления со стороны выпуска в месте соединения выпускного канала и соединительного канала.

6. Клапан в сборе емкости для хранения газа по п.5, дополнительно включающий датчик, расположенный на выпускном канале со стороны впуска клапана регулирования давления, для определения количественных показателей состояния газа.

7. Клапан в сборе емкости для хранения газа по любому из пп.1-4, в котором выпускной канал имеет датчик для определения количественных показателей состояния газа со стороны выпуска выпускного клапана.

8. Клапан в сборе емкости для хранения газа по любому из пп.1-4 и 6, в котором впускной клапан представляет собой запорный клапан.

9. Клапан в сборе емкости для хранения газа по любому из пп.1-4 и 6, в котором впускной клапан представляет собой клапан с ручным приводом.

10. Клапан в сборе емкости для хранения газа по любому из пп.1-4 и 6, дополнительно включающий

множество впускных клапанов,

при этом множество впускных клапанов включает запорные клапаны, последовательно расположенные на впускном канале.

11. Клапан в сборе емкости для хранения газа по любому из пп.1-4 и 6, в котором выпускной клапан представляет собой клапан с электрическим приводом.

12. Клапан в сборе емкости для хранения газа по любому из пп.1-4 и 6, дополнительно включающий

множество выпускных клапанов,

при этом множество выпускных клапанов включает клапан с электрическим приводом и клапан с ручным приводом, расположенный со стороны выпуска клапана с электрическим приводом.

13. Клапан в сборе емкости для хранения газа по любому из пп.1-4 и 6, в котором выпускной клапан представляет собой питающий клапан емкости для газа.

14. Клапан в сборе емкости для хранения газа по любому из пп.1-4 и 6, в котором выпускной канал имеет фильтр со стороны впуска выпускного клапана.

15. Клапан в сборе емкости для хранения газа по любому из пп.1-4 и 6, дополнительно включающий

предохранительный клапан, открываемый, когда давление газа в емкости для хранения газа достигает или превышает заданное значение, и

разгрузочный канал, имеющий предохранительный клапан, который в открытом положении обеспечивает сообщение пространства внутри и снаружи емкости для газа.

16. Клапан в сборе емкости для хранения газа по п.15, в котором разгрузочный канал представляет собой канал, соединенный впускным каналом и ответвляющийся от впускного канала, при этом со стороны впуска в месте ответвления разгрузочного канала от впускного канала расположен впускной клапан.

17. Клапан в сборе емкости для хранения газа по любому из пп.1-4, 6 и 16, дополнительно включающий корпус, имеющий впускной канал, выпускной канал, впускной клапан, выпускной клапан, соединительный канал и механизм останова.

18. Клапан в сборе емкости для хранения газа по любому из пп.1-4, 6 и 16, в

котором впускной канал обеспечивает сообщение пространства внутри емкости для газа с загрузочным газопроводом батареи топливных элементов, а выпускной канал обеспечивает сообщение пространства внутри емкости для газа с разгрузочным газопроводом для подачи газа в топливный элемент батареи топливных элементов.

5 19. Клапан в сборе емкости для хранения газа, установленный на емкости для хранения газа, включающий

выпускной канал для газа, обеспечивающий сообщение пространства внутри и снаружи емкости для газа,

10 первый газовый канал, обеспечивающий сообщение пространства внутри и снаружи емкости для газа и отличающийся от выпускного канала,

выпускной клапан, расположенный на выпускном канале и перекрывающий выпускной канал,

15 первый клапан, расположенный на первом газовом канале и перекрывающий первый газовый канал,

соединительный канал, соединяющий участок выпускного канала снаружи емкости для газа, если смотреть со стороны выпускного клапана, с участком первого газового канала в емкости для хранения газа, если смотреть со стороны первого клапана, и

20 механизм останова, открывающий и перекрывающий соединительный канал,

при этом, когда механизм останова открывает соединительный канал, газ, хранящийся в емкости для хранения газа, поступает через первый газовый канал, соединительный канал и выпускной канал в указанной последовательности.

25 20. Клапан в сборе емкости для хранения газа по п.19, в котором первый газовый канал представляет собой впускной канал для заполнения газом емкости для газа.

21. Клапан в сборе емкости для хранения газа по п.19, в котором первый газовый канал представляет собой разгрузочный канал для выпуска газа, когда давление газа, хранящегося в емкости для газа, достигает или превышает заданное значение.

30 22. Клапан в сборе емкости для хранения газа по п.20 или 21, в котором механизм останова включает отсечной клапан, расположенный на соединительном канале.

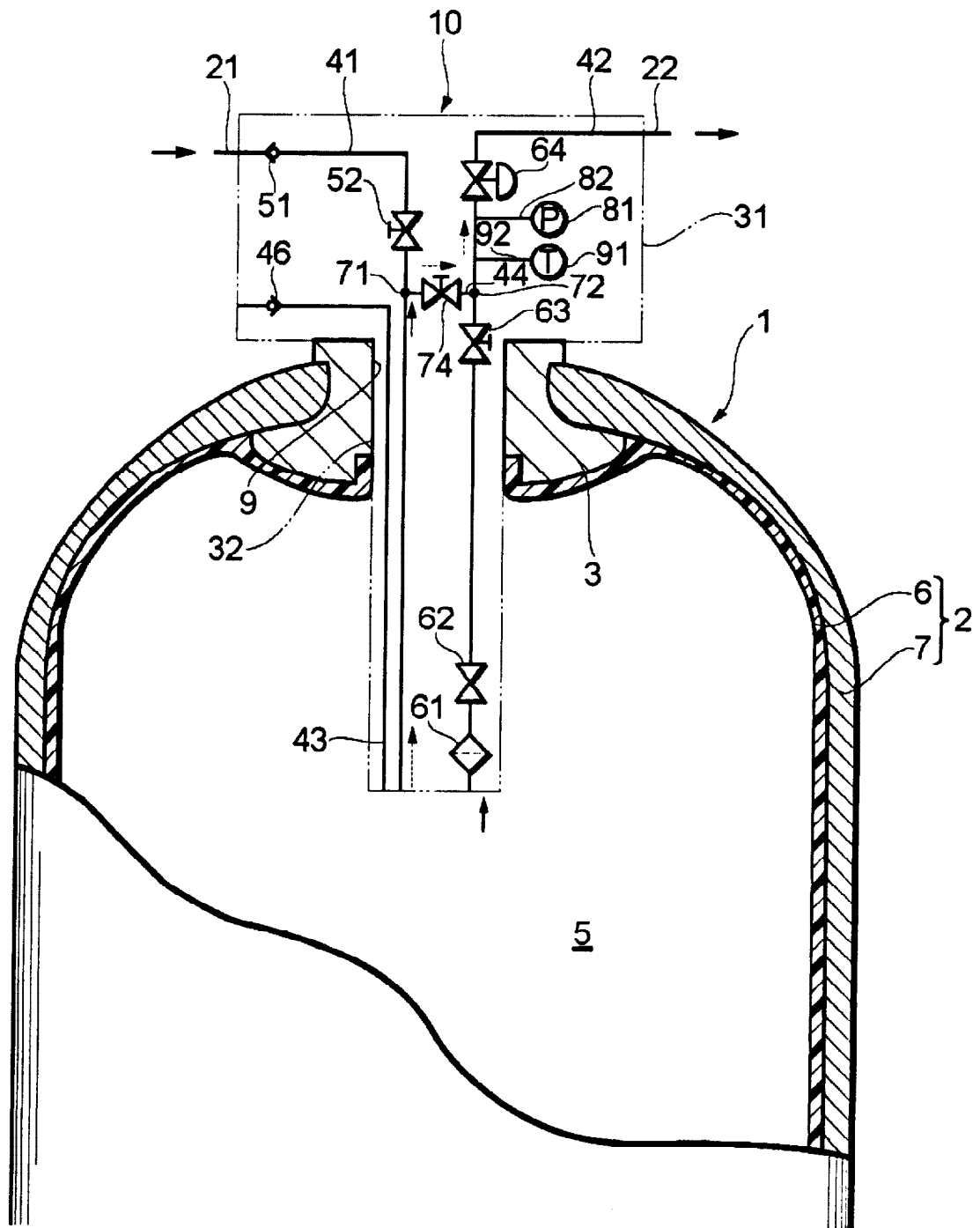
23. Клапан в сборе емкости для хранения газа по любому из пп.1-4, 6, 16 и 19-21, в котором в качестве газа используют сжатый горючий газ.

35 24. Клапан в сборе емкости для хранения газа по п.23, в котором в качестве сжатого горючего газа используют газообразный водород.

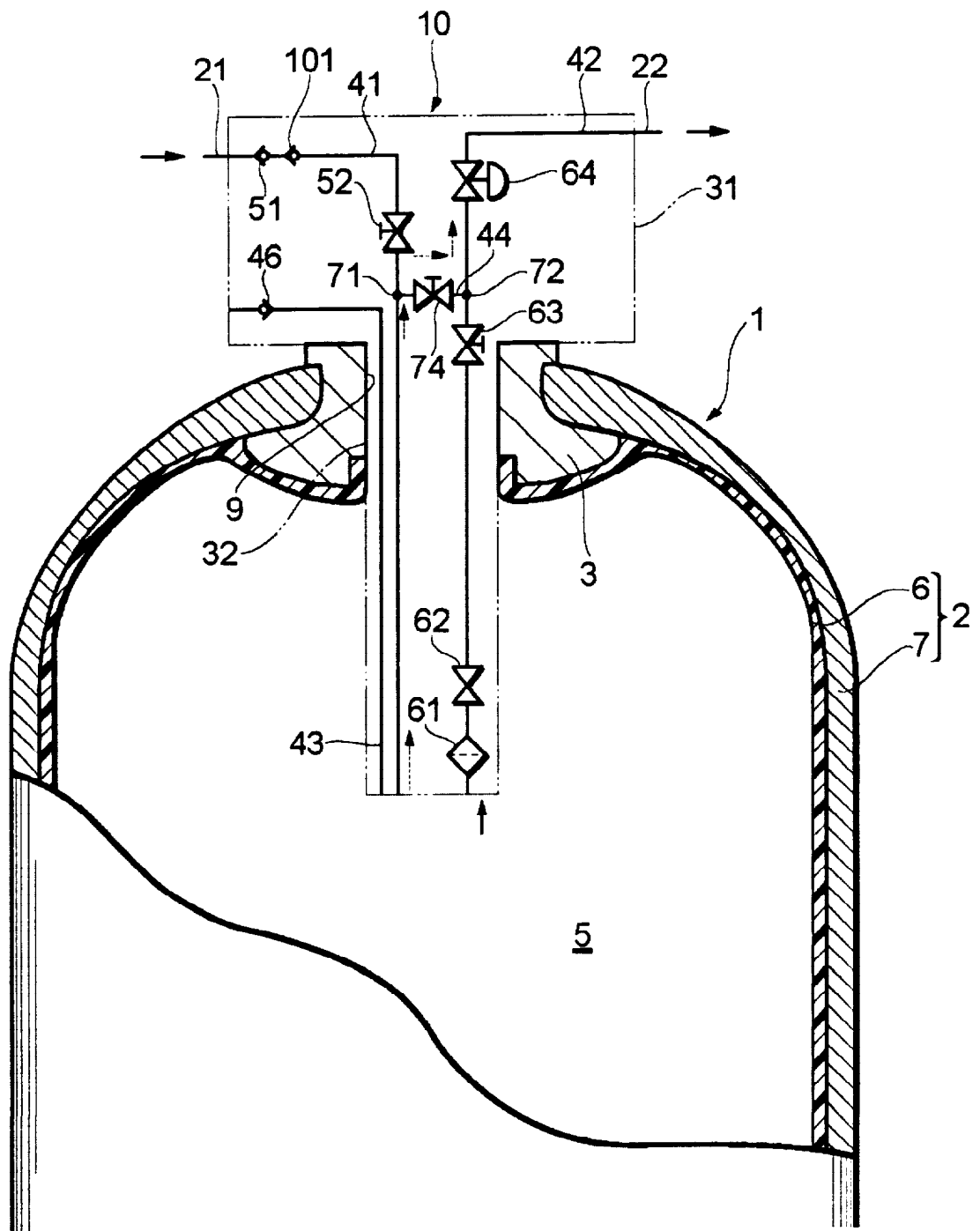
25. Клапан в сборе емкости для хранения газа по п.23, в котором в качестве сжатого горючего газа используют сжатый природный газ.

40 26. Клапан в сборе емкости для хранения газа по любому из пп.1-4, 6, 16, 19-21 и 25, в котором емкость для хранения газа имеет корпус, в котором хранится газ, и насадку, прикрепленную к корпусу, при этом клапан в сборе установлен на насадке.

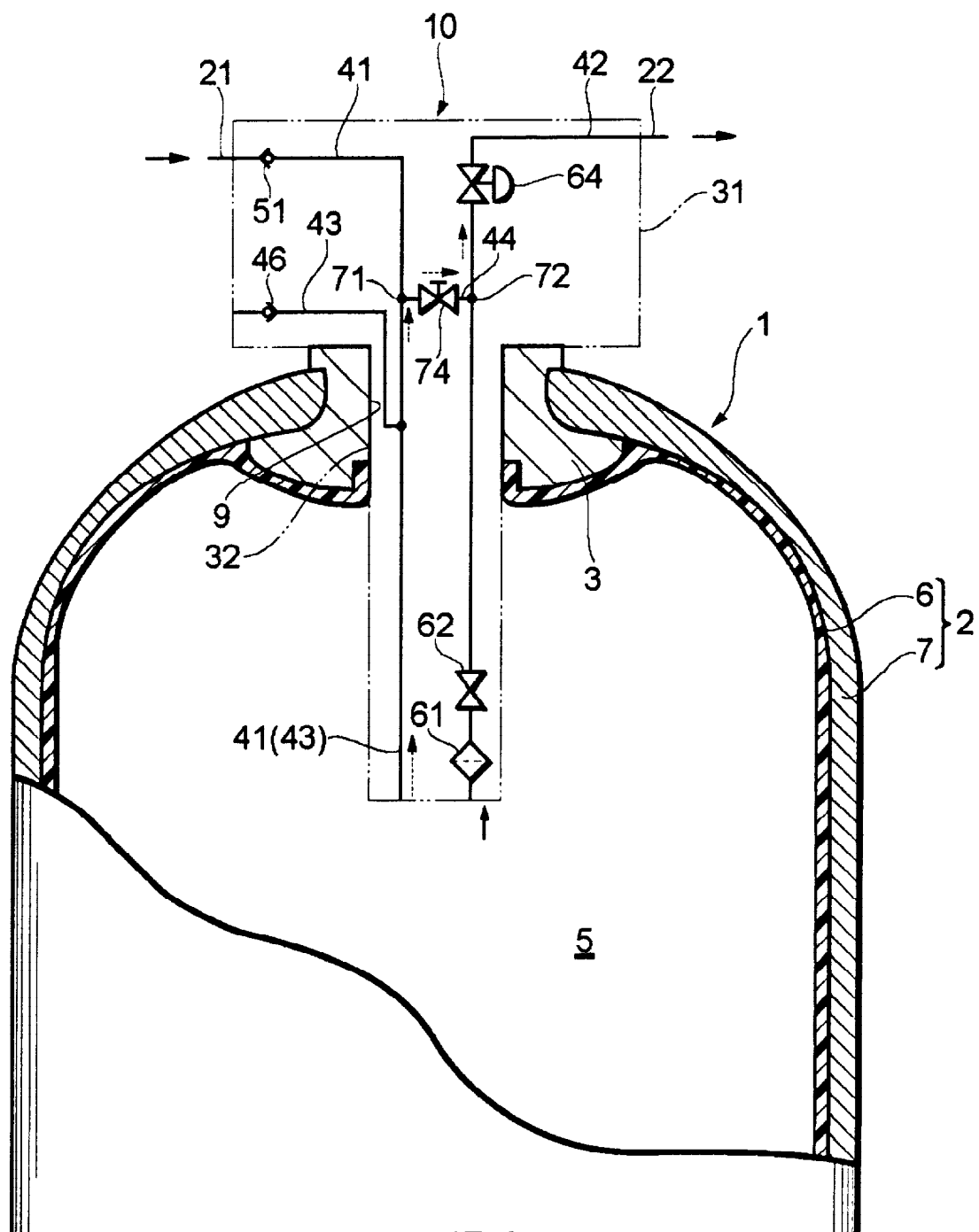
27. Клапан в сборе емкости для хранения газа по п.26, в котором клапан в сборе ввинчивают в устанавливаемую насадку.



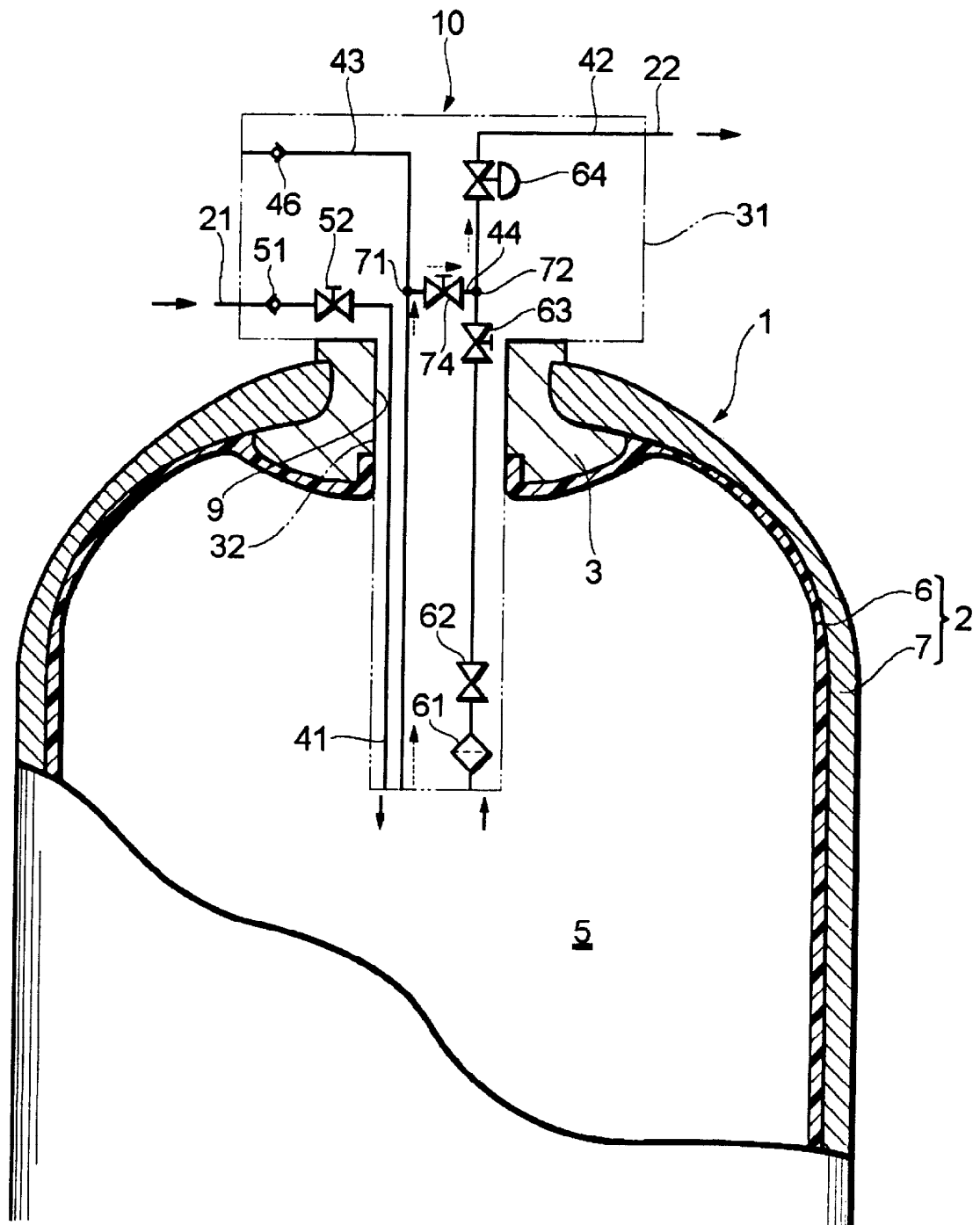
ФИГ. 2



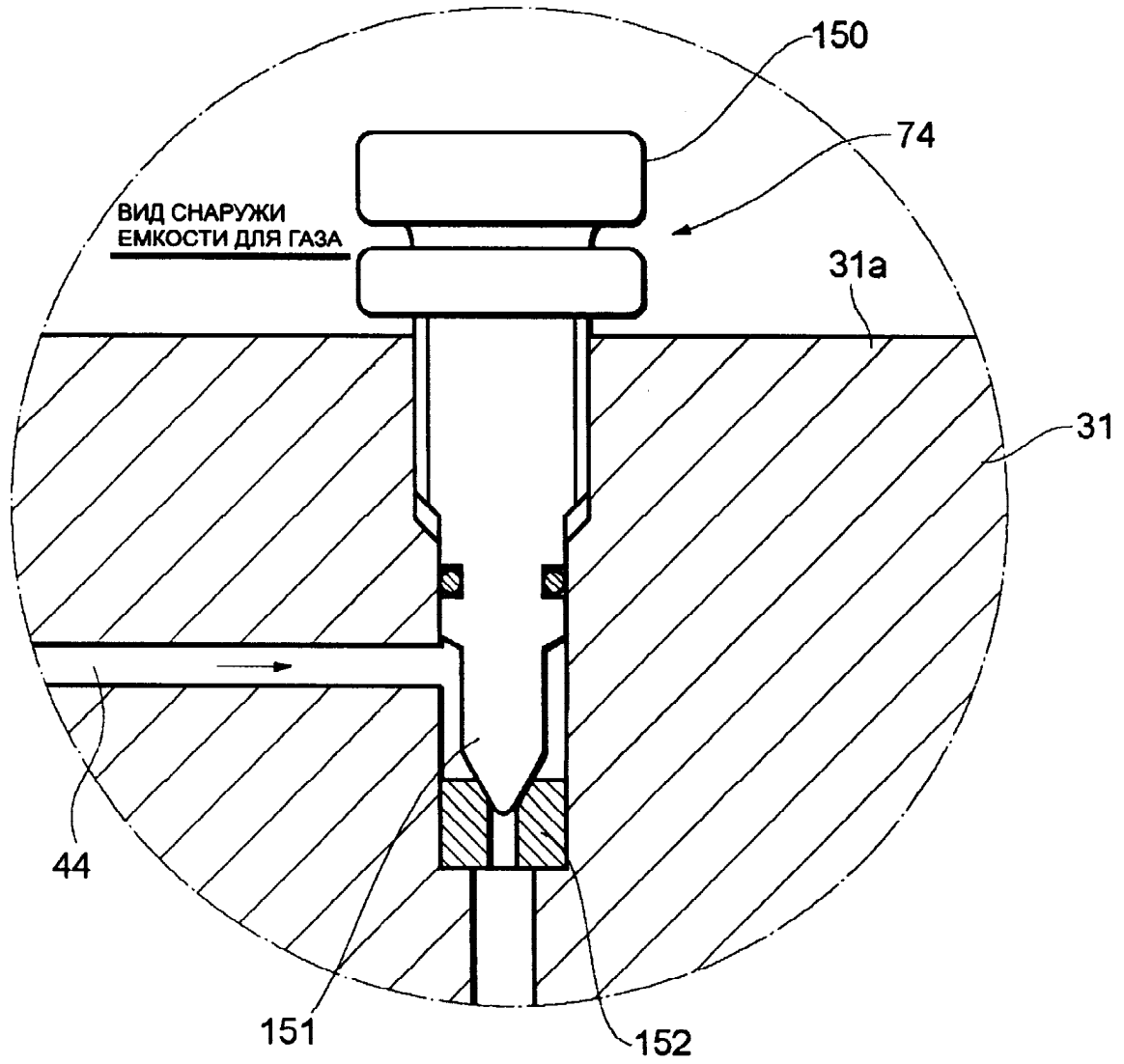
ФИГ. 3



ФИГ. 4



ФИГ. 5



ФИГ. 6