РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(19) **RU** (11) **2 586 228**(13) **C2**

(51) МПК
*F01N 3/20* (2006.01)
*F01N 9/00* (2006.01)
*G01F 23/296* (2006.01)

# (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: **2014141544/06, 27.02.2013**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
**27.02.2013**

Приоритет(ы):
(30) Конвенционный приоритет:
**16.03.2012 DE 102012005281.2**

(43) Дата публикации заявки: **10.05.2016** Бюл. № 13

(45) Опубликовано: **10.06.2016** Бюл. № **16**

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **DE 102009055738 A1, 09.06.2011. WO 2011085830 A1, 21.07.2011. WO 2008101339 A1, 28.08.2008. EP 1221594 A2, 10.07.2002. US 3985030 A, 12.10.1976. DE 102004028547 A1, 02.02.2006.**

(85) Дата начала рассмотрения заявки PCT на национальной фазе: **16.10.2014**

(86) Заявка PCT:
**EP 2013/053976 (27.02.2013)**

(87) Публикация заявки PCT:
**WO 2013/135486 (19.09.2013)**

Адрес для переписки:
**105082, Москва, Спартаковский пер., д. 2, стр. 1, секция 1, этаж 3, "ЕВРОМАРКПАТ"**

(72) Автор(ы):
**МАГЕН Жорж (FR),**
**ДИУФ Шек (FR),**
**ШЕПЕРС Свен (DE),**
**ХОДГЗОН Ян (DE)**

(73) Патентообладатель(и):
**ЭМИТЕК ГЕЗЕЛЬШАФТ ФЮР ЭМИССИОНСТЕХНОЛОГИ МБХ (DE)**

## (54) ПОДАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО С ДАТЧИКОМ УРОВНЯ НАПОЛНЕНИЯ ДЛЯ ЖИДКОЙ ДОБАВКИ

(57) Реферат:

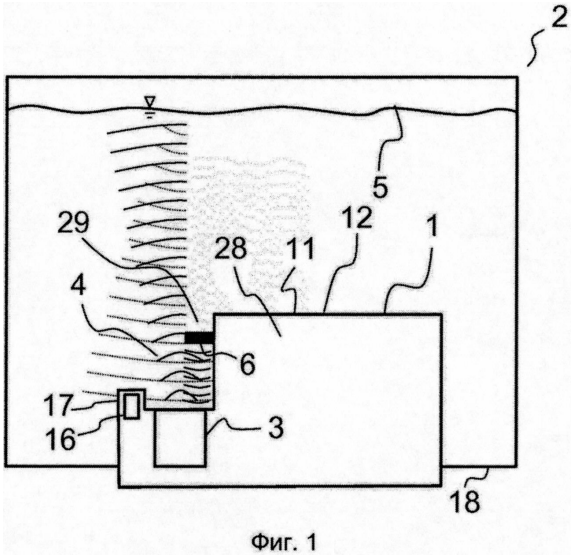
Изобретение относится к подающему устройству с датчиком уровня наполнения для жидкой добавки. Подающее устройство (1) для извлечения жидкой добавки из бака (2), которое может быть установлено на баке (2), имеет датчик (3) уровня наполнения для измерения уровня наполнения жидкой добавки в баке (2). Датчик (3) уровня наполнения выполнен для излучения волн в область (4) излучения бака (2). Уровень наполнения может быть измерен посредством измерения времени распространения волн, которые отражаются поверхностью (5) жидкости и снова попадают на датчик (3) уровня наполнения. Подающее устройство (1) имеет по меньшей мере первую базовую поверхность (6), которая, по меньшей мере частично, простирается в область (4) излучения и находится на первом расстоянии (7) от датчика (3) уровня наполнения. По меньшей мере одна первая базовая поверхность (6) расположена на отдельном калибровочном компоненте (10), который установлен на внешней стороне (11) корпуса (12) подающего устройства. Техническим результатом изобретения является обеспечение эффективного



RU 2586228 C2

RU 2586228 C2

способа контроля уровня наполнения для жидкой добавки в баке. 4 н. и 8 з.п. ф-лы, 7 ил.




Фиг. 1

RU 2586228 C2

RU 2586228 C2

RUSSIAN FEDERATION

FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11) **2 586 228** (13) **C2**

(51) Int. Cl.
*F01N 3/20* (2006.01)
*F01N 9/00* (2006.01)
*G01F 23/296* (2006.01)

## (12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2014141544/06, 27.02.2013**

(24) Effective date for property rights:
**27.02.2013**

Priority:
(30) Convention priority:
**16.03.2012 DE 102012005281.2**

(43) Application published: **10.05.2016** Bull. № **13**

(45) Date of publication: **10.06.2016** Bull. № **16**

(85) Commencement of national phase: **16.10.2014**

(86) PCT application:
**EP 2013/053976 (27.02.2013)**

(87) PCT publication:
**WO 2013/135486 (19.09.2013)**

Mail address:
**105082, Moskva, Spartakovskij per., d. 2, str. 1, sektsija 1, etazh 3, "EVROMARKPAT"**

(72) Inventor(s):
**MAGEN ZHorzh (FR),**
**DIUF SHek (FR),**
**SHEPERS Sven (DE),**
**KHODGZON YAn (DE)**

(73) Proprietor(s):
**Emitec Gesellshaft fur Emissionstechnologie mbH (DE)**

RU 2586228 C2

## (54) FEEDING DEVICE WITH FILLING LEVEL SENSOR FOR LIQUID ADDITIVE

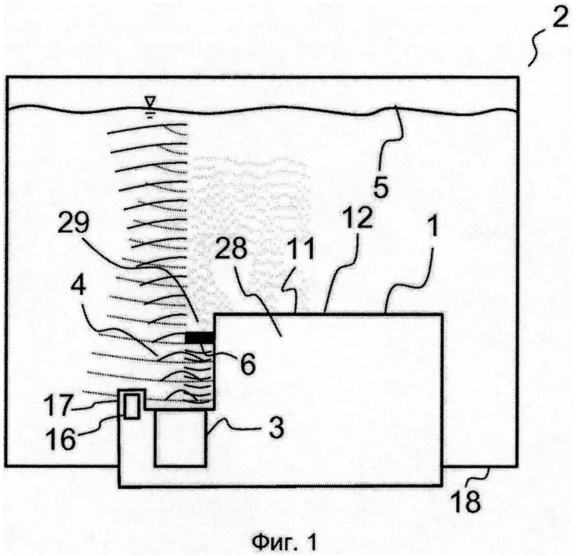
(57) Abstract:

FIELD: machine building.

SUBSTANCE: invention relates to a feeding device with filling level sensor for a liquid additive. Feeding device (1) for liquid additive extraction from tank (2), which can be installed on tank (2) has filling level sensor (3) for measurement of liquid additive filling level in tank (2). Filling level sensor (3) is made for radiation of waves in into radiation area (4) of tank (2). Filling level can be measured by measuring propagation time of waves, which are reflected by surface (5) of liquid and again fall on filling level sensor (3). Feeding device (1) has at least first base surface (6), which at least partially extends into radiation area (4) and is located at first distance (7) from filling level sensor (3). At least one first base surface (6) is located on separate calibration component (10) which is mounted on the outer side (11) of housing (12) of feeding device.

EFFECT: technical result of invention is providing an efficient method for monitoring filling level of a liquid additive in a tank.

12 cl, 7 dwg




Фиг. 1

RU 2586228 C2

Изобретение относится к подающему устройству для извлечения жидкой добавки из бака, причем предусмотрен датчик для определения уровня наполнения в баке. Подающее устройство подходит прежде всего для подачи жидкой добавки из бака в устройство для очистки отработавших газов (ОГ) в целях очистки ОГ двигателя внутреннего сгорания (ДВС) в автомобиле.

Прежде всего в мобильных ДВС для автомобилей часто используются устройства для очистки ОГ, в которых реализуются способы очистки ОГ, в которых ОГ ДВС очищаются с помощью жидкой добавки. Способом очистки ОГ, особенно широко используемым в таких устройствах для очистки ОГ, является способ селективного каталитического восстановления (СКВ), в котором соединения оксидов азота в ОГ ДВС восстанавливаются с помощью восстановителя. В этом контексте в качестве восстановителя обычно используется аммиак. Как правило, в автомобиле аммиак хранится не непосредственно в чистом виде, а скорее в виде раствора предшественника восстановителя, который превращается в ОГ или реакторе, предусмотренном специально для этой цели, и образует аммиак. Тогда раствор предшественника восстановителя является жидкой добавкой. Особенно широко применяемым раствором предшественника восстановителя является водный раствор мочевины, который имеется в продаже, например, под торговым наименованием AdBlue®, с содержанием мочевины 32,5%. В дальнейшем выражения «восстановитель» и «раствор предшественника восстановителя» будут использоваться как синонимы и оба охватываются выражением «добавка».

Для обеспечения восстановителя в устройстве для очистки ОГ, как правило, предусматривается подающее устройство, которое подает восстановитель из бака в устройство для очистки ОГ. Такое подающее устройство должно быть сконструировано прочным, как можно более дешевым и как можно более простым в отношении сборки и обслуживания. Между тем, разработки привели к созданию подающих устройств, которые устанавливаются в баке для восстановителя. В случае с такими подающими устройствами, как правило, является возможным обходиться без соединительных трубопроводов между баком и подающим устройством. Такое подающее устройство известно, например, из WO 2011085830 A1.

Подающее устройство указанного типа является особенно благоприятным, если оно дополнительно имеет средства, с помощью которых можно контролировать уровень наполнения бака. Проблема здесь заключается в том, что подающее устройство должно, насколько это возможно, быть сконструировано для установки в разных баках, и измерение уровня наполнения должно быть как можно более независимым от формы/высоты бака.

Принимая это в качестве отправной точки, цель настоящего изобретения состоит в том, чтобы, по меньшей мере, смягчить технические проблемы, отмеченные в связи с уровнем техники. Стремление авторов сводится прежде всего к тому, чтобы предложить особенно благоприятное подающее устройство для извлечения жидкой добавки из бака, которое имеет особенно благоприятный датчик уровня наполнения. Кроме того, авторы стремятся указать особенно благоприятный способ контроля уровня наполнения для жидкой добавки в баке.

Эти цели достигнуты посредством подающего устройства в соответствии с признаками п. 1 формулы изобретения, а также способа в соответствии с признаками п. 11 формулы изобретения.

Другие благоприятные усовершенствования изобретения указаны в зависимых пунктах. Признаки, указанные в формуле отдельно, могут комбинироваться между собой любым желательным, технологически осмысленным образом и могут быть

дополнены пояснительными фактами из описания, с указанием дополнительных конструктивных вариантов изобретения.

Подающее устройство для извлечения жидкой добавки из бака может быть смонтировано на баке и имеет датчик уровня наполнения для измерения уровня наполнения жидкой добавки в баке. Датчик уровня наполнения предназначен для излучения волн в область излучения бака, так что уровень наполнения может быть измерен посредством измерения времени распространения волн, которые отражаются поверхностью жидкости и снова ударяются о датчик уровня наполнения. Здесь подающее устройство имеет, первую базовую поверхность, которая, по меньшей мере частично, простирается в область излучения и находится на первом расстоянии от датчика уровня наполнения, причем по меньшей мере одна базовая поверхность расположена на отдельном калибровочном компоненте, который установлен на внешней стороне корпуса подающего устройства.

Подающее устройство предпочтительно выполнено с корпусом, в котором расположены различные активные компоненты подающего устройства. Активными компонентами являются, например, клапан, насос для подачи жидкой добавки, датчик или тому подобное. Подающее устройство предпочтительно может быть вставлено своим корпусом в отверстие в основании бака. Для этой цели подающее устройство предпочтительно имеет фланец, предназначенный для получения герметичного соединения между подающим устройством и баком. Тогда подающее устройство или его корпус предпочтительно простирается внутрь бака, начиная от основания бака. Подающее устройство предпочтительно имеет точку всасывания, которая расположена внутри бака, когда подающее устройство смонтировано на баке, и через которую подающее устройство может засасывать жидкую добавку из внутреннего пространства бака. Точка выпуска, в которой жидкая добавка может быть выпущена, предпочтительно также предусмотрена на подающем устройстве. Точка выпуска выполнена, например, в виде порта, к которому может быть подсоединен трубопровод, по которому жидкая добавка может быть проведена от подающего устройства до питающего устройства на устройстве для очистки ОГ.

Датчик уровня наполнения предпочтительно имеет излучатель, который излучает (оптические, акустические, электромагнитные или аналогичные) волны в область излучения, и ресивер, который может принимать волны, излучаемые датчиком уровня наполнения. Здесь, между излучением и приемом, волны также могут быть отражены подходящей поверхностью. Область излучения прежде всего означает пространственный угловой сегмент, в котором датчик уровня наполнения излучает волны. Область излучения типично распространяется конически от датчика уровня наполнения прежде всего в конструктивном варианте ультразвукового датчика. Конус может, например, иметь угол раскрытия конуса от 1° до 10°. Излучатель датчика уровня наполнения и ресивер датчика уровня наполнения предпочтительно скоординированы между собой так, что ресивер принимает (только) волны, излучаемые передатчиком, и предпочтительно не подвержен неблагоприятному воздействию возмущающих сигналов из окружающей среды. Волны, излучаемые датчиком уровня наполнения, являются предпочтительно звуковыми волнами. Однако также является возможным то, что датчик будет излучать и принимать электромагнитные волны. Волны предпочтительно имеют частоту, которая подходит для (по меньшей мере, частичного) (полного) отражения поверхностью жидкой добавки в баке. За счет этого может быть обеспечено то, что волны излучаются из датчика уровня наполнения к поверхности жидкости, там отражаются и отклоняются обратно к датчику уровня наполнения. Соответственно,

для измерения времени распространения, измеряется время, которое потребовалось волнам на прохождение от датчика уровня наполнения до поверхности жидкости и обратно. Датчик уровня наполнения предпочтительно ориентирован на подающем устройстве так, что область излучения простирается вертикально вверх (против силы тяжести), начиная от датчика уровня наполнения, когда подающее устройство смонтировано на баке в предназначенном положении установки. За счет этого может быть обеспечено то, что волны, излучаемые датчиком уровня наполнения, попадают на жидкую поверхность добавки в баке под прямыми углами и отражаются там вертикально обратно к датчику уровня наполнения.

Установлено, что время распространения в жидкой добавке может значительно изменяться, потому что скорость волн в жидкой добавке находится под воздействием многочисленных перекрестных влияний. Значительным перекрестным влиянием является, например, состав жидкой добавки. Точность измерения уровня наполнения с использованием такого датчика уровня наполнения, который излучает волны, может быть сильно повышена, если, в дополнение к описанному измерению времени распространения, производится второе измерение времени распространения от датчика уровня наполнения до базовой поверхности и обратно. Тогда существует базовый путь измерения от датчика уровня наполнения до базовой поверхности, на котором определяется скорость волн в жидкой добавке. Тогда время распространения до базовой поверхности может быть сравнено со временем распространения до поверхности жидкости. За счет этого может быть учтено изменение скорости в жидкой добавке и в измерении уровня наполнения. Так как базовая поверхность простирается в область излучения датчика уровня наполнения, часть волн, излучаемых датчиком уровня наполнения в область излучения, отражается обратно к датчику уровня наполнения базовой поверхностью. За счет этого первая базовая поверхность приводит к тому, что датчиком уровня наполнения принимается дополнительный сигнал.

Первая базовая поверхность должна быть расположена так, чтобы первый базовый путь измерения от датчика уровня наполнения до первой базовой поверхности находился ниже поверхности жидкости (если возможно, даже в случае низкого уровня наполнения в баке). Поэтому первая базовая поверхность предпочтительно расположена на относительно коротком первом расстоянии от датчика уровня наполнения. Первая базовая поверхность предпочтительно находится на расстоянии меньше чем 100 мм [миллиметров], причем первое расстояние особо предпочтительно составляет от 25 мм до 80 мм или даже от 50 мм до 80 мм.

Подающее устройство является особенно благоприятным, если подающее устройство имеет дополнительную вторую базовую поверхность, которая также, по меньшей мере частично, простирается в область излучения и находится на втором расстоянии от датчика уровня наполнения. С помощью второй базовой поверхности указанного типа может быть определено дополнительное время распространения волн через жидкую добавку. Измерение дополнительного времени распространения может, с одной стороны, быть использовано для обеспечения еще более точного репера для коррекции измерения времени распространения к поверхности жидкости. Кроме того, измерение дополнительного времени распространения делает возможным сравнение времен распространения на два известных расстояния (от датчика уровня наполнения до двух разных базовых поверхностей и обратно), позволяя делать дополнительные заключения в отношении свойств жидкой добавки. За счет этого является возможным производить измерение качества жидкой добавки посредством датчика уровня наполнения параллельно измерению уровня наполнения.

Кроме того, вторая базовая поверхность также может быть использована для компенсации производственных допусков в подающем устройстве. Часто бывает так, что первое расстояние между датчиком уровня наполнения и первой базовой поверхностью и/или второе расстояние между датчиком уровня наполнения и второй базовой поверхностью не известны с особенно большой точностью и/или указанные расстояния зависят от относительно больших производственных допусков. Это может быть, например, результатом того факта, что датчик уровня наполнения установлен на пластиковой стенке корпуса подающего устройства, форма и толщина которой зависят от относительно больших допусков. Однако тогда, тем не менее, является возможным, если это уместно, поддерживать расстояние между первой базовой поверхностью и второй базовой поверхностью с очень высокой точностью. Вторая базовая поверхность предпочтительно находится на втором расстоянии от 5 мм до 40 мм, особо предпочтительно от 20 мм до 30 мм, от датчика уровня наполнения. Первая базовая поверхность и вторая базовая поверхность предпочтительно находятся на расстоянии от 30 мм до 60 мм друг от друга.

Кроме того, подающее устройство является благоприятным, если датчик уровня наполнения является ультразвуковым датчиком. Ультразвуковой датчик излучает и принимает предпочтительно звук в частотном диапазоне выше частотного диапазона слышимого звука. Обычно частоты больше 16 кГц [16000 1/секунда] называются ультразвуком. Ультразвуковой датчик предпочтительно излучает и принимает звуковые волны в частотном диапазоне от 2 до 20 МГц [мегагерц]. Установлено, что особенно точные измерения времени распространения в жидких добавках к ОГ, и прежде всего в водном растворе мочевины, возможны при использовании ультразвука. Поэтому особенно точное определение уровня наполнения в баке для жидкой добавки, и прежде всего в баке для водного раствора мочевины, является возможным посредством ультразвукового измерения.

Реперные поверхности для измерения уровня наполнения часто должны будут позиционироваться по-разному для разных форм бака. Однако в интересах дешевого изготовления подающего устройства желательно, чтобы подающее устройство имело, насколько это возможно, идентичную конструкцию для разных баков. Поэтому является особенно благоприятным, если первая (а также вторая) базовая поверхность образованы на одном, относительно дешевом компоненте, который может быть легко адаптирован к разным бакам и разным случаям применения подающего устройства. Этот базовый компонент также предпочтительно может быть ретроактивно смонтирован и демонтирован с подающего устройства, так что подающее устройство тоже может быть ретроактивно адаптировано к разным бакам и случаям применения. Отдельный калибровочный компонент может быть выполнен, например, как компонент из листового металла. Это дает то преимущество, что расстояние между базовыми поверхностями может выдерживаться особенно точно в случае с компонентом из листового металла указанного типа. Корпус подающего устройства образован, например, из пластика. В случае с таким корпусом при определенных обстоятельствах является невозможным или возможным только с большими издержками выдерживать особенно точные производственные допуски, так что базовые поверхности, которые иначе монтировались бы прямо на корпусе и поэтому тоже были бы изготовлены из пластика, не сохраняли бы свое расстояние очень надежно в серийном производстве. Это было бы крайне неблагоприятно для высокой точности измерения времени распространения. Теперь это предотвращается с помощью отдельного калибровочного компонента.

Также является благоприятным, если, по меньшей мере, первая базовая поверхность, предпочтительно первая базовая поверхность и вторая базовая поверхность, расположены так, что расстояние между датчиком уровня наполнения и базовой поверхностью и расстояние между базовыми поверхностями имеют минимально возможную температурную зависимость. В связи с тепловым расширением расстояния на компоненте изменяются в зависимости от температуры. Даже если эти изменения относительно малы, они могут оказывать влияние на измерение с использованием описанного датчика уровня наполнения, что приводит к ошибочному измерению уровня наполнения. Можно добиться того, чтобы расстояние имело особенно низкую температурную зависимость, если компонент, предусмотренный для соединения базовой поверхности, имеет низкий коэффициент теплового расширения. Это является возможным, если базовые поверхности предусмотрены на отдельном калибровочном компоненте. Калибровочный компонент предпочтительно имеет низкий коэффициент теплового расширения, конкретно не больше чем 50 мкм/мК (микрометров на метр и Кельвин). Это может быть достигнуто за счет того, что калибровочный компонент изготовлен, например, из металла. Коэффициент теплового расширения корпуса подающего устройства обычно выше, например больше чем 100 мкм/мК, потому что корпус изготовлен, например, из пластика.

Калибровочный компонент предпочтительно имеет часть, которая упирается в корпус около датчика уровня наполнения и, таким образом, предопределяет расстояние между базовыми поверхностями и датчиком уровня наполнения. Эта часть может быть, например, прижимной частью, которая прижимается к корпусу подающего устройства около датчика уровня наполнения и тем самым прочно упирается в корпус.

В одном усовершенствовании подающего устройства по меньшей мере одна первая базовая поверхность может быть индивидуально позиционирована на калибровочном компоненте, чтобы определить первое расстояние первой базовой поверхности до датчика уровня наполнения. Калибровочный компонент может быть изготовлен, например, из предварительно изготовленного компонента, который может быть деформирован простым процессом формообразования, чтобы образовать базовые поверхности. Здесь также является благоприятным, например, если отдельный калибровочный компонент является полосой листового металла, из которой просто могут быть выгнуты первая базовая поверхность и/или вторая базовая поверхность.

Предпочтительно калибровочный компонент содержит прижимную часть. Прижимная часть прежде всего является опорной частью. Предпочтительно прижимная часть прижимается к части стенки корпуса подающего устройства около датчика уровня наполнения. Например, она прижимается к стенке прямо напротив датчика уровня наполнения. Близкое положение относительно датчика уровня наполнения делает возможным то, что расстояние от калибровочного компонента до датчика уровня наполнения может быть определено очень точно даже в случае, когда производственные допуски стенки и/или корпуса не являются очень точными. Предпочтительно калибровочный компонент имеет высокую жесткость и изготовлен очень точно с точными производственными допусками. Это может быть обеспечено металлическим материалом для калибровочного компонента, предпочтительно нержавеющей сталью. Прежде всего часть калибровочного компонента между прижимной частью и базовыми поверхностями имеет очень точные производственные допуски. Например, эти производственные допуски в десять раз точнее, чем производственные допуски корпуса подающего устройства. Точные производственные допуски калибровочного компонента обеспечивают то, что расстояние от датчика уровня наполнения до базовых

поверхностей всегда является очень точным. Кроме того, калибровочный компонент имеет пружинную часть. Пружинная часть может быть использована для прижатия прижимной части к стенке корпуса в определенном положении, хотя расстояние между разными крепежными средствами для калибровочного компонента точно не известно. Крепежные средства для калибровочного компонента могут быть, например, отверстиями для привинчивания калибровочного компонента к корпусу. Пружинная часть предпочтительно расположена не между прижимной частью и базовыми поверхностями, а в другом месте калибровочного компонента, потому что иначе пружинная часть может деформироваться так, что она будет негативно влиять на точное расстояние между прижимной частью и базовыми поверхностями.

Кроме того, подающее устройство является благоприятным, если оно имеет корпус, причем датчик уровня наполнения расположен в корпусе в контакте со стенкой корпуса через соединительный слой, причем датчик уровня наполнения рассчитан на излучение и прием волн через стенку.

Корпус предпочтительно выполнен из пластика. Ультразвуковой датчик может легко излучать и принимать волны через тонкую стенку корпуса. Поэтому датчик уровня наполнения может быть расположен внутри корпуса подающего устройства и ему не нужно быть в контакте с жидкой добавкой. Чтобы улучшить прохождение волн от датчика уровня наполнения к корпусу, может быть предусмотрен соединительный слой, который соединяет датчик уровня наполнения с корпусом. Соединительный слой (или другой передающий материал) может, например, принимать форму геля и/или пасты, которая производит соединение, которое проводит волны (такие, как, например, звуковые волны) особенно эффективным образом между датчиком уровня наполнения и корпусом.

Датчик уровня наполнения закреплен на стенке корпуса внутри корпуса предпочтительно при помощи по меньшей мере одного крепежного средства. Здесь датчик уровня наполнения предпочтительно прижат/зажат к/на стенке крепежным средством. Соединительный слой предпочтительно фиксированно закреплен между датчиком уровня наполнения и стенкой, по меньшей мере, крепежным средством так, что получается постоянный контакт между датчиком уровня наполнения, соединительным слоем и стенкой.

Кроме того, подающее устройство является благоприятным, если на датчике уровня наполнения расположен датчик температуры для измерения температуры жидкой добавки в баке. Температура жидкой добавки имеет частично значительное перекрестное влияние на скорость волн в жидкой добавке. Поэтому является благоприятным измерять температуру жидкой добавки в непосредственной близости датчика уровня наполнения (прежде всего ультразвукового датчика). Предпочтительно используется датчик уровня наполнения, который образует с датчиком температуры общий (объединенный) компонент, который может быть вставлен как неразъемная деталь в подающее устройство при сборке подающего устройства.

Подающее устройство имеет дополнительные преимущества, если оно имеет корпус с выступом и датчик температуры расположен в корпусе в выступе. Выступ предпочтительно простирается внутрь бака, исходя из корпуса. Поэтому выступ омывается и/или наполняется жидкой добавкой, которая имеется в баке. Следовательно, датчик температуры, который расположен в выступе, находится в прямом контакте с жидкой добавкой и поэтому может точно определять температуру жидкой добавки. Предпочтительно выступ, по меньшей мере частично, облицован формой соединительной среды, которая создает прямой термический контакт между стенкой

корпуса и датчиком температуры, так что датчик температуры может особенно точно определять температуру жидкой добавки, существующую на внешней стороне стенки/соединительной среде.

Подающее устройство может быть выполнено для дополнительного измерения/определения по меньшей мере одного свойства жидкой добавки, причем для этой цели используется по меньшей мере одно измерение времени распространения волн до первой базовой поверхности и обратно к датчику уровня наполнения. Время распространения звуковых волн в водном растворе мочевины, например, сильно зависит от концентрации мочевины в растворе. Поэтому является особенно благоприятным, если датчик уровня наполнения не только производит измерение уровня наполнения, но и контролирует концентрацию жидкой добавки в баке.

Следовательно, изобретение также может быть реализовано прежде всего как бак для хранения жидкой добавки, имеющий основание бака, на котором расположено подающее устройство, описанное здесь согласно изобретению.

Кроме того, изобретение также может быть реализовано в автомобиле, по меньшей мере, имеющем ДВС, устройство для очистки ОГ в целях очистки ОГ ДВС, бак для хранения жидкой добавки и подающее устройство, описанное здесь согласно изобретению, которое предназначено для извлечения жидкой добавки из бака и подачи жидкой добавки в устройство для очистки ОГ.

В еще одном аспекте изобретения предлагается способ контроля уровня наполнения жидкой добавки в баке посредством по меньшей мере одного датчика уровня наполнения. Способ включает, по меньшей мере, следующие шаги:

а) излучение имеющего форму волны сигнала в бак посредством датчика уровня наполнения и активирование измерения времени,

б) прием по меньшей мере одного первого сигнала, который отражается первой базовой поверхностью, посредством датчика уровня наполнения и определение первого времени распространения сигнала,

в) прием второго сигнала, который отражается поверхностью жидкости, посредством датчика уровня наполнения и определение второго времени распространения сигнала,

г) расчет уровня наполнения посредством сравнения первого времени распространения сигнала и второго времени распространения сигнала.

Предпочтительно описанный способ выполняется в электронном контрольном устройстве, с которым соединен датчик уровня наполнения и которое имеет хронирующее устройство, с помощью которого может производиться измерение времени для определения разных времен распространения сигнала. Как уже было показано последовательностью шагов описанного способа, сигнал, отраженный первой базовой поверхностью, как правило (например, когда уровень наполнения выше резервного уровня), достигает датчика уровня наполнения, прежде чем второй сигнал, отраженный поверхностью жидкости, достигнет датчика уровня наполнения. Это происходит потому, что первая базовая поверхность предпочтительно расположена на более коротком расстоянии от датчика уровня наполнения, чем поверхность жидкости.

Кроме того, описанный способ проводится предпочтительно многократно в виде цикла. Здесь датчик уровня наполнения, как правило, излучает волновой сигнал на шаге а), а затем на шагах б) и в) ожидает отражений сигнала от первой базовой поверхности и от поверхности жидкости. Затем на шаге г) происходит расчет уровня наполнения. Далее снова выполняется шаг а), так что описанный способ должен выполняться, например, по меньшей мере каждые 5 минут, предпочтительно по меньшей мере каждые 15 минут и особо предпочтительно по меньшей мере каждый час. Если

это уместно, указанный временной интервал также может изменяться (например, в зависимости от определенного уровня наполнения) или активироваться/меняться в ответ на внешний запрос.

Описанный способ является особенно благоприятным, если между шагом б) и шагом в) датчиком уровня наполнения принимается еще один сигнал, отраженный второй базовой поверхностью, и определяется еще одно время распространения сигнала, и причем на шаге д) по меньшей мере одно свойство жидкой добавки определяется посредством сравнения первого времени распространения сигнала и еще одного времени распространения сигнала. Прием еще одного отраженного сигнала от второй базовой поверхности предпочтительно происходит на шаге б.2), которая по времени находится между шагом б) и шагом в).

Еще одно измерение времени распространения волн в жидкой добавке не только делает возможным определить свойство жидкой добавки. Также является возможным то, что дополнительные перекрестные влияния, которые могут влиять на точность измерения времени распространения, используемого для измерения уровня наполнения, определяются и минимизируются. Например, вследствие того факта, что датчик уровня наполнения установлен в корпусе подающего устройства, может быть так, что время распространения волн от датчика уровня наполнения через стенку и, если это уместно, через соединительный слой в жидкую добавку бывает разным в зависимости от монтажной ситуации. Вызванные производством отличия могут быть компенсированы путем еще одного измерения времени распространения.

В связи с изобретением следует отметить, что особые преимущества и признаки осуществления, указанные в связи с описанным подающим устройством, могут быть соответственно применены и перенесены на описанный способ. То же самое относится и к особым преимуществам и признакам осуществления, указанным в связи с описанным способом, которые также могут быть применены и перенесены на подающее устройство.

Ниже изобретение и технический контекст будут пояснены более детально на фигурах. На фигурах также показаны особо предпочтительные примерные варианты осуществления, которыми изобретение, однако, не ограничено. Прежде всего следует отметить, что фигуры и прежде всего показанные пропорции являются лишь схематическими. Показано на:

Фиг. 1: бак, имеющий первый конструктивный вариант подающего устройства,

Фиг. 2: бак, имеющий второй конструктивный вариант подающего устройства,

Фиг. 3: калибровочный компонент для подающего устройства,

Фиг. 4: деталь подающего устройства, имеющего калибровочный компонент,

Фиг. 5: схематическая иллюстрация области излучения датчика уровня наполнения,

Фиг. 6: автомобиль, и

Фиг. 7: вариант диаграммы последовательности шагов способа определения уровня наполнения в баке.

Когда на фигурах показаны идентичные компоненты, они обозначены одинаковыми ссылочными обозначениями. Ниже фигуры, когда они имеют общие признаки, будут частично пояснены совместно.

На фиг. 1 и 2 изображен бак. Подающее устройство 1 вставлено в основание 18 бака 2. Подающее устройство 1 имеет датчик 3 уровня наполнения (ультразвуковой датчик), предназначенный для излучения волн (или звуковых волн) в область 4 излучения в баке 2. Волны отражаются поверхностью 5 жидкой добавки (водного раствора мочевины) в баке 2 и отклоняются обратно к датчику 3 уровня наполнения. За счет этого датчик 3 уровня наполнения может определять расстояние между поверхностью 5 жидкости

и датчиком 3 уровня наполнения и соответственно уровень наполнения жидкой добавки в баке 2, посредством измерения времени распространения. Датчик 3 уровня наполнения предпочтительно расположен во внутреннем пространстве 28 корпуса 12 подающего устройства 1. При этом стенка 14 корпуса 12 отделяет датчик 3 уровня наполнения от бака 2. Тем самым датчик 3 уровня наполнения защищен от жидкой добавки. Жидкая добавка присутствует в каждом случае только на внешней стороне 11 корпуса 12 и не проходит во внутреннее пространство 28.

В соответствии с фиг. 1 и 2 на подающем устройстве 1 в каждом случае предусмотрена первая базовая поверхность 6, которая простирается в область 4 излучения, а также приводит к отражению волн, которые излучаются датчиком 3 уровня наполнения в бак 2. Волны, отраженные первой базовой поверхностью 6, также возвращаются к датчику 3 уровня наполнения, так что может быть произведено измерение времени распространения волн от датчика 3 уровня наполнения до первой базовой поверхности 6 и обратно. Первая базовая поверхность 6 приводит к тому, что в области 4 излучения существует огражденная область 29, в которую волны, испускаемые датчиком 3 уровня наполнения, не проходят, несмотря на то, что огражденная область фактически находилась бы в области 4 излучения. Первая базовая поверхность 6 рассчитана так, что область 4 излучения не полностью ограждена первой базовой поверхностью 6, и, несмотря на первую базовую поверхность 6, часть волн, излучаемых датчиком 3 уровня наполнения, все же могут проходить до поверхности 5 жидкости и отражаться там.

В соответствии с фиг. 1, в дополнение к датчику 3 уровня наполнения предусмотрен датчик 16 температуры, который расположен в выступе 17 корпуса 12 подающего устройства 1. Датчик 16 температуры и датчик 3 уровня наполнения также могут быть выполнены как общий компонент.

На фиг. 2, в дополнение к первой базовой поверхности 6, также предусмотрена вторая базовая поверхность 8, которая также отражает волны, излучаемые датчиком 3 уровня наполнения, так что также является возможным измерение времени распространения волн до второй базовой поверхности 8 и обратно к датчику 3 уровня наполнения. Здесь первая базовая поверхность 6 и вторая базовая поверхность 8 не расположены непосредственно одна над другой, так что волны от датчика 3 уровня наполнения ударяются как о первую базовую поверхность 6, так и о вторую базовую поверхность 8 и являются возможными два измерения времени распространения.

На фиг. 3 изображен калибровочный компонент 10, который может быть прикреплен к корпусу подающего устройства. Калибровочный компонент 10 образует первую базовую поверхность 6 и вторую базовую поверхность 8. Калибровочный компонент выполнен в виде полосы, которая предпочтительно состоит из (подходящего металлического) листа. За счет этого является возможным особенно точно соблюдать производственные допуски относительно положения первой базовой поверхности 6, второй базовой поверхности 8 и/или прижимной части 30, которая предназначена для примыкания поблизости от датчика 3 уровня наполнения. Чтобы обеспечить, что прижимная часть 30 упирается точно в стенку корпуса подающего устройства, в верхней области калибровочного компонента 10 предусмотрена пружинная часть 27. Пружинная часть 27 отклоняется и обеспечивает то, что расстояние между датчиком 3 уровня наполнения и первой базовой поверхностью 6 и второй базовой поверхностью 8 точно выдерживается даже в случае разных высот корпуса подающего устройства.

На фиг. 4 показана часть подающего устройства, имеющего калибровочный компонент 10. Можно видеть стенку 14 корпуса подающего устройства. Датчик 3 уровня наполнения установлен на стенке 14 во внутреннем пространстве 28 корпуса.

Датчик 3 уровня наполнения, например, привинчен или прикреплен к стенке 14 крепежным средством 15. Между датчиком 3 уровня наполнения и стенкой 14 расположен соединительный слой 13, который обеспечивает эффективное пропускание волн от датчика 3 уровня наполнения к стенке и, следовательно, к внешней стороне 11 и в жидкую добавку в баке. Калибровочный компонент 10 установлен на внешней стороне 11 корпуса. Прижимная часть 30 служит для обеспечения точного позиционирования калибровочного компонента 10 относительно датчика 3 уровня наполнения. На калибровочном компоненте 10 можно видеть первую базовую поверхность 6, которая находится на первом расстоянии 7 от датчика 3 уровня наполнения. Также можно видеть вторую базовую поверхность 8, которая находится на втором расстоянии 9 от датчика 3 уровня наполнения. Калибровочный компонент 10 прикреплен к стенке 14 корпуса крепежным средством 15. Пружинная часть 27 служит для обеспечения того, чтобы прижимная часть 30 калибровочного компонента 10 упиралась в стенку 14 корпуса поблизости от датчика 3 уровня наполнения.

На фиг. 5 показана схематическая иллюстрация области 4 излучения датчика 3 уровня наполнения. На фиг. 5 датчик 3 уровня наполнения рассматривается сверху. Волны, излучаемые датчиком уровня наполнения в первом секторе 22, предпочтительно попадают на первую базовую поверхность. Волны, излучаемые датчиком уровня наполнения во втором секторе 23, предпочтительно попадают на вторую базовую поверхность. Волны, попадающие на базовые поверхности, отражаются обратно к датчику уровня наполнения. В третьем секторе 24, волны, излучаемые датчиком уровня наполнения, не задерживаются базовыми поверхностями, а доходят до поверхности жидкой добавки в баке, там отражаются и предаются обратно на датчик 3 уровня наполнения.

На фиг. 6 показан автомобиль 19, имеющий ДВС 20 и имеющий устройство 21 для очистки ОГ в целях очистки ОГ ДВС 20. Жидкая добавка может подаваться устройство 21 для очистки ОГ с помощью питающего устройства 25. Предпочтительно жидкая добавка является восстановителем и особо предпочтительно водным раствором мочевины. Жидкая добавка подается в питающее устройство 25 из бака 2 с помощью подающего устройства 1. Дополнительно в автомобиле предусмотрено контрольное устройство 26, с помощью которого управляется подающее устройство, и, например, может быть реализован процесс измерения уровня наполнения.

На фиг. 7 описанный способ измерения ровня наполнения показан в схематической диаграмме последовательности шагов. Можно видеть, что шаги а)-д) способа повторяются в виде цикла, чтобы получить актуальную информацию об уровне наполнения жидкой добавки в баке через регулярные интервалы.

Признаки, показанные на фигурах, вообще не являются обязательно связанными между собой, а могут быть комбинированы с вариантами из других фигур. Аналогично, признаки конструктивных вариантов, показанных на фигурах, могут быть комбинированы индивидуально, чтобы конкретизировать изобретение более детально, если обязательная связь здесь специально не указана.

За счет этого изобретение облегчает технические проблемы, отмеченные в связи с уровнем техники. Прежде всего предложено особенно благоприятное подающее устройство для извлечения жидкой добавки из бака, которое имеет особенно благоприятный датчик уровня наполнения. Кроме того, указан особенно благоприятный способ контроля уровня наполнения жидкой добавки в баке. Прежде всего изобретение используется в области хранения и подачи водного раствора мочевины в автомобиле.

## ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОЧНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

| | |
|---|---|
| 1 | Подающее устройство |
| 2 | Бак |
| 3 | Датчик уровня наполнения |
| 4 | Область излучения |
| 5 | Поверхность жидкости |
| 6 | Первая базовая поверхность |
| 7 | Первое расстояние |
| 8 | Вторая базовая поверхность |
| 9 | Второе расстояние |
| 10 | Калибровочный компонент |
| 11 | Внешняя сторона |
| 12 | Корпус |
| 13 | Соединительный слой |
| 14 | Стенка |
| 15 | Крепежное средство |
| 16 | Датчик температуры |
| 17 | Выступ |
| 18 | Основание бака |
| 19 | Автомобиль |
| 20 | Двигатель внутреннего сгорания |
| 21 | Устройство для очистки отработавших газов |
| 22 | Первый сектор |
| 23 | Второй сектор |
| 24 | Третий сектор |
| 25 | Питающее устройство |
| 26 | Контрольное устройство |
| 27 | Пружинная часть |
| 28 | Внутреннее пространство |
| 29 | Огражденные области |
| 30 | Прижимная часть |

## Формула изобретения

1. Подающее устройство (1) для извлечения жидкой добавки из бака (2), которое может быть установлено на баке (2), имеющее датчик (3) уровня наполнения для измерения уровня наполнения жидкой добавки в баке (2), причем датчик (3) уровня наполнения выполнен для излучения волн в область (4) излучения бака (2), и уровень наполнения может быть измерен посредством измерения времени распространения волн, которые отражаются поверхностью (5) жидкости и снова попадают на датчик (3) уровня наполнения, и причем подающее устройство (1) имеет по меньшей мере первую базовую поверхность (6), которая, по меньшей мере частично, простирается в область (4) излучения и находится на первом расстоянии (7) от датчика (3) уровня наполнения, причем по меньшей мере одна первая базовая поверхность (6) расположена на отдельном калибровочном компоненте (10), который установлен на внешней стороне (11) корпуса (12) подающего устройства.

2. Подающее устройство (1) по п. 1, причем подающее устройство (1) имеет дополнительную вторую базовую поверхность (8), которая также, по меньшей мере частично, простирается в область (4) излучения и находится на втором расстоянии (9) от датчика (3) уровня наполнения.

3. Подающее устройство (1) по п. 1 или 2, причем датчик (3) уровня наполнения является ультразвуковым датчиком.

4. Подающее устройство (1) по п. 1 или 2, причем по меньшей мере одна первая базовая поверхность (6) может быть отдельно расположена на калибровочном компоненте (10), чтобы задавать первое расстояние (7) первой базовой поверхности (6) до датчика (3) уровня наполнения.

5. Подающее устройство (1) по п. 1 или 2, которое имеет корпус (12), причем датчик (3) уровня наполнения расположен в корпусе (12) и находится в контакте со стенкой (14) корпуса посредством соединительного слоя (13), причем датчик (3) уровня наполнения предназначен для излучения и приема волн через стенку (14).

6. Подающее устройство (1) по п. 1 или 2, причем на датчике (3) уровня наполнения расположен датчик (16) температуры для измерения температуры жидкой добавки в баке (2).

7. Подающее устройство (1) по п. 6, причем подающее устройство (1) имеет корпус (12) с выступом (17) и датчик (16) температуры расположен в корпусе (12) в выступе (17).

8. Подающее устройство (1) по п. 1 или 2, которое выполнено для дополнительного измерения по меньшей мере одного свойства жидкой добавки, причем для этой цели используется по меньшей мере одно измерение времени распространения волн до первой базовой поверхности (6) и обратно к датчику (3) уровня наполнения.

9. Бак (2) для хранения жидкой добавки, имеющий основание (18) бака, на котором расположено подающее устройство (1) по одному из предшествующих пунктов.

10. Автомобиль (19), по меньшей мере, имеющий двигатель внутреннего сгорания (ДВС) (20), устройство (21) для очистки отработавших газов (ОГ) в целях очистки ОГ ДВС (20), бак (2) для хранения жидкой добавки и подающее устройство (1) по одному из пп. 1-8, причем подающее устройство предназначено для извлечения жидкой добавки из бака (2) и подачи жидкой добавки в устройство (21) для очистки ОГ.

11. Способ контроля уровня наполнения жидкой добавки в баке (2) посредством по меньшей мере одного датчика (3) уровня наполнения, включающий в себя, по меньшей мере, следующие шаги:

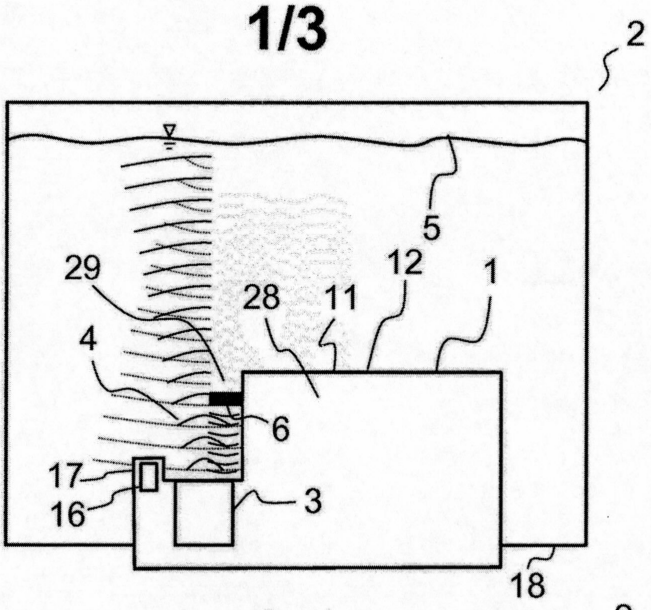
а) излучение волнообразного сигнала в бак (2) посредством датчика (3) уровня наполнения и активирование измерения времени,

б) прием по меньшей мере одного первого сигнала, который отражается первой базовой поверхностью (6), посредством датчика (3) уровня наполнения и определение первого времени распространения сигнала,

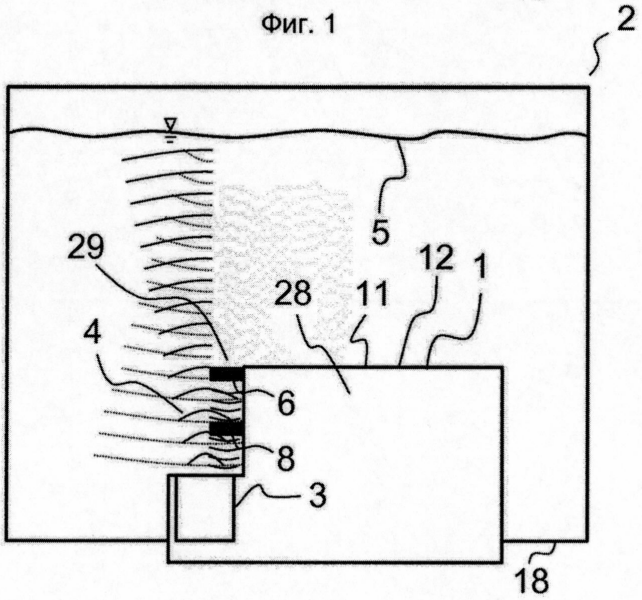
в) прием второго сигнала, который отражается поверхностью (5) жидкости, посредством датчика (3) уровня наполнения и определение второго времени распространения сигнала, и

г) расчет уровня наполнения посредством сравнения первого времени распространения сигнала и второго времени распространения сигнала.

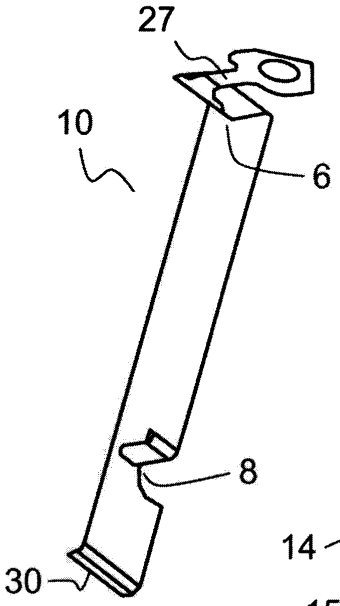
12. Способ по п. 11, причем между шагом б) и шагом в) посредством датчика (3) уровня наполнения принимают еще один сигнал, отраженный второй базовой поверхностью (8), и определяют еще одно время распространения сигнала, и причем на шаге д) определяют по меньшей мере одно свойство жидкой добавки посредством сравнения первого времени распространения сигнала и еще одного времени распространения сигнала.



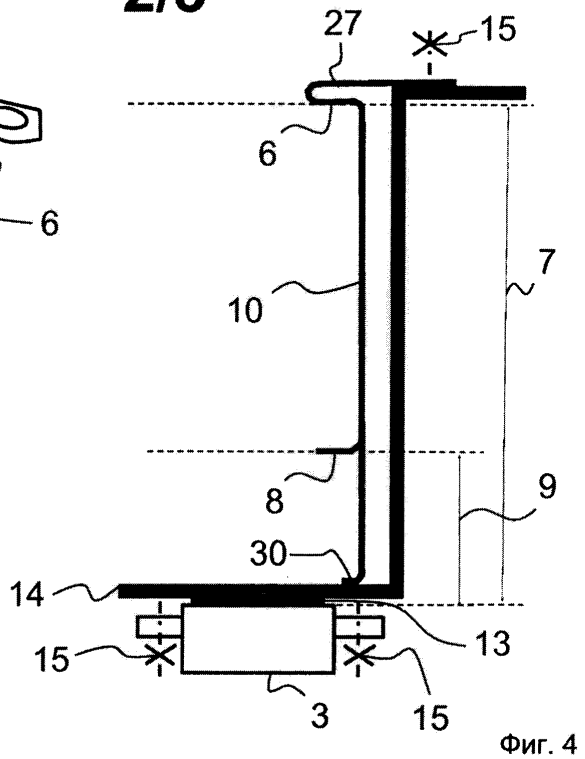

Фиг. 1



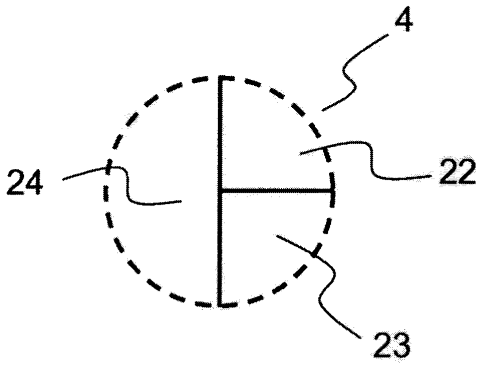

Фиг. 2



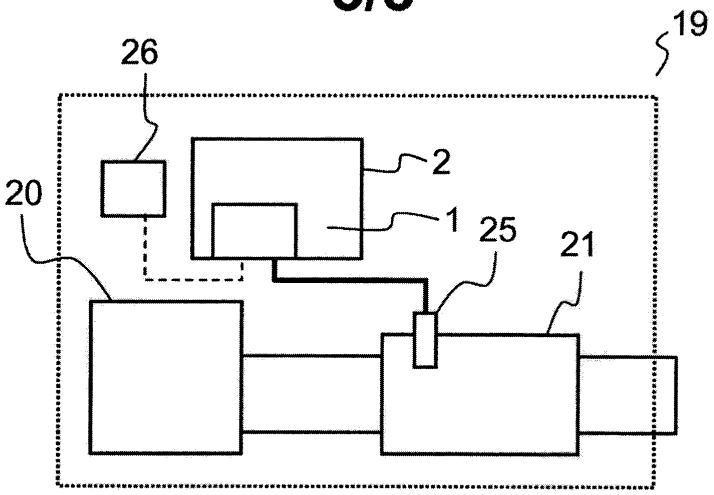

Фиг. 3



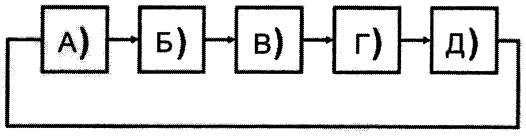

Фиг. 4




Фиг. 5




Фиг. 6




Фиг. 7