



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

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21), (22) Заявка: **2007128914/06, 29.12.2005**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
29.12.2005(30) Конвенционный приоритет:
30.12.2004 EP 04030996.5(43) Дата публикации заявки: **10.02.2009**(45) Опубликовано: **27.11.2009** Бюл. № 33(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: **DE 19946902 A1 05.04.2001. WO 02/101209
A1 19.12.2002. DE 19947197 A1 12.04.2001. US
6273120 B1 14.08.2001. US 2003/0033799 A1
20.02.2003. RU 2219354 C2 20.12.2003. RU
2001129682 A 20.06.2003.**(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную
фазу: **30.07.2007**(86) Заявка РСТ:
EP 2005/014111 (29.12.2005)(87) Публикация РСТ:
WO 2006/072443 (13.07.2006)Адрес для переписки:
**129090, Москва, ул.Б.Спасская, 25, стр.3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры", пат.пов. А.В.Мицу, рег.№ 364**

(72) Автор(ы):

**ЙОХУМСЕН Ханс Хенрик (DK),
КИМЕР Нильс Стубагер (DK),
ЛИНДБЕРГ Карим (DK),
МАДСЕН Нильс Торп (DK),
ЙОХАНСЕН Том (SE)**

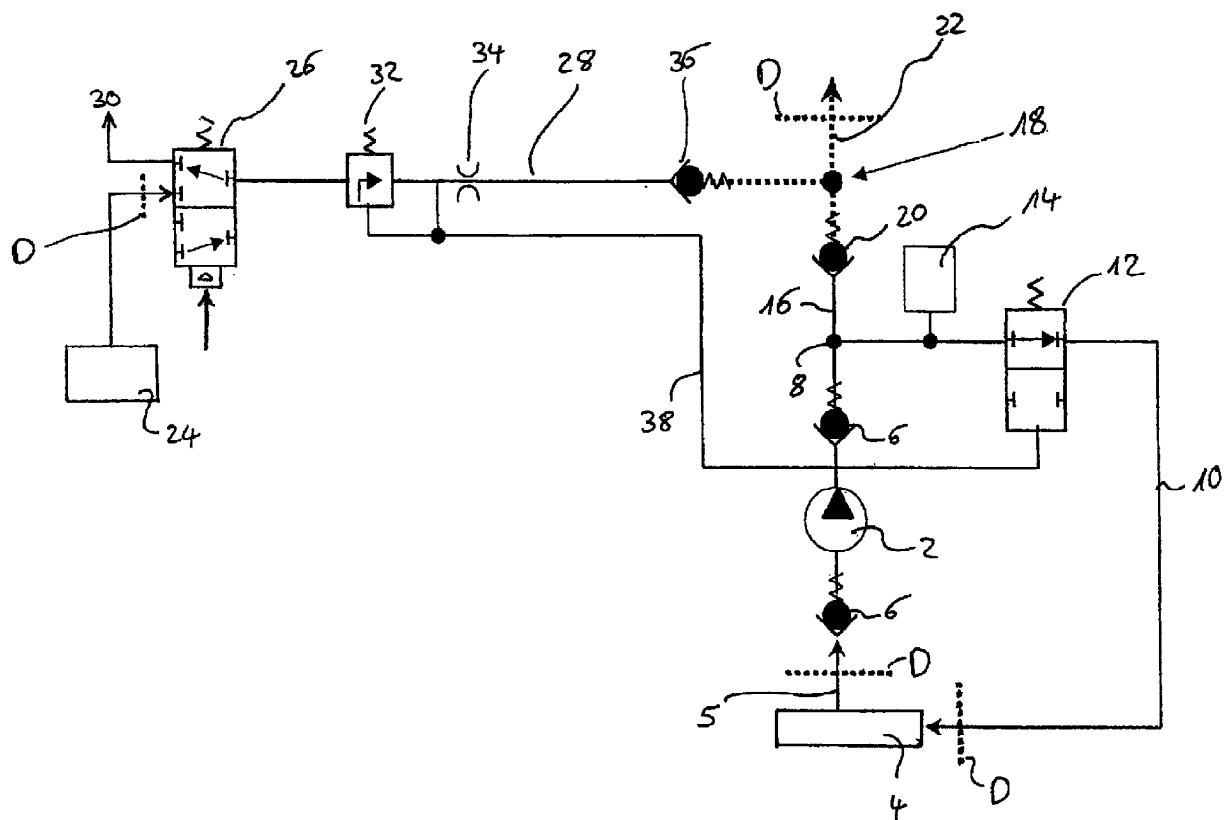
(73) Патентообладатель(и):

ГРУНФОС НОНОКС А/С (DK)**(54) АГРЕГАТ ДОЗИРОВОЧНОГО НАСОСА**

(57) Реферат:

Изобретение может быть использовано в выхлопных системах ДВС. Агрегат дозирующего насоса для подмешивания жидкого восстановителя в поток отработавших газов содержит дозирующий насос (2), который на стороне входа снабжен соединительным элементом для соединения с баком (4) для восстановителя, на стороне выхода соединен с напорным трубопроводом (16), а возвратным трубопроводом (10) подсоединен к баку (4) для

восстановителя. В напорном трубопроводе (16) расположен предварительно напряженный против создаваемого дозирующим насосом (2) давления текучей среды обратный клапан (20). Возвратный трубопровод (10) в направлении потока восстановителя перед обратным клапаном (20) соединен с напорным трубопроводом (16), и в возвратном трубопроводе (10) расположен первый запирающий клапан (12) для выборочного закрывания возвратного трубопровода (10). Такое выполнение позволяет упростить



Фиг.1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION(21), (22) Application: **2007128914/06, 29.12.2005**(24) Effective date for property rights:
29.12.2005(30) Priority:
30.12.2004 EP 04030996.5(43) Application published: **10.02.2009**(45) Date of publication: **27.11.2009 Bull. 33**(85) Commencement of national phase: **30.07.2007**(86) PCT application:
EP 2005/014111 (29.12.2005)(87) PCT publication:
WO 2006/072443 (13.07.2006)

Mail address:
129090, Moskva, ul.B.Spaskaja, 25, str.3, OOO
"Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery",
pat.pov. A.V.Mitsu, reg.№ 364

(72) Inventor(s):

JOKhUMSEN Khans Khenrik (DK),
KIMER Nil's Stubager (DK),
LINDBERG Karim (DK),
MADSEN Nil's Torp (DK),
JOKhANSEN Tom (SE)

(73) Proprietor(s):

GRUNFOS NONOKS A/S (DK)

(54) PROPORTIONING PUMP ASSEMBLY

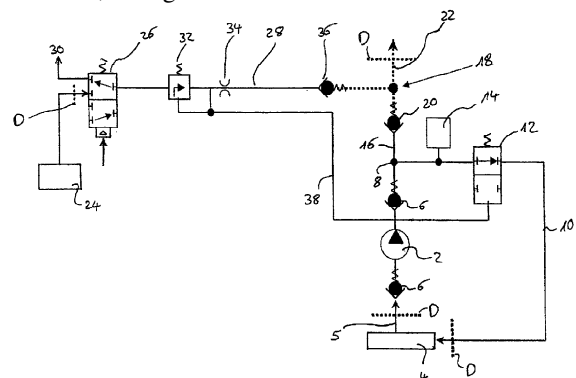
(57) Abstract:

FIELD: engines and pumps.

SUBSTANCE: invention can be used in ICE exhaust systems. Proposed assembly serves to admix liquid reducer into waste gas flow and comprises proportioning pump (2). Inlet of aforesaid pump is furnished with element connecting it to reducer tank (4), while pump outlet is connected with pressure line (16). Return line (10) connects pump outlet with aforesaid reducer tank (4). Pressure tank (16) accommodates check valve (20) to response to fluid medium pressure generated by proportioning pump (2). Return line (10) communicates with pressure line (16) and accommodates shut-off valve (12) to shut off return line selectively.

EFFECT: simplified design.

13 cl, 7 dwg



Фиг.1

Изобретение относится к агрегату дозирочного насоса для подмешивания жидкого восстановителя в поток отработавших газов.

В двигателях внутреннего сгорания с самовоспламенением при работе с избытком кислорода во многих рабочих состояниях возникают оксиды азота, а именно, в частности, при прямом впрыске в главную камеру сгорания, что типично для дизельных двигателей. Для уменьшения выброса этих оксидов азота известна подача потока отработавших газов в восстановительный катализатор. При этом в качестве восстановителя в отработавшие газы перед входом в катализатор подают обычно тонко распределенный водный раствор мочевины. При этом подаваемое количество мочевины необходимо как можно точнее согласовывать с процессом сгорания с целью обеспечения как можно более полного восстановления внутри катализатора и, с другой стороны, исключения избытка мочевины.

Для дозирования и подачи восстановителя в поток отработавших газов из ЕР 1435458 А1 известен специальный агрегат дозирочного насоса. В этом агрегате дозирочного насоса подаваемый восстановитель смешивается в самом агрегате дозирочного насоса со сжатым воздухом перед подачей в поток отработавших газов. Для обеспечения сначала удаления воздуха из системы перед запуском, в известном агрегате дозирочного насоса перед устройством предварительного смешивания, в котором происходит смешивание восстановителя со сжатым воздухом, расположен трехходовой двухпозиционный клапан в качестве клапана предварительной промывки. При запуске агрегата этот клапан предварительной промывки сначала включается так, что дозирочный насос подает всасываемый восстановитель обратно в бак для восстановителя, пока трубопроводы не будут полностью заполнены восстановителем. Затем переключается клапан предварительного смешивания, так что восстановитель подается в устройство предварительного смешивания.

Задачей данного изобретения является дальнейшее упрощение известного из ЕР 1435458 А1 агрегата дозирочного насоса.

Эта задача решена с помощью агрегата дозирочного насоса с указанными в пункте 1 формулы изобретения признаками. Предпочтительные варианты выполнения следуют из зависимых пунктов формулы изобретения.

Желаемое упрощение конструкции агрегата дозирочного насоса осуществляется согласно изобретению с помощью следующей конструкции. Агрегат дозирочного насоса для подмешивания жидкого восстановителя в поток отработавших газов имеет дозирочный насос, который на стороне входа соединен с соединительным элементом для соединения с баком для восстановителя, а на стороне выхода соединен с напорным трубопроводом, а также возвратным трубопроводом с баком для восстановителя. Для всасывающего трубопровода, а также возвратного трубопровода к баку для восстановителя на агрегате дозирочного насоса могут быть предусмотрены соединительные элементы, с которыми соединены трубопроводы или шланги, которые ведут к баку для восстановителя. Напорный трубопровод, который в направлении потока проходит после дозирочного насоса, является частью агрегата дозирочного насоса и ведет, например, к устройству предварительного смешивания, в котором подаваемый восстановитель смешивается со сжатым газом. Возвратный трубопровод ответвляется от напорного трубопровода, соответственно, соединен с ним. Согласно изобретению в напорном трубопроводе расположен предварительно напряженный против создаваемого дозирочным насосом давления текущей среды обратный клапан. Это означает, что

предварительное напряжение удерживает обратный клапан закрытым против создаваемого дозировочным насосом давления текучей среды, пока давление текучей среды не превысит определенное значение давления, при котором действующая за счет давления текучей среды на обратный клапан сила соответствует силе предварительного напряжения обратного клапана. Если давление текучей среды превосходит это предельное значение, то обратный клапан открывается против своего предварительного напряжения подаваемым восстановителем. Возвратный трубопровод соединен в направлении потока восстановителя перед обратным клапаном с напорным трубопроводом. Кроме того, в возвратном трубопроводе расположен первый запирающий клапан для выборочного закрывания возвратного трубопровода. За счет этого расположения можно отказаться от дорогостоящего трехходового двухпозиционного клапана для удаления воздуха, соответственно, заполнения системы, а вместо него предусмотрен простой переключательный, соответственно, запирающий клапан в возвратном трубопроводе.

При включении агрегата дозировочного насоса дозировочный насос, например мембранный насос, подает сначала восстановитель из бака для восстановителя и нагнетает его через возвратный трубопровод обратно в бак, пока дозировочный насос и напорный трубопровод не будут полностью заполнены восстановителем. Поскольку предусмотренный обратный клапан предварительно напряжен, обеспечивается, что пока давление текучей среды восстановителя не достигнет величины, достаточной для открывания обратного клапана, восстановитель еще не проходит дальше, например к устройству предварительного смешивания, в частности в систему отработавших газов двигателя внутреннего сгорания, а протекает сначала через открытый запирающий клапан и возвратный трубопровод обратно в бак для восстановителя. После полного заполнения системы восстановителем возвратный трубопровод закрывается с помощью запирающего клапана, так что восстановитель больше не может проходить в бак для восстановителя. Если затем повышается давление текучей среды в напорном трубопроводе, то обратный клапан закрывается, и восстановитель может, при необходимости через устройство предварительного смешивания, подаваться в систему отработавших газов двигателя внутреннего сгорания.

Для обеспечения открывания обратного клапана в правильный момент времени, сила предварительного напряжения, которая удерживает обратный клапан закрытым, предпочтительно больше силы, действующей при открытом возвратном трубопроводе на обратный клапан вследствие давления текучей среды. За счет этого обеспечивается, что во время предварительной промывки, соответственно, заполнения, восстановитель не может протекать через обратный клапан. Кроме того, сила предварительного напряжения предпочтительно выбирается так, что при закрытом возвратном трубопроводе, т.е. когда запирающий клапан запирает возвратный трубопровод, действующая за счет давления текучей среды на обратный клапан сила превышает силу предварительного напряжения обратного клапана, так что он открывается, и восстановитель может протекать через обратный клапан. Если после закрывания возвратного трубопровода дозировочный насос продолжает подавать восстановитель, то давление в напорном трубопроводе автоматически увеличивается после выхода из дозировочного насоса, так что, если сила предварительного напряжения обратного клапана выбрана правильно, он самостоятельно открывается. Поскольку при открытом возвратном трубопроводе восстановитель может вытекать из напорного трубопровода, то давление в напорном трубопроводе автоматически

понижается, так что при правильно выбранной силе предварительного напряжения обратный клапан в этом состоянии автоматически закрывается. Обратный клапан может быть предварительно напряжен, например, пружиной сжатия, например винтовой пружиной, пружинная сила которой так согласована с возникающим во время работы в напорном трубопроводе давлением текучей среды, что обеспечивается автоматическое закрывание и открывание обратного клапана, как указывалось выше.

Кроме того, обратный клапан предпочтительно расположен непосредственно у смесительной камеры устройства предварительного смешивания, в котором подаваемый дозировочным насосом восстановитель смешивается со сжатым газом. При таком расположении обратный клапан может выполнять двойную функцию. С одной стороны, обратный клапан, как указывалось выше, обеспечивает при удалении воздуха, соответственно, предварительной промывке дозировочного насоса, что восстановитель сначала не протекает дальше в устройство предварительного смешивания и систему отработавших газов двигателя внутреннего сгорания. С другой стороны, обратный клапан непосредственно на устройстве предварительного смешивания обеспечивает, что сжатый газ, в частности сжатый воздух, вместе с восстановителем не может проходить обратно в напорный трубопровод. Обратный поток восстановителя, в частности смеси восстановителя и сжатого газа, является нежелательным, поскольку, например, мочевины в контакте с воздухом имеет склонность к кристаллизации. По этой причине обратный клапан предпочтительно расположен непосредственно у зоны смешивания, в которой сжатый газ смешивается с восстановителем, так что лежащая за выходом обратного клапана зона может освобождаться от остатков восстановителя с помощью сжатого газа, а лежащая перед входом обратного клапана зона трубопровода надежно удерживается свободной от протекающих обратно восстановителя и сжатого газа. За счет этой двойной функции обратного клапана можно значительно упростить конструкцию всего агрегата дозировочного насоса и одновременно обеспечивать высокую эксплуатационную надежность.

Кроме того, в направлении потока перед обратным клапаном и запирающим клапаном в напорном трубопроводе или возвратном трубопроводе расположен датчик давления, измеряющий давление текучей среды. С помощью этого датчика давления можно регистрировать различные рабочие состояния агрегата дозировочного насоса, в частности возможные сбои в работе агрегата дозировочного насоса. Прежде всего датчик давления можно применять для того, чтобы при предварительной промывке при включении агрегата дозировочного насоса определять, когда напорный трубопровод полностью заполнен восстановителем и, тем самым, агрегат дозировочного насоса готов к работе. Когда датчик давления регистрирует указывающее на это рабочее состояние пороговое значение давления, то тогда можно закрывать запирающий клапан в возвратном трубопроводе, так что дозировочный насос затем подает восстановитель через обратный клапан, при необходимости через устройство предварительного смешивания, в систему отработавших газов. Кроме того, датчик давления можно применять для обнаружения возникшего ниже по потоку закупоривания напорного трубопровода, в частности форсунки в системе отработавших газов. А именно, в этом случае возрастает давление в напорном трубопроводе выше возникающего при нормальной работе значения давления, что регистрирует датчик давления. В этом случае может быть, например, с помощью управляющего устройства, выдано соответствующее предупреждение и при необходимости отключен агрегат дозировочного насоса.

Кроме того, с помощью датчика давления можно также определять, когда израсходован запас восстановителя в баке для восстановителя. А именно, в этом случае во время работы падает давление в напорном трубопроводе ниже возникающего при нормальной работе значения давления. Если датчик давления регистрирует соответствующее нижнее предельное значение давления, то можно за счет этого определять недостаточный запас восстановителя и указывать это с помощью, например, управляющего устройства. В этом состоянии можно также с помощью управляющего устройства сначала выключать агрегат дозировочного насоса до пополнения запаса восстановителя с целью исключения повреждений при работе без восстановителя.

Для обеспечения запуска агрегата дозировочного насоса после предварительной промывки, соответственно, удаления воздуха, первый запирающий клапан предпочтительно соединен с датчиком давления так, что при достижении измеряемого датчиком заданного давления текучей среды первый запирающий клапан переключается в свое запирающее возвратный трубопровод положение. Заданное предельное значение давления текучей среды, при котором закрывается возвратный трубопровод, выбрано так, что всегда обеспечивается полное заполнение напорного трубопровода восстановителем при запуске агрегата дозировочного насоса. То есть сначала удаляется воздух из дозировочного насоса, прежде чем запускается агрегат дозировочного насоса, и восстановитель впрыскивается в систему отработавших газов. Это важно, в частности, тогда, когда агрегат дозировочного насоса после заполнения бака для восстановителя первый раз снова приводится в действие.

Первый запирающий клапан предпочтительно так предварительно напряжен, что он в исходном положении удерживается в своем открывающем возвратный трубопровод положении. Таким образом, обеспечивается, что когда агрегат дозировочного насоса выключен, возвратный трубопровод открыт в направлении к баку для восстановителя, так что вся система, в частности напорный трубопровод, не находится под давлением. Таким образом обеспечивается, что предварительно напряженный обратный клапан надежно удерживает напорный трубопровод закрытым при выключенном агрегате дозировочного насоса, так что восстановитель не может непреднамеренно выходить из агрегата дозировочного насоса. Предварительное напряжение может осуществляться, например, с помощью пружинной силы. Для закрывания первого запирающего клапана необходимо приложить исполнительное усилие, которое больше силы предварительного напряжения.

Особенно предпочтительно предусмотреть устройство предварительного смешивания, в котором подаваемый дозировочным насосом восстановитель нагружается, соответственно, смешивается со сжатым газом, и на стороне входа в ведущем в устройство предварительного смешивания трубопроводе сжатого газа расположен второй запирающий клапан для выборочного прерывания подачи сжатого газа. Подача сжатого газа может осуществляться, например, из центральной системы снабжения сжатым воздухом транспортного средства, в частности грузового автомобиля. В этом случае второй запирающий клапан служит для целенаправленного включения и выключения подачи сжатого газа, соответственно, сжатого воздуха в агрегат дозировочного насоса. При запуске агрегата дозировочного насоса второй запирающий клапан открывается для обеспечения подачи сжатого газа в агрегат дозировочного насоса и смешивания подаваемого восстановителя в устройстве предварительного смешивания со сжатым газом. При

этом в устройстве предварительного смешивания не требуется самое тонкое смешивание между восстановителем и сжатым газом, а может быть достаточным лишь нагрузить восстановитель сжатым газом, так что большие капли восстановителя подаются с помощью сжатого газа в форсунку в потоке отработавших газов. Затем при выходе из форсунки предпочтительно происходит более мелкое распыление восстановителя в потоке отработавших газов.

Особенно предпочтительно первый запирающий клапан в возвратном трубопроводе соединить со вторым запирающим клапаном в трубопроводе сжатого газа так, что при открытом трубопроводе сжатого газа возвратный трубопровод закрыт. Это обеспечивает очень простой и надежный ввод в действие агрегата дозирующего насоса, поскольку нет необходимости переключать оба запирающих клапана независимо друг от друга. Более того, за счет их связи можно приводить в действие лишь один из клапанов, например второй запирающий клапан, и одновременно автоматически переключать другой, например первый запирающий клапан. Таким образом, можно, например, за счет открывания второго запирающего клапана сначала включать подачу сжатого газа в агрегат дозирующего насоса, при этом за счет связи автоматически закрывается возвратный трубопровод, так что подаваемый дозирующим насосом восстановитель при открывании обратного клапана подается в устройство предварительного смешивания, где он смешивается со сжатым газом. И наоборот, при выключении агрегата дозирующего насоса за счет связи обеспечивается, что когда прерывается подача сжатого газа за счет закрывания второго запирающего клапана, автоматически открывается также первый запирающий клапан в возвратном трубопроводе, так что подаваемый далее дозирующим насосом восстановитель может протекать обратно в бак для восстановителя, соответственно, с напорного трубопровода снимается давление. Таким образом обеспечивается, что восстановитель не попадает в устройство предварительного смешивания и далее в форсунку в потоке отработавших газов, когда в агрегат дозирующего насоса не приходит поток сжатого газа. Тем самым можно предотвращать нежелательную закупорку или уменьшение поперечного сечения трубопроводов по потоку ниже обратного клапана в напорном трубопроводе.

Для связи обоих запирающих клапанов первый запирающий клапан особенно предпочтительно приводится в действие сжатым газом, при этом ведущий к устройству предварительного смешивания трубопровод сжатого газа в направлении потока за вторым запирающим клапаном соединен с исполнительным соединительным элементом первого запирающего клапана, например, через исполнительный трубопровод. Это обеспечивает чисто пневматическую связь между обоими запирающими клапанами, так что число приводимых в действие электрически компонентов в агрегате дозирующего насоса может быть уменьшено, что ведет к дальнейшему упрощению конструкции. Такая система обеспечивает, что первый запирающий клапан предпочтительно против пружинного предварительного напряжения закрывается с помощью давления подаваемого в устройство предварительного смешивания сжатого газа. Тем самым нет необходимости в дополнительных исполнительных элементах для закрывания первого запирающего клапана.

Исполнительный соединительный элемент первого запирающего клапана предпочтительно соединен с ведущим в устройство предварительного смешивания трубопроводом сжатого газа в зоне, которая в направлении потока лежит перед местом дросселирования в трубопроводе сжатого газа. Тем самым обеспечивается

достаточно высокое давление газа на исполнительном соединительном элементе первого запирающего клапана для приведения его в действие, в то время как устройство предварительного смешивания снабжается через место дросселирования газом, соответственно, воздухом с меньшим давлением.

Кроме того, второй запирающий клапан предпочтительно так связан с расположенным в направлении потока перед обратным клапаном и первым запирающим клапаном в напорном трубопроводе или возвратном трубопроводе датчиком давления, что второй запирающий клапан при достижении заданного, измеряемого датчиком давления текучей среды переключается в свое открывающее трубопровод сжатого газа положение. То есть, при приведении в действие агрегата дозировочного насоса можно сначала включать дозировочный насос, при этом подача сжатого газа сначала еще закрыта с помощью второго запирающего клапана. Через еще открытый возвратный трубопровод осуществляется сначала предварительная промывка, соответственно, удаление воздуха из дозировочного насоса. Если затем с помощью датчика давления устанавливается, что в напорном трубопроводе достигнуто определенное значение давления, которое показывает, что напорный трубопровод полностью заполнен восстановителем, то открывается второй запирающий клапан, так что поток сжатого газа входит в агрегат дозировочного насоса и может проходить в устройство предварительного смешивания. Если, как указывалось выше, первый запирающий клапан связан со вторым запирающим клапаном, то одновременно может закрываться обратный поток в бак для восстановителя, так что восстановитель через обратный клапан, который тогда открыт, подается в устройство предварительного смешивания. Связь датчика давления с первым запирающим клапаном может быть реализована электронно через управляющее устройство или же также механически, пневматически или гидравлически.

Второй запирающий клапан в трубопроводе сжатого газа особенно предпочтительно так предварительно напряжен, что он в исходном положении удерживается в своем прерывающем трубопровод сжатого газа положении. Таким образом, при выключении агрегата дозировочного насоса всегда обеспечивается, что подача сжатого газа в агрегат дозировочного насоса прерывается. Второй запирающий клапан может быть предварительно напряжен, например, с помощью пружинной силы, так что его необходимо открывать посредством приложения извне исполнительного усилия. При этом исполнительное усилие предпочтительно создается электрически, например электромагнитно. Если затем выключать подачу тока, например, в катушку электромагнита, то исполнительное усилие пропадает и предварительное напряжение автоматически закрывает запирающий клапан.

Дополнительно к этому, в устройстве предварительного смешивания на выходе подачи сжатого воздуха может быть расположен дополнительный обратный клапан, который при выключении подачи сжатого газа в устройство предварительного смешивания предотвращает протекание восстановителя из устройства предварительного смешивания обратно в трубопровод сжатого газа. Тем самым обеспечивается, что трубопровод сжатого газа удерживается свободным от загрязнений. Этот второй обратный клапан предпочтительно также предварительно напряжен, так что он при определенном давлении в трубопроводе сжатого газа открывается, а при падении давления ниже этого значения давления, соответственно, при отключении подачи сжатого воздуха автоматически закрывается, например, за счет закрывания второго запирающего клапана.

Ниже приводится подробное описание изобретения со ссылками на прилагаемые чертежи, на которых изображено:

фиг.1 - блок-схема гидравлических компонентов агрегата дозирочного насоса согласно изобретению;

фиг.2 - разрез устройства предварительного смешивания агрегата дозирочного насоса согласно фиг.1;

фиг.3 - разрез устройства предварительного смешивания согласно фиг.2 с закрытыми обратными клапанами;

фиг.4 - разрез устройства предварительного смешивания согласно фиг.3 с открытым обратным клапаном для подачи сжатого газа;

фиг.5 - разрез устройства предварительного смешивания согласно фиг.3 и 4 с открытым обратным клапаном для подачи восстановителя и открытым обратным клапаном для подачи сжатого газа;

фиг.6 - разрез запирающего клапана в возвратном трубопроводе в закрытом состоянии; и

фиг.7 - разрез запирающего клапана согласно фиг.6 в открытом состоянии.

Сначала приводится описание основополагающей функции примера выполнения агрегата дозирочного насоса на основе показанной на фиг.1 блок-схемы.

Основной частью агрегата дозирочного насоса является дозирочный насос 2, который выполнен в виде мембранного насоса, с соответствующим приводом. За счет управления приводом, в частности управления количеством ходов насоса и/или скоростью ходов, можно регулировать количество подаваемого дозирочным насосом 2 восстановителя для точного согласования количества восстановителя с потребностью на основе действительно происходящего в двигателе процесса сгорания. В качестве восстановителя предпочтительно применяется водный раствор мочевины. Восстановитель хранится в баке 4 для восстановителя, из которого он всасывается дозирочным насосом 2 через всасывающий трубопровод 5. В показанном примере перед дозирочным насосом 2 и за ним расположено известным образом по одному обратному клапану 6, которые являются существенной составной частью мембранного насоса. Так расположенный в направлении потока перед насосом обратный клапан 6 обеспечивает, что при ходе нагнетания восстановитель не подается обратно в бак 4 для восстановителя. Лежащий в направлении потока за дозирочным насосом 2 обратный клапан 6 обеспечивает, наоборот, что при всасывании восстановитель всасывается лишь из бака 4 и не всасывается обратно из напорного трубопровода.

За дозирочным насосом 2 и вторым обратным клапаном 6 в точке 8 ответвления ответвляется возвратный трубопровод 10, который проходит обратно к баку 4 для восстановителя и служит для удаления воздуха из системы при приведении в действие дозирочного насоса 2.

В возвратном трубопроводе 10 расположен прерывающий, соответственно, запирающий клапан 12, с помощью которого можно закрывать возвратный трубопровод 10, так что через возвратный трубопровод 10 восстановитель не может протекать обратно в бак 4. В показанном исходном положении запирающий клапан 12 находится в открытом положении, в котором возвратный трубопровод 10 открыт. В возвратном трубопроводе 10 в направлении потока перед запирающим клапаном 12 и за точкой 8 ответвления расположен датчик 14 давления, который измеряет давление текучей среды перед запирающим клапаном 12 и, тем самым, в напорном трубопроводе 16 за дозирочным насосом 2.

Напорный трубопровод 16 ведет от дозирочного насоса 2 через точку 8 ответвления в зону смешивания, соответственно, смесительную камеру 18 устройства предварительного смешивания, в котором восстановитель нагружается, соответственно, смешивается со сжатым газом, в данном случае сжатым воздухом.

5 Непосредственно перед зоной 18 смешивания в напорном трубопроводе 16, т.е. в конце напорного трубопровода 16 расположен обратный клапан 20, который с помощью предварительного напряжения, например с помощью пружины, удерживается в показанном исходном положении в закрытом состоянии и
10 предотвращает обратное протекание восстановителя, в частности сжатого газа, из зоны 18 смешивания в напорный трубопровод 16. В направлении потока за зоной 18 смешивания примыкает трубопровод 22, который ведет к форсунке в системе отработавших газов транспортного средства.

15 Применяемый в показанном примере в качестве сжатого газа сжатый воздух поступает из источника 24 сжатого воздуха транспортного средства. Такие системы снабжения сжатым воздухом обычно имеются в грузовом автомобиле, в частности, для приведения в действие тормозов. С этим центральным источником 24 сжатого воздуха соединен показанный агрегат дозирочного насоса, при этом агрегат
20 дозирочного насоса имеет на входе соленоид, соответственно, магнитный клапан 26, который выборочно соединяет трубопровод 28 сжатого воздуха, который ведет к зоне 18 смешивания, с источником 24 сжатого воздуха, или открывает в атмосферу 30. Электрически управляемый магнитный клапан 26 предварительно напряжен так, что он в своем исходном положении удерживается в показанном состоянии, в котором
25 трубопровод 28 сжатого воздуха открыт в атмосферу 30.

В трубопроводе 28 сжатого воздуха в направлении потока за магнитным клапаном 26 расположен регулятор 32 давления, а за ним дроссель 34.

У смесительной камеры, соответственно, зоны 18 смешивания, заканчивается
30 трубопровод сжатого воздуха в обратном клапане 36, который предварительно напряжен так, что он в показанном исходном положении закрыт и может быть открыт действующим в трубопроводе 28 сжатого воздуха давлением против своего предварительного напряжения. Тем самым обеспечивается, что всегда, когда из трубопровода 28 сжатого воздуха в смесительную камеру 18 не поступает сжатый
35 воздух, обратный клапан 36 закрыт, так что восстановитель не может проникать из зоны 18 смешивания в трубопровод 28 сжатого воздуха.

Запирающий клапан 12 в возвратном трубопроводе 10 приводится в действие сжатым воздухом и через исполнительный трубопровод 38 соединен с
40 трубопроводом 28 сжатого воздуха, при этом исполнительный трубопровод 38 соединен между регулятором 32 давления и дросселем 34 с трубопроводом 28 сжатого воздуха. Исполнительный трубопровод обеспечивает, что когда магнитный клапан 26 переключается, так что трубопровод 28 сжатого воздуха соединяется с источником 24 сжатого воздуха, в исполнительном трубопроводе 38 также создается давление.

45 Имеющееся в исполнительном трубопроводе 38 давление воздуха приводит к переключению запирающего клапана 12 против его предварительного напряжения, так что возвратный трубопровод 10 закрывается.

Указанные выше элементы, которые лежат внутри обозначенной на фиг. 1 штриховыми линиями D границы, т.е., в частности, дозирочный насос 2, запирающий клапан 12, магнитный клапан 26, точка 18 смешивания, обратные клапаны и соединяющие эти конструктивные части трубопроводы, интегрированы все в агрегат дозирочного насоса, так что агрегат дозирочного насоса наряду с

электрическими соединительными элементами имеет снаружи лишь четыре соединительных элемента для текучей среды, а именно для соединения с источником 24 сжатого воздуха, для присоединения ведущего к форсунке трубопровода 22, для присоединения ведущего к баку 4 для восстановителя всасывающего трубопровода 5 и для соединения возвратного трубопровода 10 с баком 4 для восстановителя.

При включении системы магнитный клапан 26 остается сначала в своем закрытом исходном положении (показанное положение), в котором трубопровод 28 сжатого воздуха отсоединен от источника 24 сжатого воздуха. Сначала приводится в действие дозировочный насос 2, который через всасывающий трубопровод 5 всасывает восстановитель из бака 4. Предварительное напряжение обратного клапана 20 в показанном закрытом положении выбрано так, что при открытом возвратном трубопроводе 10 давление в напорном трубопроводе 16 является недостаточным для открывания обратного клапана против его предварительного напряжения.

Поскольку сначала в трубопроводе 28 сжатого воздуха нет давления, то в исполнительном трубопроводе 38 сначала также отсутствует давление, так что запирающий клапан 12 остается в своем открытом исходном положении, и возвратный трубопровод 10 открыт. Таким образом дозировочный насос 2 сначала подает восстановитель из бака 4 и через точку 8 ответвления через возвратный трубопровод 10 обратно в бак 4. Это служит для удаления воздуха из системы при ее включении, т.е. сначала для обеспечения того, что напорный трубопровод 15 полностью заполнен восстановителем.

Когда напорный трубопровод 16 и возвратный трубопровод 10 полностью заполнены восстановителем, то давление текучей среды в напорном трубопроводе 16 и в возвратном трубопроводе 10 перед запирающим клапаном 12 достигает определенного предельного значения, которое измеряется датчиком 14 давления. Когда датчик 14 давления регистрирует это предельное значение, то управляющее устройство переключает магнитный клапан 26, так что трубопровод 28 сжатого воздуха снабжается сжатым воздухом из источника 24 сжатого воздуха грузового автомобиля. За счет этого создается давление также в исполнительном трубопроводе 38, за счет чего запирающий клапан 12 переключается против пружинного предварительного напряжения, и тем самым закрывается возвратный трубопровод 10. Поскольку теперь напорный трубопровод 16 больше не открыт через возвратный трубопровод 10 в направлении бака 4 для восстановителя, то давление текучей среды при дальнейшей работе дозировочного насоса 2 возрастает в напорном трубопроводе 16 настолько, что давление достаточно для открывания обратного клапана 20 против его пружинного предварительного напряжения, так что восстановитель может протекать в зону 18 смешивания и там нагружаться сжатым воздухом из трубопровода 28 сжатого воздуха. Затем сжатый воздух и восстановитель проходят совместно через трубопровод 22 к форсунке в трубопроводе отработавших газов грузового автомобиля.

За счет числа ходов нагнетания дозировочного насоса можно при работе регулировать количество подаваемого восстановителя. При этом поток сжатого воздуха через трубопровод 28 сжатого воздуха в зону 18 смешивания является постоянным.

Когда установка выключается, в частности при остановке транспортного средства, то сначала выключается дозировочный насос 2, так что восстановитель больше не подается из бака 4 для восстановителя. За счет этого падает давление в напорном

трубопроводе 16 так низко, что обратный клапан 20 на основе своего предварительно напряжения закрывается и предотвращает проникновение дополнительного восстановителя в зону 18 смешивания. Поскольку магнитный клапан 26 сначала остается открытым, то сжатый воздух продолжает проходить через обратный клапан 36 в зону 18 смешивания и смыкает там еще имеющиеся остатки восстановителя через трубопровод 22.

Когда магнитный клапан 26 закрывается посредством выключения электропитания, то поток сжатого воздуха через трубопровод 28 сжатого воздуха и обратный клапан 36 прерывается, так что вся система прекращает работу. В этом состоянии запирающий клапан 12 также переключается снова в свое исходное положение, т.е. возвратный трубопровод 10 открывается.

За счет расположения обратного клапана 20 обеспечивается, что воздух из смесительной камеры, соответственно, зоны 18 смешивания, не может проникать в напорный трубопровод 16. Таким образом, предотвращается кристаллизация восстановителя в напорном трубопроводе 16. Кроме того, поскольку после выключения дозирующего насоса 2 при постоянном потоке сжатого воздуха в зоне 18 смешивания она автоматически промывается, то обеспечивается предотвращение кристаллизации восстановителя также в зоне 18 смешивания и в примыкающем к ней трубопроводе 22.

Датчик 14 давления, который предпочтительно выдает электрический сигнал, служит наряду с регистрацией полного удаления воздуха из напорного трубопровода 16, также для распознавания других нежелательных рабочих состояний. Так, например, с помощью датчика 14 давления можно распознавать закупоривание возвратного трубопровода 10, а именно, когда давление при открытом запирающем клапане 12 превосходит заданное предельное значение, которое при открытом возвратном трубопроводе 10 обычно не может возникать. Кроме того, с помощью датчика 14 давления можно обнаруживать закупоривание форсунки в трубопроводе отработавших газов транспортного средства. А именно, в этом случае давление в напорном трубопроводе 16 при открытом магнитном клапане 26 также превышает заданное предельное значение, которое обычно не может возникать при правильно работающей форсунке. Кроме того, с помощью датчика 14 давления можно также обнаруживать, что бак 4 для восстановителя пуст. А именно, в этом случае во время работы давление в напорном трубопроводе 16 падает ниже заданного предельного значения, которое при нормальной работе при закрытом возвратном трубопроводе 10 обычно не может возникать.

Ниже приводится описание в качестве примера конструкции устройства предварительного смешивания, состоящего по существу из зоны 18 смешивания и обратных клапанов 20 и 36, со ссылками на фиг.2-5.

На фиг.2 показано в разрезе устройство 39 предварительного смешивания во встроеном в головку насоса состоянии. Головка насоса образована по существу центральной плитой 40 и прилегающей к ней торцевой плитой 42, при этом между плитами 40 и 42 образованы проточные каналы и расположено устройство 39 предварительного смешивания.

В торцевой плите 42 образован трубопровод 22 в виде соединительного элемента, к которому может быть присоединен трубопровод текучей среды, который ведет к форсунке в системе отработавших газов транспортного средства. В центральной плите 40 образованы напорный трубопровод 16, а также трубопровод 28 сжатого воздуха в виде каналов в поверхности и примыкающих к ним проходных отверстий.

Устройство предварительного смешивания имеет в качестве центрального конструктивного элемента цилиндрическую гильзу 44 с цилиндрической наружной стенкой 46. Внутри гильзы 44 выполнено сужение 48, которое разделяет внутреннее пространство гильзы 46 на две части. Первая часть внутреннего пространства расширяется, начиная от сужения 48 к первой торцевой стороне 50 гильзы 44 в виде воронки. Эта зона является собственно зоной 18 смешивания, соответственно, смесительной камерой 18 устройства 39 предварительного смешивания. В окружной стенке зоны 18 смешивания выполнены с равномерным распределением по окружности выемки, соответственно, прорези 52, которые служат в качестве выходных отверстий для сжатого воздуха. Окруженное сужением 48 отверстие внутри гильзы 44 служит в качестве входного отверстия для восстановителя в зону 18 смешивания. Эта зона закрыта с помощью поршня 54 с вложенным в окружную канавку кольцом 56 круглого сечения. При этом кольцо 56 может, как показано на фиг.3 и 4, прилегать с уплотнением к воронкообразной внутренней стенке зоны 18 смешивания внутри гильзы 44.

Поршень 54 проходит поршневым штоком 55 через сужение 48 во вторую зону внутри гильзы 44 ко второй торцевой стороне 58, которая обращена от первой торцевой стороны 50. Во второй части внутреннего пространства гильзы 44 расположена пружина сжатия, которая своим первым концом опирается на сужение 48. Противоположный конец пружины 60 сжатия, которая выполнена в виде винтовой пружины, прилегает к окружающей поршневой шток 55 направляющей гильзе 62 на обращенном к сужению 48 выступе. Направляющая гильза 62 направляет поршневой шток и тем самым поршень 54 внутри гильзы 44 за счет прилегания к внутренней стенке гильзы 44. Направляющая гильза 62 опирается через пружинное кольцо 62 на обращенный от поршня 54 продольный конец поршневого штока 55. Таким образом, пружина 60 сжатия отжимает поршневой шток 55 в направлении второй торцевой стороны 58 гильзы 44, так что поршень 54 с кольцом 56 круглого сечения прижимается к воронкообразной, соответственно, конической внутренней поверхности зоны 18 смешивания. Таким образом, поршень 54, который образует обратный клапан 20 на фиг.1, удерживается в своем исходном положении в закрытом состоянии, как показано на фиг.3 и 4.

Направляющая гильза имеет на своей наружной поверхности продольные канавки 66 (не изображены на фиг.3-5), через которые восстановитель может проходить через напорный трубопровод 16 внутрь гильзы 44 к сужению 48. При этом с помощью окружающего гильзу 44 снаружи кольца 58 круглого сечения предотвращается прохождение потока восстановителя снаружи по гильзе 44. В установленном состоянии кольцо 58 круглого сечения уплотняет наружную стенку гильзы 44 относительно внутренней стенки выемки, в которой гильза 44 расположена в центральной плите 40.

Давление текучей среды в напорном трубопроводе 16 действует внутри гильзы 44 на поршень 54 в направлении продольной оси поршневого штока 55. При достаточно высоком давлении текучей среды в напорном трубопроводе 16, сила, действующая на поршень 54 за счет давления, превосходит силу пружины 60 сжатия, так что поршень 54 с поршневым штоком 55 сдвигается в направлении первой торцевой стороны 50 гильзы 44 и поршень 54 с кольцом 56 круглого сечения поднимается от конической внутренней стенки зоны 18 смешивания, как показано на фиг.2 и 5. Таким образом, возникает кольцевой зазор между поршнем 54, соответственно, кольцом 56 круглого сечения и окружающей внутренней стенкой гильзы 44, соответственно,

зоны 18 смешивания, через который восстановитель может протекать в зону 18 смешивания.

Второй обратный клапан 36 устройства 39 предварительного смешивания образован кольцевой упругой манжетой 70, которая зажата между центральной плитой 40 и торцевой плитой 42. При этом, в частности, утолщенная зона на наружной окружности манжеты 70 прилегает как к центральной плите 40, так и к торцевой плите 42, так что сжатый воздух из трубопровода 28 сжатого воздуха не может проходить по наружной окружности манжеты 70.

На своей внутренней окружности манжета 70 удлинена подобно втулке к торцевой стороне 50 гильзы 44 в осевом направлении, так что образуется краевой выступ 72. Этот краевой выступ 72 проходит с легким коническим наклоном к наружной стенке 46 гильзы 44 и опирается на нее своим свободным торцевым концом. При этом манжета 70, соответственно, краевой выступ 72, выполнены такими упругими, что манжета в исходном положении удерживается с уплотнением на наружной стенке 46 гильзы 44, как показано на фиг.2 и 3.

Когда в трубопровод 28 сжатого воздуха подается сжатый воздух, то сжатый воздух проходит в центральной плите 40 сначала по наружной окружности 46 всей гильзы 44, поскольку принимающая гильзу 44 выемка в центральной плите 40 в обращенной от напорного трубопровода 16 зоне выполнена больше наружного диаметра гильзы 44. Затем сжатый воздух проходит в зону между краевым выступом 72 манжеты 70 и наружной стенкой 46 гильзы 44, при этом за счет давления воздуха краевой выступ 72 отжимается от наружной стенки 46 гильзы 44, так что образуется кольцевой зазор 74 между наружной стенкой 46 и внутренней поверхностью манжеты 70, соответственно, краевого выступа 72, через который сжатый воздух может проходить в выемку 76, в которой расположена гильза 44 в торцевой плите 42. Из выемки 46 сжатый воздух проходит через выемки, соответственно, прорези 52 в зону 18 смешивания и оттуда вместе с подаваемым восстановителем через трубопровод, соответственно, соединительный элемент 22, далее к форсунке в системе отработавших газов транспортного средства.

Когда подача сжатого воздуха в трубопроводе 28 отключается, то манжета 70 своим краевым выступом 72 вследствие своей упругости снова с уплотнением прилегает к наружной стенке 46 гильзы 44. Кроме того, за счет выступающего в выемку 76 краевого выступа 72 манжеты 70 достигается, что более высокое давление в выемке 76 еще сильнее прижимает гильзообразное удлинение, соответственно, краевой выступ 72 манжеты 70, к наружной стенке 76 и тем самым надежно закрывает обратный клапан 36.

Выемки, соответственно, прорези 52, выполнены так, что они проходят в продольном направлении гильзы 44 до наружной стороны поршня 54. Кроме того, выемки 52 имеют такую форму, что они расширяются к внутреннему пространству гильзы 44, т.е. к зоне 18 смешивания. За счет этого обеспечивается, что сжатый воздух, который проходит через выемки 52 в зону 18 смешивания, проходит по всей внутренней стенке зоны 18 смешивания, в частности также по наружной стороне поршня 54, так что остатки восстановителя могут полностью сдвигаться из зоны 18 смешивания.

Ниже приводится подробное описание запирающего клапана 12 на основе фиг.6 и 7. Запирающий клапан 12 расположен в центральной плите 40 в выемке 78. Выемка 78 выполнена на обращенной от торцевой плиты 42 поверхности центральной плиты 40 и закрывается передней плитой 80 корпуса привода агрегата дозирующего

насоса, на которой плоско установлена центральная плита 40.

Выемка 78 выполнена у своего дна цилиндрической и раскрывается в направлении передней плиты 80 в виде воронки. По центру цилиндрического отрезка от дна выемки 78 проходит в выемку 78 впускной патрубок 82. Внутри впускного патрубку 82, т.е. концентрично ему, проходит ответвляющийся от напорного трубопровода 8 возвратный трубопровод 10, так что он открыт к торцевой стороне впускного патрубку 82. Тем самым, обращенная от дна выемки 78 торцевая сторона впускного патрубку 82 образует клапанное седло 84. К нему в закрытом состоянии, показанном на фиг.6, с уплотнением прилегает мембранообразный клапанный элемент 86. Клапанный элемент 86 выполнен в виде круглой мембраны, которая на своей наружной окружности 88 удерживается между граничащими друг с другом поверхностями центральной плиты 40 и передней плиты 80. Центральная зона клапанной мембраны 86 может перемещаться относительно окружности 88 в направлении протяженности впускного патрубку 82, что обеспечивается эластичностью мембраны.

Клапанная мембрана, соответственно, клапанный элемент 86 имеет носитель 90, который окружен, соответственно, покрыт посредством экструзии эластичным материалом 92, который задает также уплотнительную опорную поверхность 94 клапанного седла 84.

Вокруг уплотнительной поверхности 94 проходит, исходя от клапанного элемента 84, концентрично впускному патрубку 82 направляющая гильза 96, которая в своей окружной стенке имеет прорези 98. Направляющая гильза 96 соединена в виде единого целого с упругим материалом 92 и соединена через него с носителем 90 клапанного элемента 86. Носитель 90 и направляющая гильза 96 предпочтительно покрыты посредством экструзии упругим материалом 92 и тем самым соединены друг с другом с геометрическим замыканием.

Внутри направляющей гильзы 96 расположена, соответственно, направляется, пружина 100 сжатия в виде винтовой пружины, так что пружина 100 сжатия проходит параллельно продольной оси впускного патрубку 82 между его наружной окружностью и внутренней окружностью направляющей гильзы 96. Пружина 100 сжатия опирается одним продольным концом на дно выемки 78, а противоположным продольным концом - на клапанный элемент 86 по периметру уплотнительной поверхности 94. Пружина 100 сжатия имеет такие размеры, что она отжимает клапанный элемент 96 в его открытое, т.е. удаленное от клапанного седла 84 положение, которое показано на фиг.7. В этом показанном на фиг.7 положении запирающего клапана 12 восстановитель, который подается дозировочным насосом в возвратный трубопровод 10, может протекать через впускной патрубок 82 и через кольцевой зазор между уплотнительной поверхностью 94 и клапанным седлом 84 внутрь направляющей гильзы 96. Через открытую, обращенную от клапанного элемента 86 торцевую сторону, а также прорези 98 направляющей гильзы 96, восстановитель может протекать в выемку 78. Из выемки 78 восстановитель протекает через выходящий на периферию выемки 78 канал 102 в соединительный патрубок агрегата дозировочного насоса и из него дальше через возвратный трубопровод в бак 4 для восстановителя.

Для закрывания запирающего клапана 12 на мембранообразный клапанный элемент 86 на его обращенной от впускного патрубку 82 стороне через исполнительный трубопровод 38 воздействует сжатый воздух из трубопровода 28 сжатого воздуха. Действующее на поверхность 104 клапанного элемента 86 давление воздуха

перемещает клапанный элемент 86 против пружинной силы пружины 100 сжатия в направлении продольной оси впускного патрубка 82, так что клапанный элемент 86 своей уплотнительной поверхностью 84 прилегает с уплотнением к клапанному седлу 84. В этом показанном на фиг.6 состоянии восстановитель не может выходить из впускного патрубка 82 внутрь выемки 78, так что возвратный трубопровод 10 закрывается, соответственно, прерывается запирающим клапаном 12.

Исполнительный трубопровод 38, через который сжатый воздух проходит для воздействия на поверхность 104, выполнен в виде канала внутри центральной плиты 40, который выходит между центральной плитой 40 и передней плитой 80 в зоне поверхности 104 клапанного элемента 86. Для этого в показанном примере в передней плите 80 выполнен обращенный к клапанному элементу 86 открытый кольцевой канал 106, в котором может распределяться сжатый воздух, так что давление воздуха равномерно воздействует на всю поверхность 104. Кроме того, поверхность 104 выполнена с таким изгибом, что она в лежащей радиально внутри кольцевой зоне, примыкающей к окружной зоне 88, находится на расстоянии от плоскости центральной плиты 40.

Противоположная на поверхности 104 уплотнительной поверхности 94 центральная зона 108 выполнена в качестве опорной поверхности, которая в открытом состоянии (смотри фиг.7) запирающего клапана 12 прилегает к поверхности передней плиты 80 и тем самым ограничивает путь клапанного элемента в открытом положении. Центральная зона 108 имеет в центре выступ, который для направления клапанного элемента входит в отверстие на поверхности передней плиты 80.

Перечень позиций

- 2 - Дозировочный насос
- 4 - Бак для восстановителя
- 5 - Всасывающий трубопровод
- 6 - Обратный клапан
- 8 - Точка ответвления
- 10 - Возвратный трубопровод
- 12 - Запирающий клапан
- 14 - Датчик давления
- 16 - Напорный трубопровод
- 18 - Зона смешивания
- 20 - Обратный клапан
- 22 - Трубопровод
- 24 - Источник сжатого воздуха
- 26 - Магнитный клапан
- 28 - Трубопровод сжатого воздуха
- 30 - Атмосфера
- 32 - Регулятор давления
- 34 - Дроссель
- 36 - Обратный клапан
- 38 - Исполнительный трубопровод
- 39 - Устройство предварительного смешивания
- 40 - Центральная плита
- 42 - Торцевая плита
- 44 - Гильза
- 46 - Наружная стенка

	48 - Сужение
	50 - Торцевая сторона
	52 - Выемки
	54 - Поршень
5	55 - Шток поршня
	56 - Кольцо круглого сечения
	58 - Торцевая сторона
	60 - Пружина сжатия
10	62 - Направляющая гильза
	64 - Пружинное кольцо
	66 - Продольные канавки
	68 - Кольцо круглого сечения
	70 - Манжета
15	72 - Круговой выступ
	74 - Зазор
	76 - Выемка
	78 - Выемка
20	80 - Передняя плита
	82 - Впускной патрубок
	84 - Клапанное седло
	86 - Клапанный элемент
	88 - Наружная окружность клапанного элемента
25	90 - Носитель
	92 - Упругий материал
	94 - Уплотнительная поверхность
	96 - Направляющая гильза
30	98 - Прорези
	100 - Пружина сжатия
	102 - Канал
	104 - Поверхность
	106 - Кольцевой канал
35	108 - Центральная зона
	D - Граница агрегата дозирующего насоса

Формула изобретения

40 1. Агрегат дозирующего насоса для подмешивания жидкого восстановителя в поток отработавших газов, содержащий дозирующий насос (2), который на стороне входа соединен с соединительным элементом для соединения с баком (4) для восстановителя и на стороне выхода соединен с напорным трубопроводом (16), а также возвратным трубопроводом (10) к баку (4) для восстановителя, отличающийся

45 тем, что в напорном трубопроводе (16) расположен предварительно напряженный против создаваемого дозирующим насосом (2) давления текучей среды обратный клапан (20), возвратный трубопровод (10) в направлении потока восстановителя перед обратным клапаном (20) соединен с напорным трубопроводом (16), и в

50 возвратном трубопроводе (10) расположен первый запирающий клапан (12) для выборочного закрывания возвратного трубопровода (10), причем сила предварительного напряжения, которая удерживает обратный клапан (20) закрытым, больше силы, действующей при открытом возвратном трубопроводе (10) за счет

давления текучей среды на обратный клапан (20), и при закрытом возвратном трубопроводе (10) действующая за счет давления текучей среды на обратный клапан (20) сила превосходит силу предварительного напряжения обратного клапана (20).

2. Агрегат дозировочного насоса по п.1, отличающийся тем, что в нем предусмотрено устройство (39) предварительного смешивания, в котором подаваемый дозировочным насосом (2) восстановитель смешивается со сжатым газом.

3. Агрегат дозировочного насоса по п.2, отличающийся тем, что обратный клапан (20) расположен непосредственно у смесительной камеры (18) устройства (39) предварительного смешивания.

4. Агрегат дозировочного насоса по п.1, отличающийся тем, что в направлении потока перед обратным клапаном (20) и запирающим клапаном (12) в напорном трубопроводе (16) или возвратном трубопроводе (10) расположен измеряющий давление текучей среды датчик (14) давления.

5. Агрегат дозировочного насоса по п.4, отличающийся тем, что первый запирающий клапан (12) связан с датчиком (14) давления так, что при достижении заданного измеряемого датчиком (14) давления текучей среды первый запирающий клапан переключается в свое закрывающее возвратный трубопровод (10) положение.

6. Агрегат дозировочного насоса по п.1, отличающийся тем, что первый запирающий клапан (12) предварительно напряжен так, что он в исходном положении удерживается в своем открывающем возвратный трубопровод (10) положении.

7. Агрегат дозировочного насоса по п.1, отличающийся тем, что на стороне входа в ведущем в устройство (39) предварительного смешивания трубопроводе (28) сжатого газа расположен второй запирающий клапан (26) для выборочного прерывания подачи сжатого газа.

8. Агрегат дозировочного насоса по п.7, отличающийся тем, что первый запирающий клапан (12) в возвратном трубопроводе (10) связан со вторым запирающим клапаном (26) в трубопроводе (28) сжатого газа так, что при открытом трубопроводе (28) сжатого газа возвратный трубопровод (10) закрыт.

9. Агрегат дозировочного насоса по п.8, отличающийся тем, что первый запирающий клапан (12) приводится в действие сжатым газом, и ведущий к устройству (39) предварительного смешивания трубопровод (28) сжатого газа в направлении потока за вторым запирающим клапаном (26) соединен с исполнительным соединительным элементом первого запирающего клапана (12).

10. Агрегат дозировочного насоса по п.9, отличающийся тем, что ведущий в устройство (39) предварительного смешивания трубопровод (28) сжатого газа в направлении потока перед местом (34) дросселирования соединен с исполнительным соединительным элементом первого запирающего клапана (12).

11. Агрегат дозировочного насоса по п.7, отличающийся тем, что второй запирающий клапан (26) так связан с расположенным в направлении потока перед обратным клапаном (20) и первым запирающим клапаном (12) в напорном трубопроводе (16) или возвратном трубопроводе (10) датчиком (14) давления, что второй запирающий клапан (26) при достижении заданного, измеряемого датчиком (14) давления текучей среды переключается в свое открывающее трубопровод (28) сжатого газа положение.

12. Агрегат дозировочного насоса по п.7, отличающийся тем, что второй запирающий клапан (26) в трубопроводе (28) сжатого газа предварительно напряжен так, что он в исходном положении удерживается в своем переключаемом

трубопровод (28) сжатого газа положении.

13. Агрегат дозировочного насоса по п.7, отличающийся тем, что в устройстве (39) предварительного смешивания на выходе подачи сжатого воздуха расположен обратный клапан (35).

5

10

15

20

25

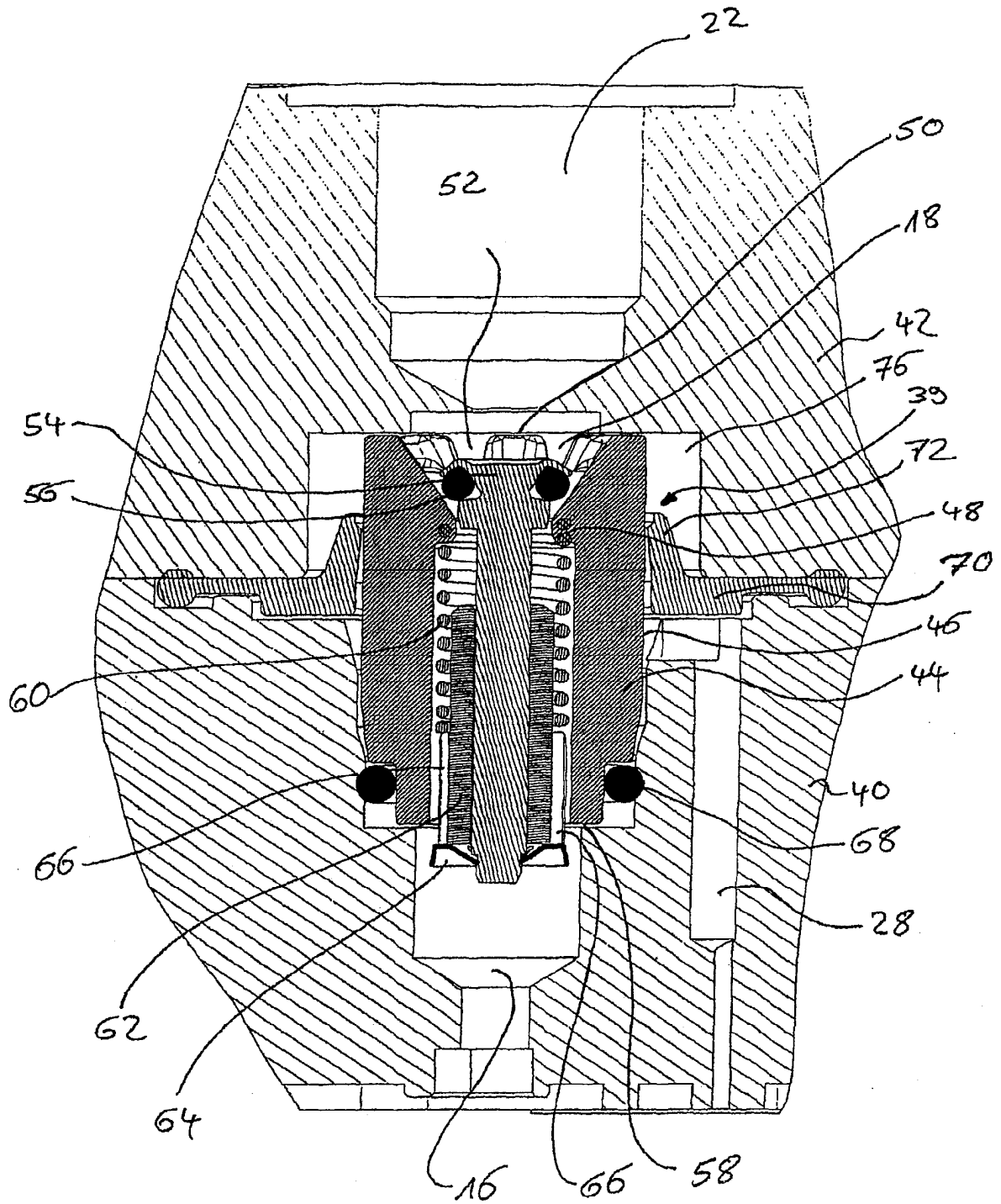
30

35

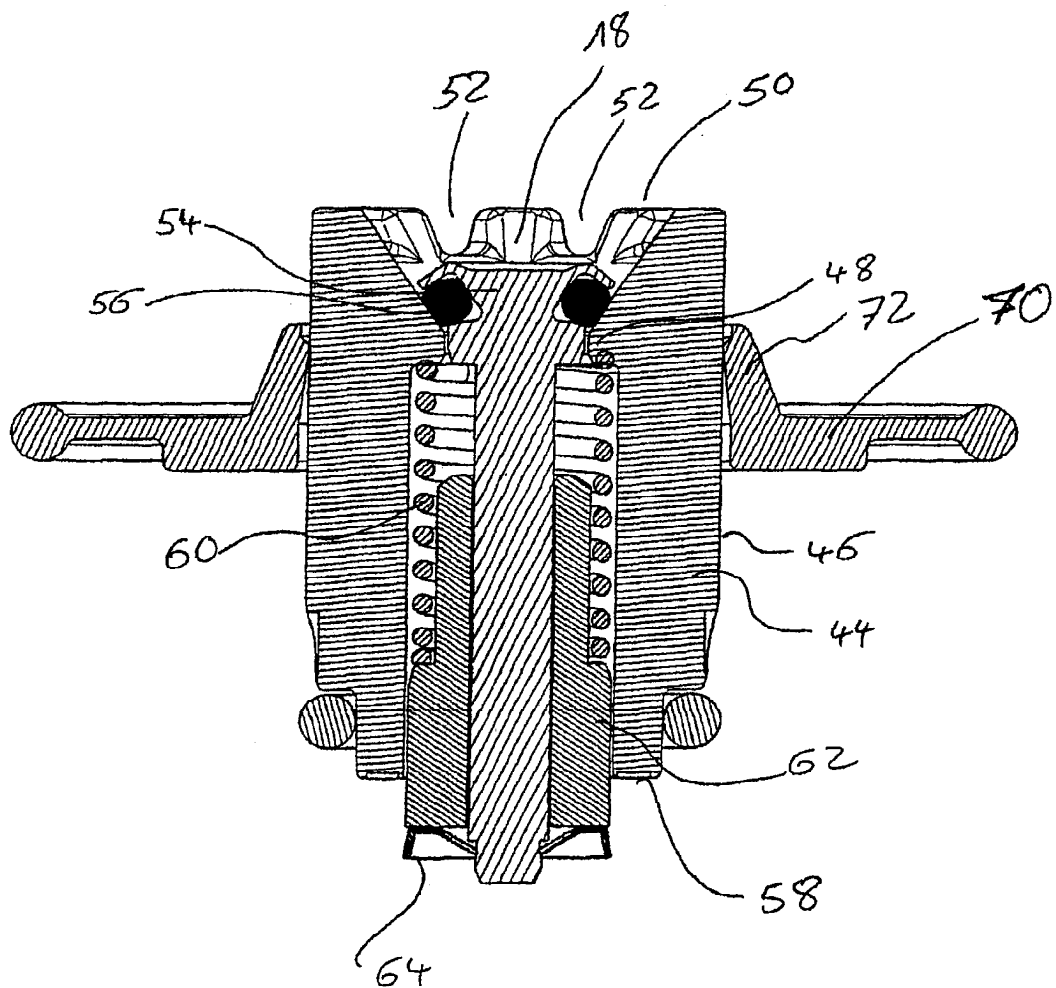
40

45

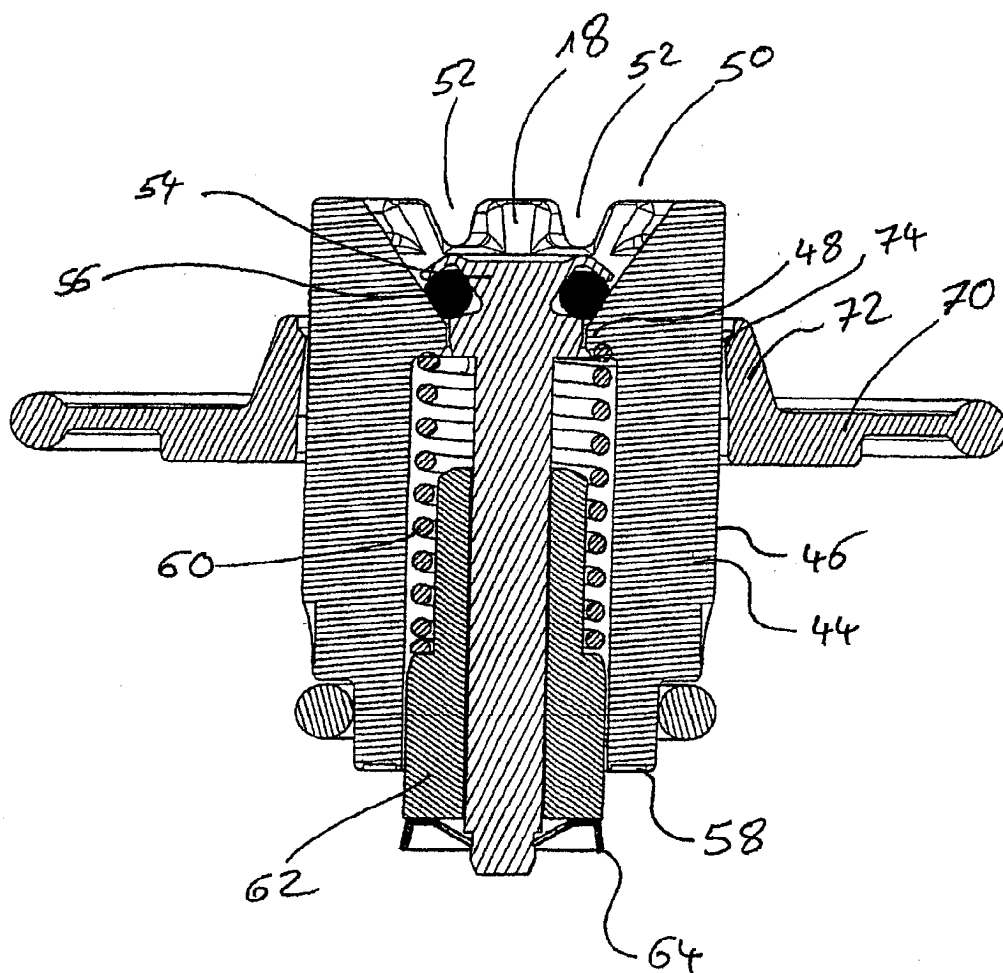
50



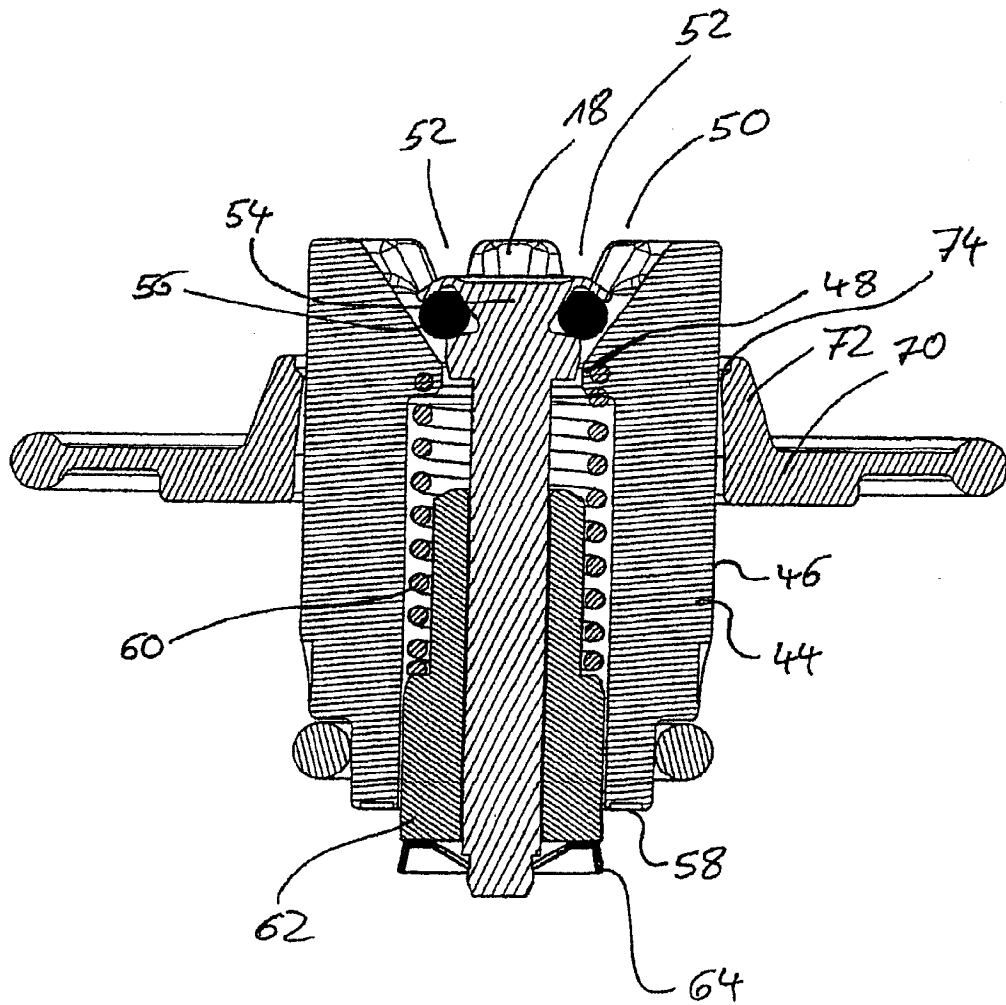
Фиг.2



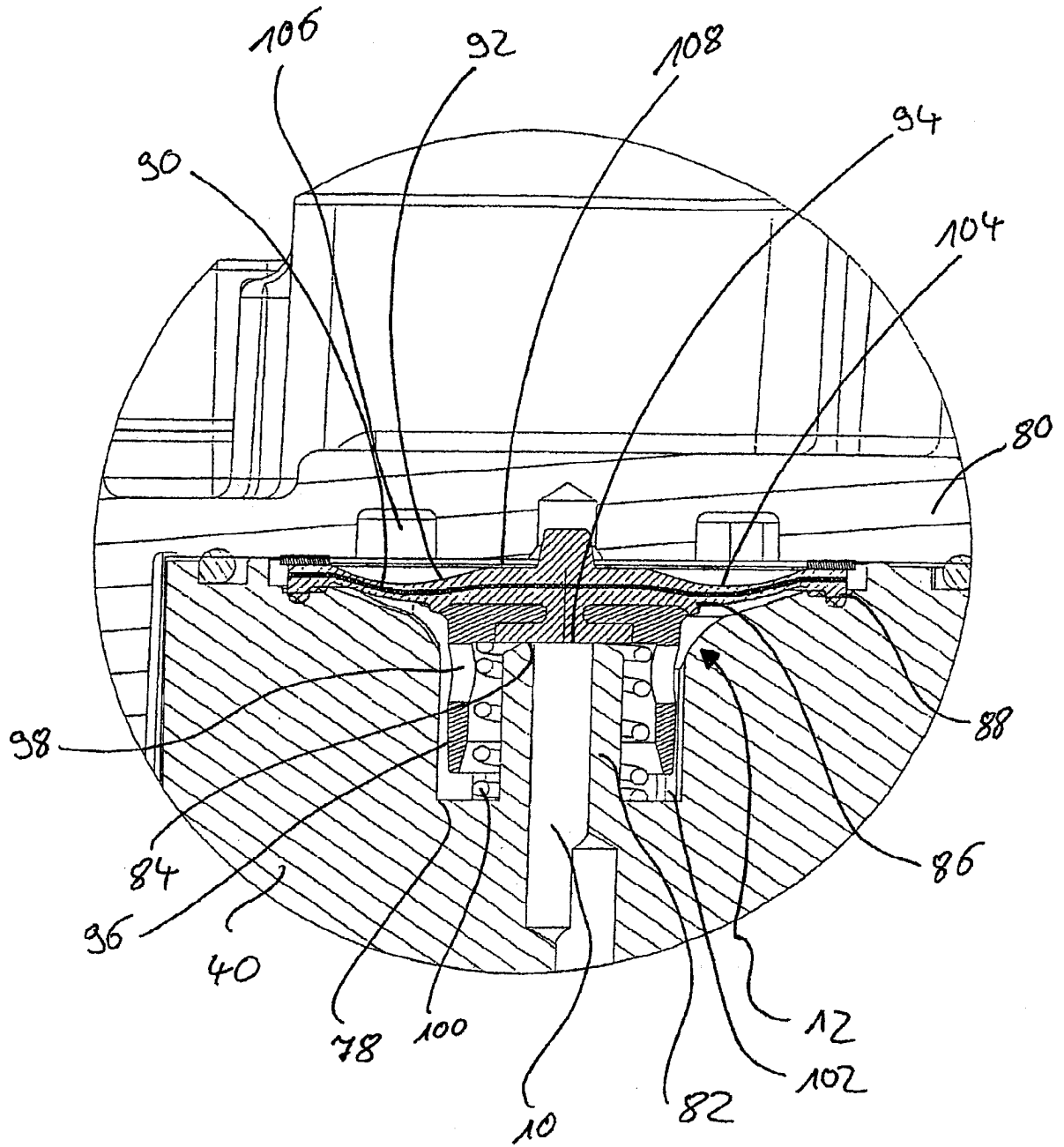
Фиг.3



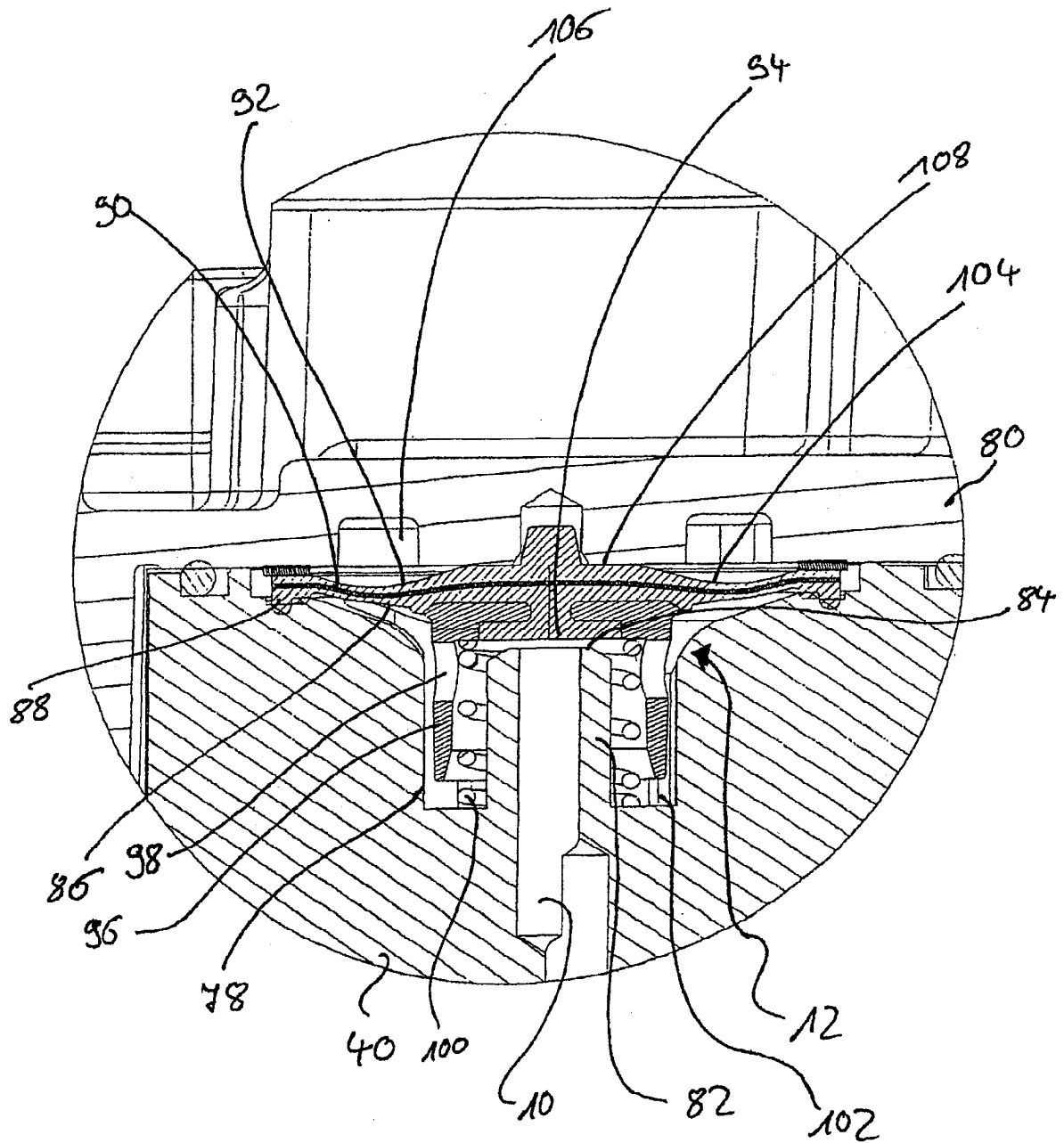
Фиг.4



Фиг.5



Фиг.6



Фиг.7