



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21)(22) Заявка: **2010110548/06**, **19.08.2008**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
19.08.2008

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
20.08.2007 АТ А1294/2007(43) Дата публикации заявки: **27.09.2011** Бюл. № 27(45) Опубликовано: **10.02.2012** Бюл. № 4(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **WO 2006021014 A1**, **02.03.2006**. **DE 4122384 A1**, **06.02.1992**. **DE 20310824 U1**, **18.11.2004**. **WO 98/44255 A**, **08.10.1998**. **RU 2216643 C2**, **20.11.2003**. **RU 2015407 C1**, **30.06.1994**. **RU 45472 U1**, **10.05.2005**.(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: **22.03.2010**(86) Заявка РСТ:
АТ 2008/000293 (19.08.2008)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2009/023887 (26.02.2009)

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):

**БЕРНХАУПТ Мартин (АТ),
ХЛОУЗЕК Ярослав (АТ),
МАЙЗЛЬ Кристиан (АТ)**

(73) Патентообладатель(и):

РОБЕРТ БОШ ГМБХ (DE)**(54) СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ВПРЫСКА ТОПЛИВА В КАМЕРУ СГОРАНИЯ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к двигателестроению, в частности к топливной аппаратуре двигателей внутреннего сгорания. Изобретение направлено на совершенствование упомянутого способа впрыска топлива в камеру сгорания двигателя внутреннего сгорания вышеуказанного типа, с тем, чтобы усовершенствовать охлаждение регулирующего клапана, в частности электромагнитного клапана. Способ впрыска

топлива в камеру сгорания двигателя внутреннего сгорания заключается в том, что топливо подают посредством по меньшей мере одного насоса предварительной подачи из бака по меньшей мере на один насос высокого давления, после чего топливо, поданное насосом высокого давления, поступает под высоким давлением в инжектор, имеющий инжекторное сопло с подвижной в осевом направлении сопловой иглой, выходящей в регулирующую камеру, выполненную с

возможностью подачи в нее топлива под давлением и регулирования давления в ней посредством регулирующего клапана, который открывает или закрывает по меньшей мере один впускной или выпускной топливный канал. Между насосом предварительной подачи и насосом высокого давления отводят частичный объем топлива в качестве промывочного объема и подают в промывочный канал инжектора. Промывочный объем подают непосредственно на регулирующий клапан так, что промывочный объем проходит, по меньшей мере частично, через регулирующий клапан и предпочтительно смешивается с топливом из впускного или выпускного канала, соответственно, причем промывочный объем пропускают через теплообменник для регулирования температуры промывочного объема. Устройство впрыска топлива в камеру сгорания двигателя внутреннего сгорания содержит, по меньшей мере, один насос предварительной подачи для подачи топлива из бака, по меньшей мере, один насос высокого давления и инжектор, причем насос предварительной подачи выполнен с

возможностью подачи топлива на насос высокого давления, а насос высокого давления выполнен с возможностью подачи топлива под высоким давлением на инжектор, при этом инжектор имеет инжекторное сопло с подвижной в осевом направлении сопловой иглой, выходящей в регулируемую камеру, выполненную с возможностью подачи в нее топлива под давлением и регулирования давления в ней посредством регулирующего клапана, который открывает или закрывает по меньшей мере один впускной или выпускной топливный канал. Между насосом предварительной подачи и насосом высокого давления расположен отводной канал, соединенный с промывочным каналом инжектора. Промывочный канал открывается в регулирующий клапан таким образом, что промывочный объем, по меньшей мере частично, проходит через регулирующий клапан и предпочтительно смешивается с топливом из впускного или выпускного канала, соответственно, причем отводной канал проходит через теплообменник для регулирования температуры промывочного объема. 2 н. и 10 з.п. ф-лы, 3 ил.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2010110548/06, 19.08.2008**

(24) Effective date for property rights:
19.08.2008

Priority:

(30) Priority:
20.08.2007 AT A1294/2007

(43) Application published: **27.09.2011 Bull. 27**

(45) Date of publication: **10.02.2012 Bull. 4**

(85) Commencement of national phase: **22.03.2010**

(86) PCT application:
AT 2008/000293 (19.08.2008)

(87) PCT publication:
WO 2009/023887 (26.02.2009)

Mail address:

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

(72) Inventor(s):

**BERNKhAUPT Martin (AT),
KhLOUZEK Jaroslav (AT),
MAJZL' Kristian (AT)**

(73) Proprietor(s):

ROBERT BOSCh GMBKh (DE)

(54) METHOD AND EQUIPMENT OF THE FUEL INJECTION IN THE COMBUSTION ENGINE'S COMBUSTOR

(57) Abstract:

FIELD: engine manufacturing.

SUBSTANCE: device refer to the engine-building, in particular to the heating devices of the combustion engines. The device is focused on perfecting of the above-mentioned method of the fuel injection in the combustion engine's combustor of the above-mentioned type, so that is perfects control channel cooling, in particular, electro-magnetic channel. Fuel injection method in the combustion engine's combustor is done in a way where the fuel is supplied using at least one preliminary injection pump from the tank for at list one high-pressure pump, and after that, fuel, supplied by a high-pressure pump, enters the injector with high pressure, which contains an injecting nozzle with a rotating in the axis direction nozzle needle exiting to the control section which is made with the ability of receiving fuel with pressure and regulating that

pressure using the control channel which opens or closes a least one entry or exit fuel channels. Between a preliminary injection engine and a high-pressure engine a part volume of fuel is bled as a flush volume and it is injected in the injector's flush channel. The flush volume is injected in the control channel in such a way that the flush volume passes, at least in part, through the control channel and preferably is mixed with the fuel from the entry or discharge channel, accordingly, where the flush volume is led through the cooler heat exchanger for the flush volume's temperature control. The fuel injection device in the combustion engine's combustor contains, at least, one preliminary injection pump to inject the fuel from the tank; at least, one high-pressure pump and an injector, where the preliminary injection pump has the ability to inject the fuel to the high-pressure pump, and the high-pressure pump has the ability to inject the fuel

with high pressure to the injector, at that the injector contains a injecting nozzle with a nozzle needle rotating in the axis direction, led to the control section which has the ability to receive the fuel with a high pressure and control the pressure in it using a control channel which opens or closes a least one inlet or outlet fuel channel. A diversion canal is placed between the preliminary injection pump and the high-pressure pump connected to the

injector's flush channel. The flush channel is led to the control channel in such a way that the flush volume, at least in part, passes through the control channel and preferably is mixed with the fuel from the entry or discharge channel, accordingly, where the diversion canal is led through the cooler heat exchanger for the flush volume's temperature control.

EFFECT: enhanced efficiency of injection.

13 cl, 3 dwg.

RU 2 4 4 2 0 1 6 C 2

RU 2 4 4 2 0 1 6 C 2

Настоящее изобретение относится к способу впрыска топлива в камеру сгорания двигателя внутреннего сгорания, в котором топливо подают посредством насоса предварительной подачи из бака на насос высокого давления, после чего топливо под высоким давлением, поданное насосом высокого давления, поступает в инжектор, снабженный инжекторным соплом с подвижной в осевом направлении сопловой иглой, выходящей в регулируемую камеру, выполненную с возможностью поступления в нее топлива под давлением и регулирования давления в ней посредством регулирующего клапана, который открывает или закрывает по меньшей мере один впускной или выпускной топливный канал, а также к устройству впрыска топлива в камеру сгорания двигателя внутреннего сгорания.

Инжекторы вышеуказанного типа часто используются в системах впрыска с общей топливной магистралью.

Инжекторы систем впрыска с общей топливной магистралью, служащие для впрыска высоковязких видов топлива в камеры сгорания двигателей внутреннего сгорания, известны в различных конфигурациях. При применении тяжелого топлива для достижения необходимой вязкости при его впрыске требуется нагрев до 150°C. При высокой доле абразивных твердых веществ и условиях высоких температур, безусловно, увеличивается износ и, следовательно, снижается безопасность эксплуатации.

Обычно инжектор системы впрыска с общей топливной магистралью включает в себя различные компоненты, которые, как правило, удерживаются вместе посредством сопловой зажимной гайки. Само инжекторное сопло включает в себя сопловую иглу, которая перемещается в корпусе сопла в осевом направлении и имеет несколько открытых отверстий, через которые топливо может подаваться из предкамеры сопла на конец иглы. На самой сопловой игле установлена манжета, служащая опорой для нажимной пружины, причем сопловая игла достигает регулирующей камеры, в которую под давлением подается топливо. С данной регулирующей камерой могут соединяться впускной канал через впускной дроссель и выпускной канал через выпускной дроссель, при этом соответствующее давление создается в регулирующей камере посредством нажимной пружины, удерживающей сопловую иглу в закрытом положении. Давление в регулирующей камере может управляться с помощью регулирующего клапана, который в большинстве случаев приводится в действие электромагнитом. При наличии соответствующей схемы соединения открытие регулирующего клапана приводит к оттоку топлива через дроссель, при этом сокращение гидравлического удерживающего усилия, воздействующего на поверхность конца сопловой иглы, выступающей в регулируемую камеру, приведет к открытию сопловой иглы. Таким образом, топливо затем сможет попасть в камеру сгорания двигателя через распылительные отверстия.

В дополнение к выпускному дросселю, в большинстве случаев устанавливается также впускной дроссель, в котором скорость открывания сопловой иглы определяется разницей потока между впускным и выпускным дросселем. Когда регулирующий клапан закрыт, отток топлива блокируется выпускным дросселем, в регулирующей камере вновь восстанавливается давление через впускной дроссель, что приводит к закрытию сопловой иглы.

Высокая тепловая нагрузка на клапан, в частности, в больших дизельных двигателях, может вызываться используемым топливом, требуемым проходным сечением и подачей питания высокой энергии при запитывании электромагнитного клапана. Это может привести к необходимости дополнительного охлаждения, чтобы

избежать теплового повреждения клапана.

Регулирование температуры или охлаждение инжекторов известно, например, из публикации WO 2006/021014 A1, согласно которой инжектор снабжен дополнительными каналами, через которые в целях охлаждения производится подача смазочного или моторного масла.

Настоящее изобретение направлено на совершенствование упомянутого способа впрыска топлива в камеру сгорания двигателя внутреннего сгорания вышеуказанного типа, с тем, чтобы усовершенствовать охлаждение регулирующего клапана, в частности электромагнитного клапана. Для решения этой задачи, согласно изобретению, предусмотрено, что между насосом предварительной подачи и насосом высокого давления отводят частичный объем топлива в качестве промывочного объема и подают в промывочный канал инжектора, причем промывочный объем поступает непосредственно на регулирующий клапан. При этом промывочный объем, по меньшей мере частично, проходит через регулирующий клапан и предпочтительно смешивается с топливом из впускного или выпускного канала, соответственно, причем его также пропускают через теплообменник, где осуществляют регулировку температуры промывочного объема. В связи с тем, что промывочный объем, отведенный между насосом предварительной подачи и насосом высокого давления, имеет, естественно, гораздо более низкую температуру, чем топливо из впускного или выпускного канала, которое, конечно, является очень горячим после подачи под низким давлением, смешивается с последним, средняя температура топлива заметно понижается при смешивании, при этом тепловая нагрузка на электромагнитный клапан может быть значительно снижена. Смесь промывочного объема и топлива, которое поступает из впускного или выпускного канала, по меньшей мере, частично проходит через регулирующий клапан, с тем, чтобы значительно снизить тепловые нагрузки на электромагнитный клапан.

Согласно изобретению, данный вариант обеспечивает эффективное охлаждение электромагнитного клапана, не требуя громоздких и дорогостоящих приспособлений, при этом отвод небольших объемов топлива между насосом предварительной подачи и насосом высокого давления обеспечивает заметное снижение температуры в области электромагнитного клапана.

Для нагрева промывочного объема его пропускают через теплообменник. Это обеспечивает настройку параметров охлаждения с регулированием температуры, включающим в себя охлаждение или нагрев промывочного объема. В то же время возможен также нагрев клапана, например, перед запуском двигателя.

В предпочтительном варианте промывочный объем подают на регулирующий клапан в области седла клапанного элемента. В данном варианте промывочный объем, отвод которого был произведен между насосом предварительной подачи и насосом высокого давления, будет смешиваться непосредственно на входе регулирующего клапана с топливом из впускного или выпускного канала таким образом, что уже охлажденное топливо будет проходить по существу через весь регулирующий клапан. В связи с этим, предпочтительно, чтобы промывочный объем проходил через якорную камеру регулирующего клапана, с тем, чтобы обеспечить эффективное охлаждение той части электромагнитного клапана, на которую воздействуют особенно сильные тепловые нагрузки.

Наиболее предпочтительный вариант контроля эффективности охлаждения состоит в том, что промывочный объем, отвод которого произведен между насосом предварительной подачи и насосом высокого давления, регулируют предпочтительно

посредством дросселя или промывочного клапана. Такой контроль может осуществляться предпочтительно с помощью датчика температуры, при этом упомянутый датчик измеряет температуру электромагнитного клапана или топлива на выходе электромагнитного клапана. Таким образом, обеспечивается чрезвычайно

5 простое регулирование температуры.
 Чтобы часть топлива, отвод которой был произведен между насосом предварительной подачи и насосом высокого давления, подавалась под давлением, достаточно высоким для целей промывки и охлаждения электромагнитного клапана, с помощью насоса предварительной подачи ее нужно подавать предпочтительно под избыточным давлением 5-10 бар.

Настоящее изобретение дополнительно направлено на создание устройства впрыска топлива в камеру сгорания двигателя внутреннего сгорания, обеспечивающего усовершенствованное охлаждение электромагнитного клапана. В этом отношении устройство включает в себя насос предварительной подачи для подачи топлива из бака, насос высокого давления и инжектор, причем топливо, поданное насосом предварительной подачи, подается на насос высокого давления, а топливо под высоким давлением из насоса высокого давления подается на инжектор, снабженный соплом с подвижной в осевом направлении сопловой иглой, выходящей в регулируемую камеру, в которую топливо поступает под давлением и давление в которой регулируется с помощью регулирующего клапана, который открывает или закрывает по меньшей мере один впускной или выпускной топливный канал. В соответствии с изобретением устройство существенно отличается тем, что между насосом предварительной подачи и насосом высокого давления имеется отводной канал, соединенный с промывочным каналом инжектора, при этом промывочный канал открывается в регулирующий клапан таким образом, что промывочный объем проходит, по меньшей мере частично, через регулирующий клапан и предпочтительно смешивается с топливом из впускного или выпускного канала, соответственно. При этом отводной канал проходит через теплообменник для регулирования температуры промывочного объема.

Дополнительные предпочтительные варианты данного инжекторного устройства будут показаны в зависимых пунктах формулы изобретения, причем соответствующие преимущества уже были объяснены в контексте способа в соответствии с данным изобретением.

В дальнейшем изобретение будет более подробно пояснено на примере варианта осуществления изобретения, схематично представленном на чертежах. Здесь на Фиг.1 схематично показана структура модульной системы впрыска с общей топливной магистралью. На Фиг.2 показано сечение по линии II-II Фиг.1; и на Фиг.3 показано сечение по линии III-III Фиг.2.

На Фиг.1 схематично показана структура модульной системы впрыска с общей топливной магистралью в соответствии с настоящим изобретением. Топливо всасывается из топливного бака 1 насосом 2 предварительной подачи топлива, доводится до необходимого давления в системе насосом высокого давления 3 и подается на инжектор 4. Инжектор 4 содержит инжекторное сопло 5, дроссельную заслонку 6, электромагнитный клапан 7, корпус 8 инжектора, снабженный резервуаром высокого давления (не показано), а также сопловую зажимную гайку 9 для соединения компонентов. В режиме холостого хода электромагнитный клапан 7 закрыт, при этом топливо под высоким давлением будет поступать из отверстия 10 высокого давления через поперечный паз 11 и впускной дроссель 12 в регулируемую

камеру 13 сопла 5, при этом блокируется отток из регулирующей камеры 13 через выпускной дроссель 14 на седле 15 электромагнитного клапана 7. Давление в системе, действующее в регулирующей камере 13 вместе с силой пружины 16 сопла, вдавливая сопловую иглу 17 в седло 18 сопловой иглы, тем самым закрывая распылительные
 5 отверстия 24.

Когда при активации электромагнита 25 приводится в действие электромагнитный клапан 7, элемент 27 электромагнитного клапана поднимается из седла 15 электромагнитного клапана, преодолевая силу пружины 26 электромагнитного
 10 клапана. Проход через седло 15 электромагнитного клапана становится свободным, и топливо из регулирующей камеры 13 будет поступать обратно в топливный бак 1 через выпускной дроссель 14, якорную камеру 19 электромагнитного клапана, выпускной зазор 20, выпускное отверстие 21 и отверстие 22 низкого давления. В регулирующей камере 13 устанавливается равновесное давление, определяемое
 15 проходным сечением впускного дросселя 12 и выпускного дросселя 14, которое настолько мало, что давление в системе, приложенное к сопловой камере 23, способно открыть иглу 17, которая смещается в корпусе 32 сопла в осевом направлении, тем самым освободив распылительные отверстия 24 и обеспечивая впрыск.

В отверстии 22 низкого давления преобладает абсолютное давление в 1-2 бар, что вызывает сильный нагрев топлива из-за снижения давления в системе, осуществляемого через впускной дроссель 12, выпускной дроссель 14 и седло 15 электромагнитного клапана. В то же время электрические и магнитные потери на электромагните 25 выступают в качестве дополнительного средства нагрева, что
 25 может привести к критическим нагрузкам на составные части, особенно при большой интенсивности потока, воздействии предварительно нагретых топлив (например, тяжелых топлив), а также при высоких значениях рабочего электрического тока на электромагнитном клапане 7.

На Фиг.2 представлен разрез инжектора 4, показанного на Фиг.1. Здесь в соответствии с изобретением дополнительно показано промывочное отверстие 28.

На Фиг.3 представлен разрез инжектора 4, показанного на Фиг.2, содержащий подачу промывочного топлива в соответствии с изобретением. На тройнике 29 между насосом 2 предварительной подачи и насосом высокого давления 3 отводится часть
 35 топлива, которое в данной точке находится под избыточным давлением 5-10 бар. Промывочный объем управляется с помощью промывочного клапана 30 и доводится до нужной температуры в теплообменнике 31. Отведенное топливо через промывочное отверстие 28 подается непосредственно на седло 15 электромагнитного
 40 клапана, где смешивается с управляющим объемом топлива, поступающим из выпускного дросселя 14. За счет большой разницы между температурой промывочного объема и управляющего объема топлива здесь происходит заметное охлаждение управляемого объема, так что корректировка температуры в якорной камере 19 будет существенно меньшей по сравнению с обычным инжектором без промывки. Это приводит к заметно более низкой температурной нагрузке на
 45 компоненты электромагнитного клапана 7 при эксплуатации, что обеспечивает повышенный срок службы, с одной стороны, и сокращение расходов при возможности выбора менее стойких материалов, с другой стороны. В то же время предварительный нагрев промывочного объема можно обеспечить выбором соответствующего
 50 теплообменника 31. Например, при использовании тяжелого топлива этот подогретый промывочный объем может быть задействован для регулировки температуры электромагнитного клапана 7 и, следовательно, ускоренного запуска двигателя.

Формула изобретения

1. Способ впрыска топлива в камеру сгорания двигателя внутреннего сгорания, в котором топливо подают посредством по меньшей мере одного насоса
 5 предварительной подачи из бака по меньшей мере на один насос высокого давления, после чего топливо, поданное насосом высокого давления, поступает под высоким давлением в инжектор, имеющий инжекторное сопло с подвижной в осевом направлении сопловой иглой, выходящей в регулируемую камеру, выполненную с
 10 возможностью подачи в нее топлива под давлением и регулирования давления в ней посредством регулирующего клапана, который открывает или закрывает по меньшей мере один впускной или выпускной топливный канал, отличающийся тем, что между насосом предварительной подачи и насосом высокого давления отводят частичный
 15 объем топлива в качестве промывочного объема и подают в промывочный канал инжектора, причем промывочный объем подают непосредственно на регулирующий клапан так, что промывочный объем проходит, по меньшей мере частично, через регулирующий клапан и предпочтительно смешивается с топливом из впускного или выпускного канала соответственно, причем промывочный объем пропускают через
 20 теплообменник для регулирования температуры промывочного объема.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что промывочный объем подают на регулирующий клапан в области седла клапанного элемента.

3. Способ по п.1, отличающийся тем, что промывочный объем проходит через якорную камеру.

25 4. Способ по пп.1, 2 или 3, отличающийся тем, что промывочный объем, ответвленный между насосом предварительной подачи и насосом высокого давления, предпочтительно регулируют посредством дросселя или промывочного клапана.

5. Способ по пп.1, 2 или 3, отличающийся тем, что топливо подают насосом
 30 предварительной подачи под избыточным давлением 5-10 бар.

6. Устройство впрыска топлива в камеру сгорания двигателя внутреннего сгорания и, в частности, для осуществления способа по любому из пп.1-5, содержащее по меньшей мере один насос предварительной подачи для подачи топлива из бака, по меньшей мере один насос высокого давления и инжектор, причем насос
 35 предварительной подачи выполнен с возможностью подачи топлива на насос высокого давления, а насос высокого давления выполнен с возможностью подачи топлива под высоким давлением на инжектор, при этом инжектор имеет инжекторное сопло с подвижной в осевом направлении сопловой иглой, выходящей в
 40 регулируемую камеру, выполненную с возможностью подачи в нее топлива под давлением и регулирования давления в ней посредством регулирующего клапана, который открывает или закрывает по меньшей мере один впускной или выпускной топливный канал, отличающееся тем, что между насосом (2) предварительной подачи и насосом (3) высокого давления расположен отводной канал, соединенный с
 45 промывочным каналом (28) инжектора (4), при этом промывочный канал (28) открывается в регулирующий клапан (7) таким образом, что промывочный объем, по меньшей мере частично, проходит через регулирующий клапан (7) и предпочтительно смешивается с топливом из впускного или выпускного канала (14) соответственно, причем отводной канал проходит через теплообменник (31) для регулирования
 50 температуры промывочного объема.

7. Устройство по п.6, отличающееся тем, что отводной канал открывается в регулирующий клапан (7) в области седла (15) клапанного элемента.

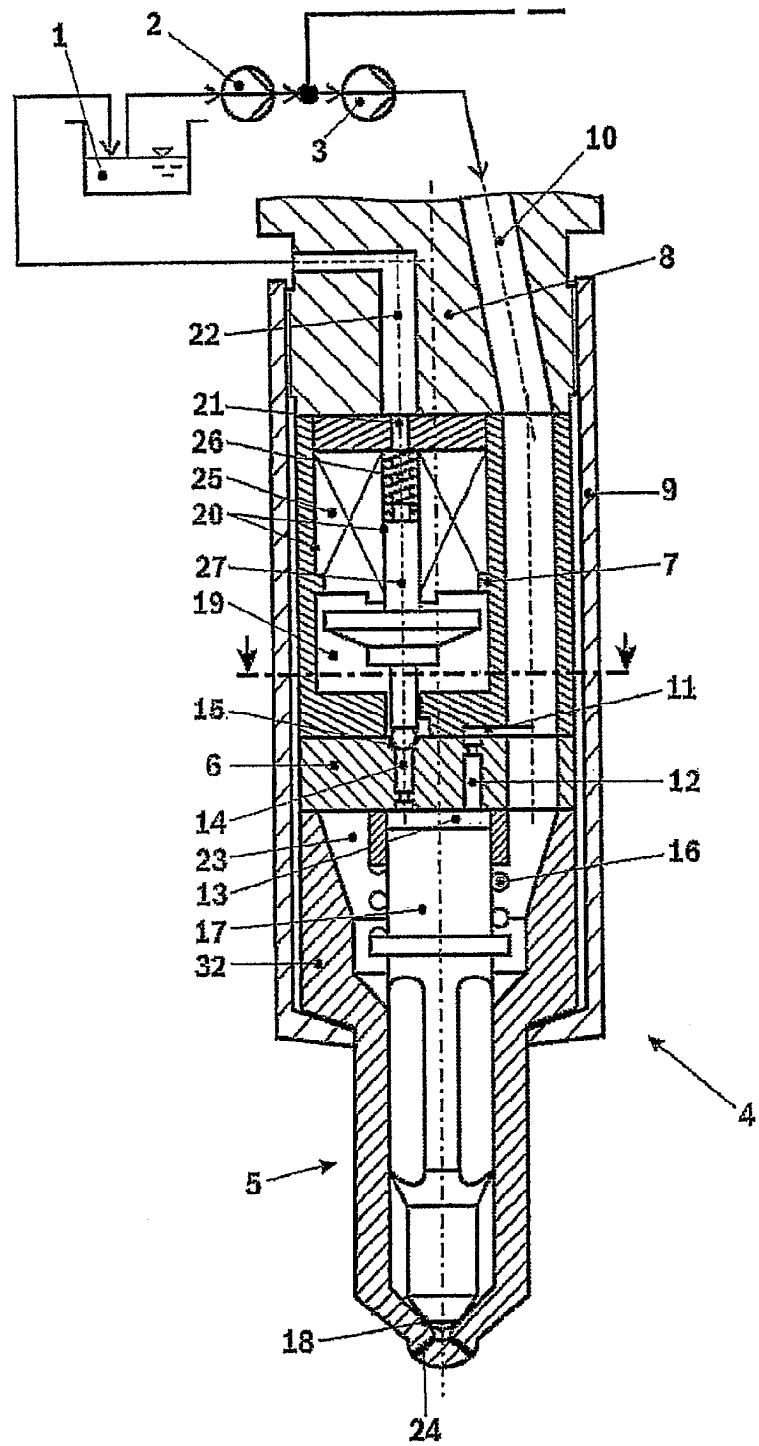
8. Устройство по п.6, отличающееся тем, что промывочный канал (28) выполнен в виде отверстия в управляющем клапане (7).

9. Устройство по пп.6, 7 или 8, отличающееся тем, что отводной канал включает в себя средства управления промывочным объемом, например дроссель или промывочный клапан (30).

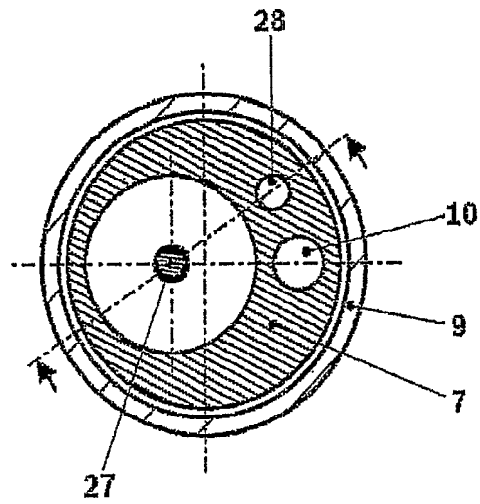
10. Устройство по пп.6, 7 или 8, отличающееся тем, что отводной канал открывается в регулирующий клапан (7) таким образом, что промывочный объем проходит через якорную камеру (19) регулирующего клапана (7).

11. Устройство по пп.6, 7 или 8, отличающееся тем, что насос (2) предварительной подачи выполнен с возможностью подачи топлива под избыточным давлением 5-10 бар.

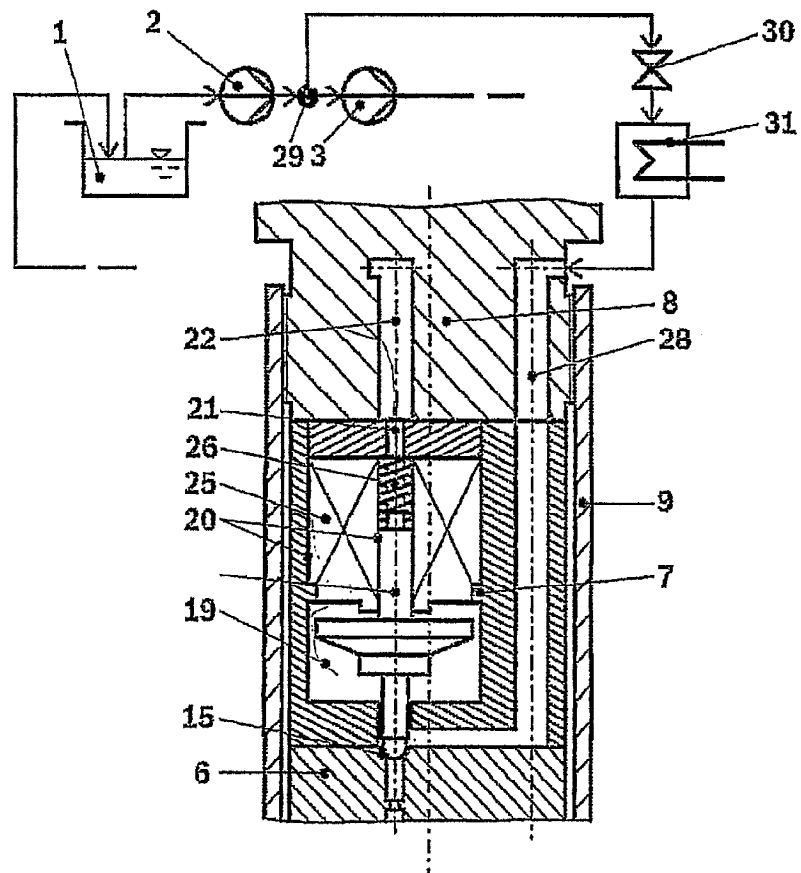
12. Устройство по пп.6, 7 или 8, отличающееся тем, что регулирующий клапан (7) выполнен в виде электромагнитного клапана.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3