



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 191 283** ⁽¹³⁾ **C2**

(51) МПК⁷ **F 02 M 47/00**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 2000107804/06, 10.02.1998
(24) Дата начала действия патента: 10.02.1998
(30) Приоритет: 10.02.1997 AU PO 5018
(46) Дата публикации: 20.10.2002
(56) Ссылки: WO 95/21999 A1, 17.08.1995. SU 1671938 A1, 23.08.1991. SU 1135433 A, 15.01.1985. RU 2069787 C1, 27.11.1996. US 5492098 A, 20.02.1996. DE 2602280 A1, 29.07.1976.
(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную фазу: 09.02.2000
(86) Заявка РСТ: AU 98/00073 (10.02.1998)
(87) Публикация РСТ: WO 98/35158 (13.08.1998)
(98) Адрес для переписки: 129010, Москва, ул. Большая Спасская, 25, стр.3, ООО "Юридическая фирма Городисский и Партнеры", Е.В.Томской

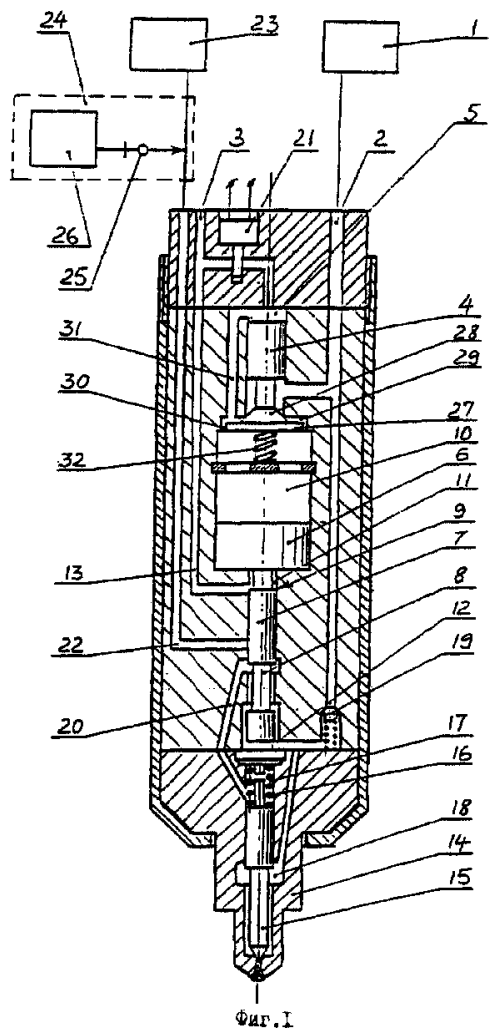
(71) Заявитель: ИНВЕНТ ИНДЖИНИРИНГ ПТИ. ЛТД. (AU), ЮДАНОВ Сергей (SE)
(72) Изобретатель: ЮДАНОВ Сергей (SE), МИТЧЕЛЛ Уильям Ричард (AU)
(73) Патентообладатель: ИНВЕНТ ИНДЖИНИРИНГ ПТИ. ЛТД. (AU), ЮДАНОВ Сергей (SE)
(74) Патентный поверенный: Томская Елена Владимировна

(54) ЭЛЕКТРОННАЯ ИНЖЕКТОРНАЯ ТОПЛИВНАЯ СИСТЕМА, ПРИВОДИМАЯ В ДЕЙСТВИЕ С ПОМОЩЬЮ ГИДРАВЛИКИ

(57) Изобретение относится к двигателестроению, в частности к системам и средствам для впрыска топлива в двигатели внутреннего сгорания. Изобретение позволяет обеспечить однородную синхронизацию впрыска и форму кривых впрыска в цилиндрах двигателя, упростить конструкцию инжекторной системы и снизить ее стоимость. Электронная инжекторная топливная система, приводимая в действие с

помощью гидравлики, включает усилитель давления, соединенный с управляемым гидравлически дифференциальным клапаном, имеющим тарельчатый клапан, открывающийся в рабочую камеру усилителя давления. На плунжере усилителя имеется внешняя канавка для соединения камеры сжатия плунжера с камерой запираения сопла во время периода запираения впрыска. 3 с. и 8 з.п.ф-лы, 8 ил.

RU 2191283 C2



RU 2191283 C2



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 191 283** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) Int. Cl.⁷ **F 02 M 47/00**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 2000107804/06, 10.02.1998
(24) Effective date for property rights: 10.02.1998
(30) Priority: 10.02.1997 AU PO 5018
(46) Date of publication: 20.10.2002
(85) Commencement of national phase: 09.02.2000
(86) PCT application:
AU 98/00073 (10.02.1998)
(87) PCT publication:
WO 98/35158 (13.08.1998)
(98) Mail address:
129010, Moskva, ul. Bol'shaja Spasskaja, 25,
str.3, OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij
i Partnery", E.V.Tomskoj

(71) Applicant:
INVENT INDZhINIRING PTI. LTD. (AU),
JuDANOV Sergej (SE)
(72) Inventor: JuDANOV Sergej (SE),
MITChELL Uill'jam Richard (AU)
(73) Proprietor:
INVENT INDZhINIRING PTI. LTD. (AU),
JuDANOV Sergej (SE)
(74) Representative:
Tomskaja Elena Vladimirovna

(54) **HYDRAULICALLY SET INTO ACTION ELECTRONIC INJECTION FUEL SYSTEM**

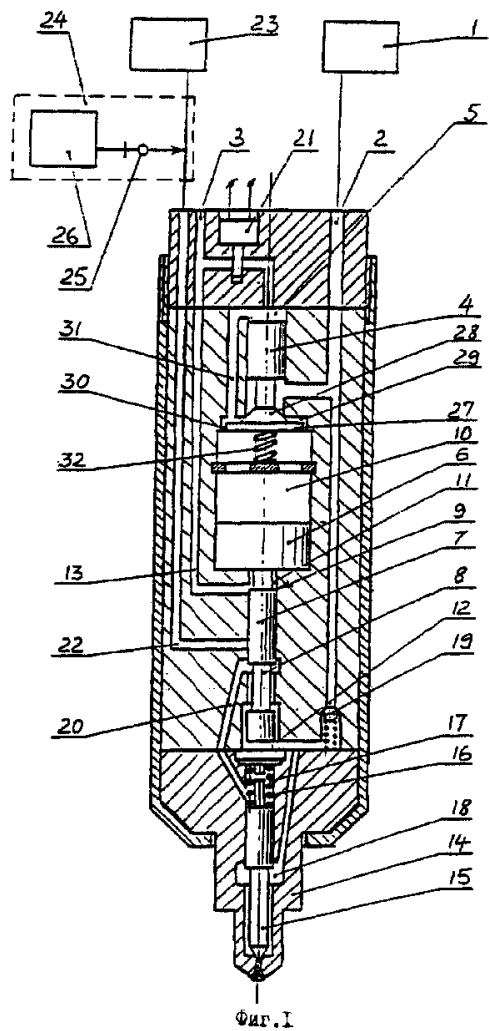
(57) Abstract:

FIELD: mechanical engineering; engines.
SUBSTANCE: invention relates to systems and device for injection of fuel in internal combustion engines. Proposed electronic injection fuel system set into operation hydraulically includes pressure amplifier connected with hydraulically operated differential valve provided with plate valve opening into working chamber of pressure amplifier. Outer groove made on amplifier plunger serves to connect plunger compression chamber with nozzle locking chamber during injection cutoff period. EFFECT: provision of uniform synchronization of injection and form of injection curves in engine cylinders, simplified design of injection system and reduced cost of system. 11 cl, 8 dwg

RU 2 191 283 C2

RU 2 191 283 C2

RU 2191283 C2



RU 2191283 C2

Изобретение относится к системе и средствам для впрыска топлива в двигатели внутреннего сгорания.

Некоторые инжекторные топливные системы выполнены в виде инжекторных узлов, которые включают приводимый в действие с помощью гидравлики усилитель давления со ступенчатым плунжером для впрыска топлива в цилиндр двигателя, в которых подача топлива и синхронизация осуществляется клапаном, управляемым с помощью электроники. Кривая распыления каждого инжектора управляется с помощью изменения основного давления масла, подаваемого на каждый инжекторный узел.

Известно, что во многих дизельных двигателях оптимальные формы кривой впрыска меняются в зависимости от рабочих условий двигателя. При некоторых рабочих условиях может требоваться пробный впрыск небольшого количества топлива отдельно от основного впрыска, при других условиях может требоваться впрыск в форме воронки, а для другой скорости и нагрузки двигателя лучше всего может быть заостренная основная часть кривой впрыска. Соотношения между условиями работы двигателя и оптимальными формами кривых часто являются сложными. Следовательно, для системы впрыска топлива желательно иметь контролируемую с помощью электроники кривую впрыска, чтобы система управления двигателем могла обеспечить оптимальную характеристику впрыска для более широкого диапазона регулирования двигателя.

Известная конструкция узла инжекторной системы не обеспечивает контроля формы кривой впрыска независимо от запускающего давления из-за отсутствия канала управления, который может быть подсоединен к камере запирания сопла во время определенных периодов ходов измерения и впрыска плунжера.

Настоящее изобретение касается хорошо известных инжекторных систем, приводимых в действие гидравликой и управляемых электроникой. Наиболее близким аналогом является заявка РСТ/AU 95/0073, содержание которой представлено здесь в качестве ссылки.

Различие между инжектором и инжекторной системой в соответствии с первым вариантом настоящего изобретения и заявкой РСТ/AU 95/0073 заключается в наличии внешней канавки на плунжере для соединения камеры сжатия плунжера с камерой запирания сопла в течение периода прекращения подачи топлива.

Вторая особенность настоящего изобретения заключается в наличии канала управления для стабилизации и контроля давления в камере запирания во время периодов ходов измерения и впрыска усилителя давления, при этом этот канал управления и камера запирания могут быть отсоединены друг от друга с помощью плунжера во время прекращения впрыска. Давление в канале управления обычно контролируется с помощью системы управления двигателя. Когда давление в канале управления увеличивается, давление в камере сжатия, необходимое для открывания сопла и начала впрыска, также возрастает, так что основная часть кривой впрыска становится более крутой. Форма

основной части кривой впрыска может контролироваться посредством изменения давления в канале управления.

Предпочтительно, чтобы каналы управления серии инжекторных узлов двигателя были соединены в общую камеру управления, причем давление в этой камере контролируется с помощью системы управления двигателя. Это обеспечивает однородную синхронизацию впрыска и форму кривых впрыска в цилиндрах двигателя, упрощает конструкцию инжекторной системы и снижает стоимость, так как в этом случае необходим только один регулятор давления, и он может быть установлен в любом месте двигателя.

В данном описании, если контекст не требует другого, слово "содержат" или его вариации, такие как "содержит" или "содержащий", означает включение установленного элемента или целого или группы элементов или целых, но не исключение любого другого элемента или целого или группы элементов или целых.

В соответствии с первым вариантом настоящего изобретения топливный инжектор системы впрыска для двигателя внутреннего сгорания включает впускное отверстие; сливное отверстие; усилитель давления, состоящий из поршня, образующего рабочую камеру и сливную камеру, и плунжера, образующего камеру сжатия, причем сливная камера соединена со сливным отверстием посредством сливного канала, при этом плунжер имеет управляющую кромку, обеспечивающую изменение площади прохождения сливного канала и его закрытие в зависимости от позиции плунжера; сопло с иглой, камеру запирания, средство, смещающее иглу для запирания сопла, и выпускную камеру, соединенную с камерой сжатия; обратный клапан, причем выпуск обратного клапана соединен с впускным отверстием, а выпуск обратного клапана соединен с камерой сжатия; при этом управляемый гидравликой дифференциальный клапан включает камеру управления и имеет клапан, расположенный между впускным отверстием и рабочей камерой и открывающийся в рабочую камеру после открывания, причем клапан образует дроссельную щель и камеру, соединенную с камерой управления; упругие приспособления, смещающие дифференциальный клапан в позицию закрытия; клапан управления, установленный между камерой управления дифференциального клапана и сливным отверстием; канал запирания, соединенный с камерой запирания; канал управления, соединенный со сливным отверстием; причем плунжер имеет внешнюю канавку, расположенную таким образом, чтобы соединять канал запирания с камерой сжатия в позиции запирания впрыска плунжера, и приспособленный для соединения канала запирания с каналом управления в других позициях.

В предпочтительном первом варианте осуществления изобретения клапан, расположенный между впускным отверстием и рабочей камерой, представляет собой тарельчатый клапан, передняя часть которого взаимодействует с седлом.

Топливная система впрыска для

управления инжектором в соответствии с настоящим изобретением включает средство для контроля давления в канале управления и средство для определения начала впрыска, включающее датчик давления, установленный в канале управления, и электронный блок согласования.

Во втором варианте осуществления настоящего изобретения включает топливный инжектор системы впрыска топлива для двигателя внутреннего сгорания, причем инжектор включает впускное отверстие; сливное отверстие; усилитель давления, состоящий из поршня, образующего рабочую камеру и сливную камеру, и плунжера, образующего камеру сжатия, причем сливная камера соединена со сливным отверстием посредством сливного канала; при этом плунжер имеет управляющую кромку, обеспечивающую изменение площади прохождения сливного канала и его закрытие в зависимости от позиции плунжера; сопло с иглой, средство, смещающее иглу для закрытия сопла, выпускную камеру, соединенную с камерой сжатия и камерой запирания; обратный клапан, причем впуск обратного клапана соединен с впускным отверстием, а выпуск обратного клапана соединен с камерой сжатия; управляемый гидравликой дифференциальный клапан, включающий камеру управления дифференциального клапана и имеющий клапан, расположенный между впускным отверстием и рабочей камерой и открывающийся в рабочую камеру после открывания; упругое средство, смещающее дифференциальный клапан в его закрытую позицию; клапан управления, установленный между камерой управления дифференциального клапана и сливным отверстием и приспособленный для соединения камеры управления со сливным отверстием после команды с системы управления двигателя; канал запирания, соединенный с камерой запирания сопла; канал управления, соединенный с каналом запирания; дополнительный клапан управления, установленный между каналом управления и сливным отверстием; причем плунжер имеет внешнюю канавку, расположенную таким образом, чтобы соединять камеру сжатия с каналом запирания в позиции запирания впрыска этого плунжера.

В предпочтительном втором варианте осуществления настоящего изобретения клапан, расположенный между впускным отверстием и рабочей камерой, представляет собой тарельчатый клапан, передняя часть которого взаимодействует с седлом.

Настоящее изобретение относится к инжекторным узлам, но включает признаки, обеспечивающие осуществление электронного управления формой кривой впрыска инжекторного узла независимо от основного давления текучей среды. В другом варианте осуществления настоящего изобретения может быть обеспечена стабильность подачи топлива при последовательных циклах впрыска и между инжекторными узлами многоцилиндрового двигателя. Различные варианты осуществления настоящего изобретения обеспечивают упрощение конструкции инжекторного узла, уменьшают его габариты и

снижают шум при работе.

Могут быть разработаны топливные инжекторные системы в соответствии с вариантами осуществления настоящего изобретения для обеспечения способности заметно изменять форму кривой впрыска, а также большого диапазона давлений впрыска топлива, высокого максимального давления впрыска, резкого запирания впрыска, которое необходимо при всех условиях работы двигателя, повышенной точности подачи топлива и снижения шума при работе топливной системы.

Настоящее изобретение далее будет описано на примере со ссылкой на прилагаемые чертежи, на которых:

фиг. 1 и 2 представляют собой продольные сечения инжекторного узла, приводимого в действие гидравликой, в соответствии с первым вариантом осуществления настоящего изобретения, в различные периоды работы;

фиг. 3 представляет собой продольное сечение инжекторного узла во втором варианте осуществления настоящего изобретения;

фиг. 4 представляет собой поперечное сечение инжекторного узла в третьем варианте осуществления настоящего изобретения;

фиг. 5 представляет собой поперечное сечение инжекторного узла в четвертом варианте осуществления настоящего изобретения;

фиг. 6 представляет собой блок-схему электронного блока согласования в системе определения начала впрыска;

на фиг. 7 изображена диаграмма впрыска, имеющая форму башмака;

фиг. 8 представляет собой диаграмму давления в выпускной камере по отношению к давлению впрыска.

В варианте осуществления настоящего изобретения на фиг. 1 показан источник 1 давления топлива, впускное отверстие 2, сливное отверстие 3, управляемый гидравликой дифференциальный клапан 4, камера 5 управления дифференциального клапана, усилитель давления, который состоит из поршня 6 и плунжера 7, имеющего внешнюю канавку 8 и кромку 9, рабочую камеру 10, сливную камеру 11 и камеру 12 сжатия, сливной канал 13, сопло 14, иглу 15, пружину 16, камеру 17 запирания и выпускную камеру 18, обратный клапан 19, впуск которого соединен с впускным отверстием 2 и выпуск которого соединен с камерой 12 сжатия, канал запирания 20, электромагнитный клапан 21, установленный между камерой 5 управления дифференциального клапана и сливным отверстием 3, канал 22 управления, систему 23 для управления давлением в канале 22 управления и систему 24 для обнаружения начала впрыска, состоящую из датчика давления 25, установленного в канале 22 управления, и электронного блока 26 согласования. Дифференциальный клапан 4 управляет площадью прохождения от впускного отверстия 2 к рабочей камере 10 и открывается в последнюю.

Дифференциальный клапан 4 имеет тарельчатый клапан 27 с передней частью 28, взаимодействующей с седлом, и образует камеру 29 тарельчатого клапана и

дроссельную щель 30. Камера 29 тарельчатого клапана соединена с камерой 5 управления дифференциального датчика через обходной канал 31. Дифференциальный клапан 4 смещен в закрытое положение с помощью пружины 32. Камера 12 сжатия соединена с выпускной камерой 18. Камера 12 сжатия может также быть соединена с каналом 20 запирающего посредством внешней канавки 8 плунжера 7 в зависимости от позиции плунжера. Канал 20 запирающего может быть соединен с каналом управления 22 посредством канавки 8 плунжера 7 в зависимости от позиции плунжера. Сливной канал 13 может быть соединен со сливной камерой 11 в зависимости от позиции плунжера.

Второй вариант осуществления настоящего изобретения показан на фиг. 3, что идентично показанному на фиг. 1 за исключением того, что присутствует обратный клапан 33, установленный в сливном канале 13, выпуск обратного клапана соединен со сливным отверстием 3, а выпуск обратного клапана соединен со сливной камерой 11. Имеется также обходной сливной канал 34, соединяющий выпуск обратного клапана 33 с его выпуском.

Третий вариант осуществления настоящего изобретения показан на фиг. 4, что идентично показанному на фиг. 1 за исключением того, что клапан 35 управления соединен с каналом 20 запирающего и имеется дополнительный электромагнитный клапан 36, контролирующий давление в клапане 35 управления.

Четвертый вариант осуществления настоящего изобретения показан на фиг. 5, что идентично показанному на фиг. 4 за исключением того, что имеется соединительный канал 37, соединяющий впускное отверстие 2 с камерой 17 запирающего посредством обратного клапана 38, выпуск которого соединен с впускным отверстием 2.

На фиг. 6 представлена блок-схема электронного блока согласования, который генерирует сигнал запуска на его выпуске 39, используемый системой управления двигателем (не показана) как начало впрыска. Он включает вход 40 от датчика давления 25 (см. фиг. 1), вход 41 (см. фиг. 6) от системы управления двигателем, компаратор 42, счетчик 43 и фильтр 44.

Топливная инжекторная система в соответствии с изображенными вариантами осуществления работает следующим образом.

В соответствии с фиг. 1 первоначальная позиция электромагнитного клапана 21 инертна и запирает соединение между камерой 5 управления дифференциального клапана и сливным отверстием 3. Дифференциальный клапан закрыт, поршень 6 и плунжер 7 удерживаются в нижней позиции за счет давления топлива в рабочей камере 10. Камера 17 запирающего соединена посредством канала 20 запирающего и внешней канавки плунжера 8 с камерой 12 сжатия, сопло 14 закрыто иглой 15. Сливная камера 11 соединена со сливным отверстием 3 через сливной канал 13.

В соответствии с фиг. 2, когда электрический ток подается на электромагнитный клапан 21, он открывается и обеспечивает прохождение топлива из

рабочей камеры 10 через дроссельную щель в камеру 29 тарельчатого клапана, далее через обходной канал 31 в камеру 5 управления дифференциального клапана и наружу через сливное отверстие 3. Площадь прохода дроссельной щели 30 такова, что поток, проходящий через нее, заставляет гидравлическую силу воздействовать на дифференциальный клапан 4 по направлению потока, что удерживает его закрытым с помощью дополнительной силы, приложенной пружины 32. Когда давление в рабочей камере 10 падает до определенного уровня, поршень 6 и плунжер 7 перемещаются вверх под давлением в камере 12 сжатия, причем давление топлива передается через обратный клапан 19. В определенной точке при перемещении плунжера с канавкой 8 перекрывается соединение между камерой 12 сжатия и каналом 20 запирающего и при этом в этой точке или за ее пределами он изолирует канал 20 запирающего и, таким образом, камеру 17 запирающего от камеры 12 сжатия. В определенной точке при дальнейшем перемещении плунжера по направлению вверх канавка 8 открывает соединение между каналом 20 запирающего и каналом 22 управления, таким образом соединяя камеру 17 запирающего с каналом 22 управления, и в это время в этой точке или за ее пределами он сохраняет камеру 17 запирающего и канал 22 управления соединенными друг с другом. Таким образом, давление в камере 17 запирающего уравнивается с давлением в канале 22 управления, которое устанавливается системой 23. Также, в определенной точке перемещения плунжера кромка 9 прерывает соединение между сливной камерой 11 и сливным отверстием 3 и в это время в этой точке или за ее пределами сливное отверстие 3 и сливная камера 11 остаются отсоединенными друг от друга. Период времени, в течение которого поршень 6 и плунжер 7 перемещаются по направлению вверх, определяется продолжительностью открывания электромагнитного клапана 21, что, в свою очередь, определяется продолжительностью подачи тока посредством системы управления двигателем (не показана). Когда поршень 6 и плунжер 7 достигают необходимой позиции, которая определяется подачей топлива, необходимой в этот момент, ток выключается с помощью системы управления двигателем, а электромагнитный клапан 21 закрывается, изолируя таким образом камеру 5 управления дифференциального клапана и сливное отверстие 3. В результате этого прохождение топлива через дроссельную щель 30 прекращается и гидравлическая сила, удерживающая дифференциальный клапан 4 закрытым, прекращает действовать. Давление топлива во впускном отверстии 2, действующее на дифференциальный участок клапана, преодолевает силу пружины 32 и обеспечивает первоначальное открытие дифференциального клапана. Это обеспечивает прохождение топлива через впускное отверстие 2 в камеру 29 тарельчатого клапана, через дроссельную щель 30 в рабочую камеру 10 и через обходной канал 31 в камеру 5 управления дифференциального клапана. Этот поток

топлива увеличивает давление в камере 29 тарельчатого клапана и в камере 5 управления дифференциального клапана и заставляет клапан 4 полностью открываться. Давление в рабочей камере 10 возрастает и заставляет поршень 6 и плунжер 7 перемещаться вниз, таким образом сжимая топливо в камере 12 сжатия и закрывая обратный клапан 19.

Когда давление в камере 12 сжатия возрастает, давление в выпускной камере 18 сопла также возрастает и открывает сопло 14, преодолевая силу пружины 16 и давление в камере 17 запирающая и поднимая иглу 16 с ее седла. Момент открывания сопла и соответственно давление, создаваемое в камере 12 сжатия в момент открывания сопла, зависит от давления в камере 17 запирающая, что равно давлению в камере 22 управления, установленному системой 23. В момент открывания сопла игла 15 вытесняет порцию топлива из камеры 17 запирающая через канал 20 запирающая, канавку 8 и канал 22 управления в систему 23, вызывая скачок давления в канале 22 управления, который регистрируется датчиком 25 давления. Амплитуда скачка давления может регулироваться хорошо известными средствами ограничения площади прохождения канала управления по направлению потока к датчику давления. Во время хода впрыска поршня 6 и плунжера 7 топливо впрыскивается через открытое сопло 14. В конечном периоде хода впрыска канавка 8 отсекает канал 20 запирающая от канала 22 управления, а затем открывает соединение между камерой 12 сжатия и каналом 20 запирающая. Помимо этого, в окончательном периоде хода впрыска кромка 9 открывает соединение между сливной камерой 11 и сливным отверстием 3. Когда канал 20 запирающая и камера 12 сжатия соединены друг с другом, давления в камере 17 запирающая, камере 12 сжатия выравниваются, игла 15 закрывает сопло 14, а поршень 6 и плунжер 7 остаются в нижнем положении. Когда поршень неподвижен, прохождение топлива через дифференциальный клапан 4 отсутствует и давления в рабочей камере 10, тарельчатом клапане 29 и камере 5 управления дифференциального клапана выравниваются с давлением в выпускном отверстии 2, а пружина 32 перемещает дифференциальный клапан по направлению вверх и запирает его. Таким образом, система возвращается в исходное положение, как показано на фиг. 1.

Показанная на фиг. 3 топливная инжекторная система работает таким же образом. Когда поршень 6 и плунжер 7 перемещаются вверх из нижней позиции в определенную точку, где кромка 9 перекрывает соединение между сливной камерой 11 и сливным отверстием 3, обратный клапан 33 открывается и обеспечивает прохождение неограниченного потока топлива через сливной канал 13 из сливного отверстия 3 в сливную камеру 11. Во время хода впрыска, когда поршень 6 и плунжер 7 перемещаются вниз из точки, где кромка 9 открывает соединение между сливной камерой 11 и сливным каналом 13, обратный клапан 33 закрыт, а топливо проходит из сливной камеры 11 к сливному отверстию 3 через обходной сливной канал

34. Площадь прохождения обходного сливного канала выбирается таким образом, чтобы обеспечить достаточное ограничение потока топлива для увеличения давления в сливной камере 11 до такого уровня, когда гидравлическая подушка в камере обеспечивает плавное замедление поршня 6 в конце хода впрыска.

Показанная на фиг. 4 топливная инжекторная система работает таким же образом. Когда необходима более плавная основная часть кривой впрыска, дополнительный электромагнитный клапан 36 соединяет канал 35 управления со сливным отверстием 3 перед тем, как начнется впрыск, снимающий давление с камеры 17 запирающая и, таким образом, обеспечивающий открытие сопла 14 посредством иглы 15 раньше во время хода впрыска плунжера при более низком давлении в выходной камере 18. Когда необходим впрыск, имеющий так называемую "форму башмака", как представлено на графике на фиг. 7, используется относительно слабая пружина 16, так что когда дополнительный электромагнитный клапан 36 открывается во время перемещения плунжера 7 вверх, относительно низкое давление в выпускной камере 18 поднимает иглу 15 и открывает сопло 14, и происходит подача топлива к цилиндру двигателя при относительно низкой скорости из выпускного отверстия 2 через обратный клапан 19, пока будет иметь место ход впрыска плунжера и оставшаяся часть впрыска происходит обычным путем, описанным раньше. Количество топлива, подаваемое во время периода впрыска "в форме башмака", контролируется с помощью регулировки периода времени между открыванием дополнительного электромагнитного клапана 36 и закрыванием электромагнитного клапана 21.

На фиг. 5 показана система впрыска топлива, которая работает таким же образом, но имеет способность обеспечивать отдельный пробный выпуск во время перемещения вверх усилителя давления. В этом варианте осуществления максимальная область прохождения дополнительного электромагнитного клапана 36 и площадь прохождения соединительного канала 37 выбираются таким образом, что когда дополнительный клапан соленоида открывается во время движения вверх усилителя давления, скорость прохождения топлива через него от канала 35 управления больше, чем скорость прохождения через соединительный канал 37 от входного отверстия 2, что вызывает падение давления в камере 17 запирающая, достаточное для того, чтобы давление в выпускной камере 18 вызвало поднятие иглы 15 и начало пробного впрыска. Когда дополнительный клапан 36 соленоида закрывается перед основным впрыском, поток топлива, поступающий через него, прекращается и давление в камере 17 запирающая выравнивается с давлением в выпускном отверстии 2, причем топливо из выпускного отверстия попадает в камеру запирающая через соединительный канал 37 и обратный клапан 38. Когда давление в камере запирающая равно давлению в выпускной камере, пружина 16 закрывает сопло 14 и пробный впрыск прекращается. В этом варианте

осуществления настоящего изобретения количество топлива и синхронизация пробного и основного впрысков контролируется отдельно с помощью, соответственно, дополнительного электромагнитного клапана 36 и электромагнитного клапана 21.

Электронный блок согласования, показанный на фиг. 6, работает следующим образом. Он принимает на входе 41 сигнал прекращения запуска с системы управления двигателем, который инициируется путем прекращения импульса управления, подающего электрический ток на электромагнитный клапан 21 (см. фиг. 1) и передает сигнал прекращения запуска на вход отсчета возврата исходного положения - старта счетчика 43 (фиг. 6). Электронный блок согласования также принимает на входе 40 сигнал от датчика 25 давления (см. фиг. 1), который передается на фильтр 44 (см. фиг. 6) и на один из входов компаратора 42. Фильтровальный сигнал после фильтра 44 передается на другой вход компаратора. Компаратор генерирует сигнал запуска скачка, когда различие между двумя входными величинами превышает заранее определенный порог, причем сигнал запуска скачка передается на счетный вход счетчика 43. Счетчик устанавливается для генерирования выходного сигнала запуска, когда он переполняется, а максимальное число одиночных импульсов счета устанавливается на ноль, таким образом счетчик передает сигнал запуска на выход 39 электронного блока согласования, когда в канале 22 управления имеется скачок давления (см. фиг. 1), вызываемый открыванием иглы 15. Выходной сигнал электронного блока не подвергается воздействию каких-либо скачков давления, имеющих место за пределами периода между сигналом прекращения запуска и первым скачком давления после сигнала прекращения запуска.

Преимущества вариантов осуществления настоящего изобретения по сравнению с известными топливными инжекторными системами достигаются, в основном, следующими средствами:

- выполнение внешней канавки 8 на плунжере 7;

- выполнение канала 22 управления, который может быть соединен с каналом 20 запирания в зависимости от позиции плунжера 7, и применение системы 23, которая соединена с каналом 22 управления и которая может менять давление в канале управления в соответствии с командой системы управления двигателем;

- наличие датчика 25, установленного в канале 22 управления и подающего сигнал на электронный блок согласования, который генерирует начало сигнала запуска впрыска;

- наличие дополнительного электромагнитного клапана 36, установленного в канале 35 управления, который соединен с каналом 20 запирания;

- наличие соединительного канала 37 между впускным отверстием 2, камерой 17 запирания и обратным клапаном 38, вход которого соединен с впускным отверстием, а выход которого соединен с камерой запирания;

- наличие сливного канала 13,

соединяющего сливную камеру 11 со сливным отверстием 3, которое может быть закрыто кромкой 9 плунжера 7 в зависимости от позиции плунжера;

- наличие обратного клапана 33, выход которого соединен со сливной камерой 11, а вход которого соединен со сливным отверстием 3, и наличие обходного сливного канала 34, соединяющего впуск и выпуск обратного клапана 33.

Применение внешней канавки 8 (фиг. 1) плунжера 7, которая используется для соединения камеры 12 сжатия с каналом 20 запирания вместо отверстия запирания в плунжере, постоянно соединенного с камерой сжатия через расточку в плунжере, как представлено в заявке РСТ/AU 95/0073, обеспечивает использование плунжера с меньшим диаметром. В случае, представленном в РСТ/AU 95/0073, высокое давление, имеющее место в плунжере, имеет тенденцию к расширению и при малом диаметре плунжера это расширение может вызывать заклинивание плунжера. В системе впрыска топлива в соответствии с одним из вариантов осуществления настоящего изобретения в плунжере 7 отсутствует расточка, а диаметр плунжера не ограничен конструкцией канавки 8.

Использование канала 22 управления, который может быть соединен с каналом 20 запирания в зависимости от позиции плунжера 7, и использование системы 23, которая соединена с каналом 22 управления и которая может менять давление в канале управления в соответствии с командой системы управления двигателем, позволяет системе управления двигателем контролировать форму основной части кривой впрыска. Это возможно, потому что во время перемещения вверх поршня 6 и плунжера 7 с канавкой 8 сначала отсоединяется канал 20 запирания от камеры 12 сжатия, а затем соединяется канал запирания с каналом 22 управления. Канал запирания постоянно соединен с камерой 17 запирания, следовательно, давление в камере запирания выравнивается с давлением в канале управления перед тем, как имеет место впрыск. Когда в начале процесса впрыска требуется более медленное возрастание давления и скорости впрыска, система 23 в ответ на команду системы управления двигателем уменьшает давление в канале 22 управления, таким образом уменьшая давление в камере запирания. Это позволяет более низкому давлению P_{F1} , как показано на фиг. 8а, в выпускной камере поднимать иглу 15 с ее седла, следовательно, сопло открывается раньше в начале хода впрыска плунжера, когда давление в камере 12 сжатия и выпускной камере 18 еще не дошло до более высокого уровня. Результатом этого является более плавное возрастание давления впрыска в начале этого процесса, как показано на фиг. 8b. Когда необходима крутая основная часть кривой впрыска, система 23 увеличивает давление в канале 22 управления и, следовательно, в камере 17 запирания в начале хода впрыска, сопло начинает открываться позднее при более высоком давлении P_{F2} (фиг. 8а) в камере 12 сжатия и выпускной камере 18, что дает в результате резкий подъем давления впрыска, как показано на фиг. 8с.

Использование камеры 22 управления в инжекторах и системы 23, что обычно для комплекта инжекторов в многоцилиндровом двигателе, дает другое преимущество, заключающееся в улучшении повторяемости синхронизации впрыска при последовательных впрысках и однородности синхронизации впрыска в комплекте инжекторов, так как стабилизирует давления в камере запираания на одном уровне для каждого цикла впрыска и для каждого инжектора, делая его практически независимым от механических условий работы инжектора, таких как износ плунжера.

Использование камеры 22 управления в инжекторах и системы 23, что обычно для комплекта инжекторов многоцилиндрового двигателя, также дает преимущества, заключающиеся в простоте конструкции инжекторного узла, а также системы впрыска в целом, так как требуется только одна система контроля давления для каналов управления и в некоторых случаях эта система может представлять собой просто клапан, соединяющий каналы управления либо со сливным отверстием 3, либо с впускным отверстием 2. Более того, может использоваться только один датчик давления, поскольку синхронизации впрыска различных инжекторов внутри комплекта определены общим источником давления в системе 23 и, следовательно, их соотношения с давлением в канале управления с единичным датчиком, установленным в нем, идентичны.

Использование датчика 25 давления в канале 22 управления и обеспечение начала сигнала запуска впрыска с помощью электронного блока согласования обеспечивает осуществление более точного контроля подачи топлива, так как это позволяет осуществлять регулирование по замкнутому циклу синхронизации впрыска.

Использование канала 35 управления (фиг. 4), соединенного с отверстием 20 запираания, и дополнительного электромагнитного клапана 36 в канале 35 управления обеспечивает контроль давления впрыска очень небольших подаваемых порций топлива независимо от основного давления. Это также обеспечивает более широкий контроль кривой впрыска. Давление в канале 35 управления и, следовательно, в камере 17 запираания может быть ослаблено сразу после того, как канавка 8 отсоединяет канал 20 запираания от камеры 12 сжатия во время перемещения вверх плунжера 7, обеспечивая дополнительный контроль давлений впрыска очень небольших порций подаваемого топлива. При таком варианте осуществления настоящего изобретения можно также использовать более слабую пружину 16 иглы 15, так что когда давление в камере 17 запираания ослабляется до определенного уровня, основное давление в выпускной камере 18 поднимает иглу 15 и открывает сопло 14. С помощью этих средств можно достичь даже более широкого контроля основной части кривой впрыска, так как впрыск может быть начат во время перемещения вверх плунжера 7 посредством открывания дополнительного клапана 36. В этом случае впрыск может быть начат при основном давлении топлива, после закрывания электромагнитного клапана 21, закрывания дополнительного

электромагнитного клапана 36 хода впрыска плунжера, и будет иметь место основной впрыск, который будет завершен описанным ранее способом. Возможно также контролировать скорость запираания впрыска посредством открывания дополнительного электромагнитного клапана 36 в течение периода запираания, что будет уменьшать давление в камере 17 запираания и в камере 12 сжатия и соответственно будет уменьшать скорость закрывания сопла.

Использование соединительного канала 37 и обратного клапана 38, как показано на фиг. 5, обеспечивает возможность осуществления пробного впуска отдельно от основного впуска, осуществляемого при ходе впрыска плунжера 7 посредством открывания и закрывания дополнительного электромагнитного клапана 36 во время перемещения вверх плунжера и перед закрыванием электромагнитного клапана 21.

Использование сливного канала 13 (фиг. 1), соединяющего сливную камеру 11 со сливным отверстием 3, которое может быть закрыто с помощью кромки 9 плунжера 7 в зависимости от позиции плунжера, вместо обратного клапана, как известно из уровня техники, упрощает конструкцию инжекторного узла при достижении той же цели предотвращения доступа топлива в сливную камеру 11 во время перемещения вверх поршня 6 и плунжера 7, что обеспечивает удержание давления в сливной камере 11 на низком уровне во время хода впрыска плунжера.

Использование обратного клапана 33 (фиг. 30), выход которого соединен со сливной камерой 11 и вход которого соединен со сливным отверстием 3, и использование обходного сливного канала 34, соединяющего впуск и выпуск обратного клапана 33, уменьшает шум при работе инжектора, так как во время первоначальной фазы перемещения вверх поршня 6 и плунжера 7, когда сливная камера 13 все еще соединена со сливной камерой 11, обратный клапан открывается и обеспечивает подачу увеличенного объема топлива в сливную камеру 11 до того, как кромка 9 закрывает сливной канал 13. Во время окончательных периодов хода впрыска это увеличенное количество топлива в сливной камере обеспечивает большее замедление поршня 6, поскольку, когда кромка 9 открывает сливной канал 13, обратный клапан 33 остается закрытым, а топливо из сливной камеры 11 проходит в сливное отверстие 3 через обходной сливной канал 34, который ограничивает прохождение. Это увеличенное замедление поршня 6 уменьшает скорость воздействия поршня, когда он расположен в нижней позиции, снижая как механический шум, так и шум от гидравлического удара, имеющего место во время резкой остановки поршня.

Специалисты имеют возможность внесения изменений и/или модификаций в настоящее изобретение, как показано в конкретных вариантах его осуществления, без отклонения от сущности или объема настоящего изобретения, как это широко представлено. Представленные варианты осуществления настоящего изобретения, следовательно, должны рассматриваться во всех отношениях как иллюстративные, а не как ограничивающие.

Формула изобретения:

1. Топливный инжектор системы впрыска для двигателя внутреннего сгорания, включающий впускное отверстие, сливное отверстие, усилитель давления, состоящий из поршня, образующего рабочую камеру и сливную камеру, и плунжера, образующего камеру сжатия, причем сливная камера соединена со сливным отверстием посредством сливного канала, а плунжер имеет кромку управления, обеспечивающую изменение площади прохождения сливного канала и его запираение в зависимости от позиции плунжера, сопло с иглой, камеру запираения, средство смещения иглы для закрывания сопла и выпускную камеру, соединенную с каналом сжатия, обратный клапан, причем впуск обратного клапана соединен с впускным отверстием, а выпуск обратного клапана соединен с камерой сжатия, управляемый гидравлически обратный клапан соединен с камерой сжатия, управляемый гидравлически дифференциальный клапан, включающий камеру управления дифференциального клапана и имеющий клапан, расположенный между впускным отверстием и рабочей камерой и открывающийся в рабочую камеру после открывания, при этом клапан содержит дроссельную щель и камеру, соединенную с камерой управления дифференциального клапана, упругое средство, смещающее дифференциальный клапан в закрытую позицию, клапан управления, установленный между камерой управления дифференциального клапана и сливным отверстием, канал запираения, соединенный с камерой запираения, канал управления, соединенный со сливным отверстием, при этом плунжер имеет внешнюю канавку, расположенную таким образом, чтобы соединить канал запираения с камерой сжатия в позиции запираения в других позициях.

2. Топливный инжектор по п.1, в котором канал управления соединен со средством для контроля давления в канале управления.

3. Топливный инжектор системы впрыска для двигателя внутреннего сгорания, включающий впускное отверстие, сливное отверстие, усилитель давления, состоящий из поршня, образующего рабочую камеру и сливную камеру, и плунжера, образующего камеру сжатия, причем сливная камера соединена со сливным отверстием посредством сливного канала, а плунжер имеет кромку управления, обеспечивающую изменение площади прохождения сливного канала и его запираение в зависимости от позиции плунжера, сопло с иглой, средство, смещающее эту иглу для закрывания сопла, выпускную камеру, соединенную с камерой сжатия и камерой запираения, обратный клапан, причем впуск обратного клапана соединен с впускным отверстием, а выпуск обратного клапана соединен с камерой сжатия, управляемый гидравлически дифференциальный клапан, включающий камеру управления дифференциального клапана и имеющий клапан, расположенный между впускным отверстием и рабочей камерой и открывающийся в рабочую камеру после открывания, при этом клапан содержит

5 дроссельную щель и камеру, соединенную с камерой управления дифференциального клапана, упругое средство, смещающее дифференциальный клапан в закрытую позицию, клапан управления, установленный между камерой управления дифференциального клапана и сливным отверстием и предназначенный для соединения камеры управления дифференциального клапана со сливным отверстием по команде от системы управления двигателем, канал запираения, соединенный с камерой запираения сопла, канал управления, соединенный с каналом запираения, дополнительный клапан управления, установленный между каналом управления и сливным отверстием, при этом плунжер имеет внешнюю канавку, расположенную таким образом, чтобы соединить камеру сжатия с каналом запираения в позиции запираения впрыска плунжера.

10 4. Топливный инжектор по п.3, в котором клапаны управления представляют собой электромагнитные клапаны.

15 5. Топливный инжектор по любому из предшествующих пунктов, в котором клапан, расположенный между впускной частью и рабочей камерой, представляет собой тарельчатый клапан, передняя часть которого взаимодействует с седлом.

20 6. Топливный инжектор по п.3 или 4, в котором имеется соединительный канал, соединяющий камеру запираения с впускным отверстием, обратный клапан, установленный между камерой запираения и впускным отверстием, причем выпуск обратного клапана соединен с камерой запираения, а площади прохождения соединительного канала и дополнительного электромагнитного клапана выполнены таким образом, что когда дополнительный клапан управления открыт, а камера сжатия отсоединена от канала запираения, давление в камере запираения становится меньше, чем давление во впускном отверстии, при этом обеспечивается открывание сопла.

25 7. Топливный инжектор по любому из предшествующих пунктов, в котором имеется средство для определения моментов впрыска, включающее датчик давления, установленный в канале управления, и электронный блок согласования.

30 8. Топливный инжектор по любому из предшествующих пунктов, в котором плунжер приспособлен для открывания или запираения сливного канала в зависимости от позиции этого плунжера.

35 9. Топливный инжектор по п.6, в котором имеется обратный клапан, установленный в сливном канале, причем впуск обратного клапана соединен со сливным отверстием, а обходной сливной канал соединяет выпуск обратного клапана со сливным отверстием.

40 10. Инжекторная система впрыска топлива, включающая, по меньшей мере, один инжектор, выполненный по любому из предшествующих пунктов, включающая средство для контроля давления в канале управления и средство для определения начала впрыска.

45 11. Инжекторная система впрыска топлива по п.10, в которой средство для определения начала впрыска включает датчик давления,

установленный в канале управления, и

электронный блок согласования.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

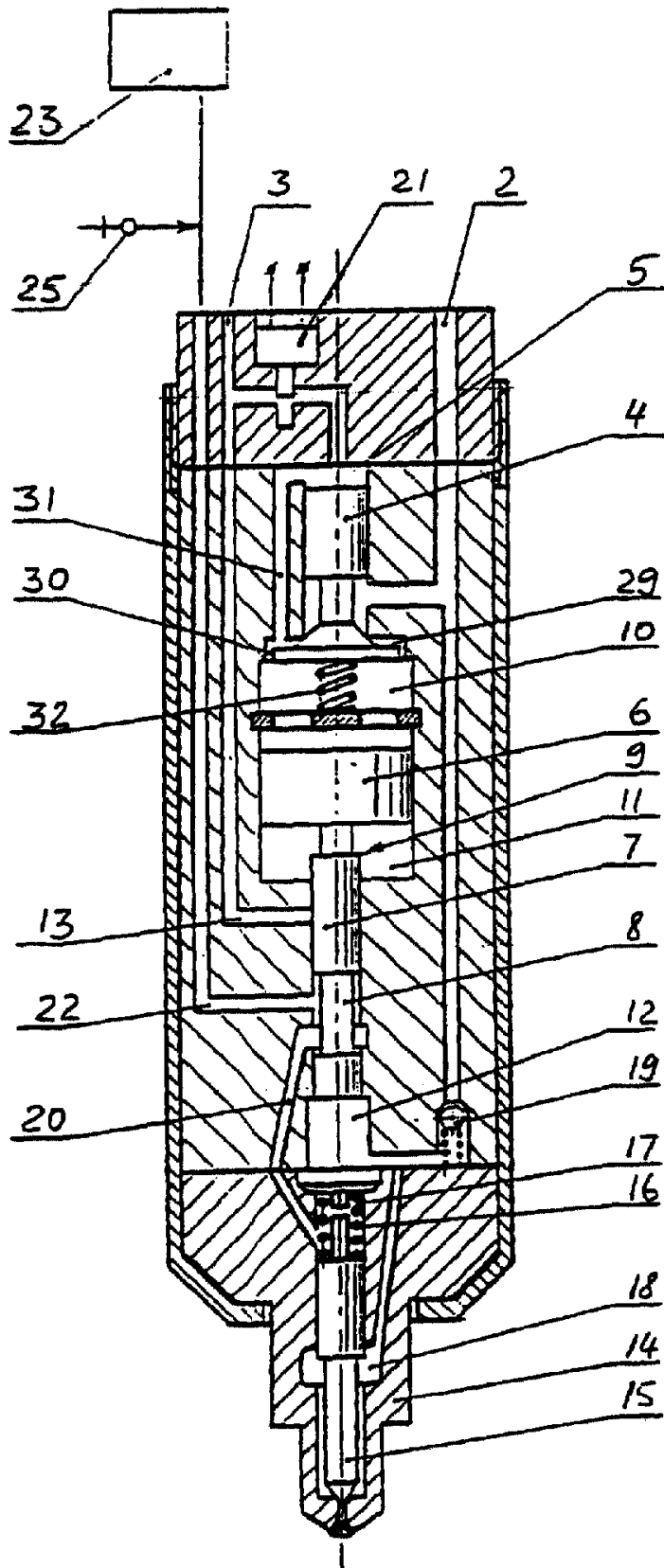
50

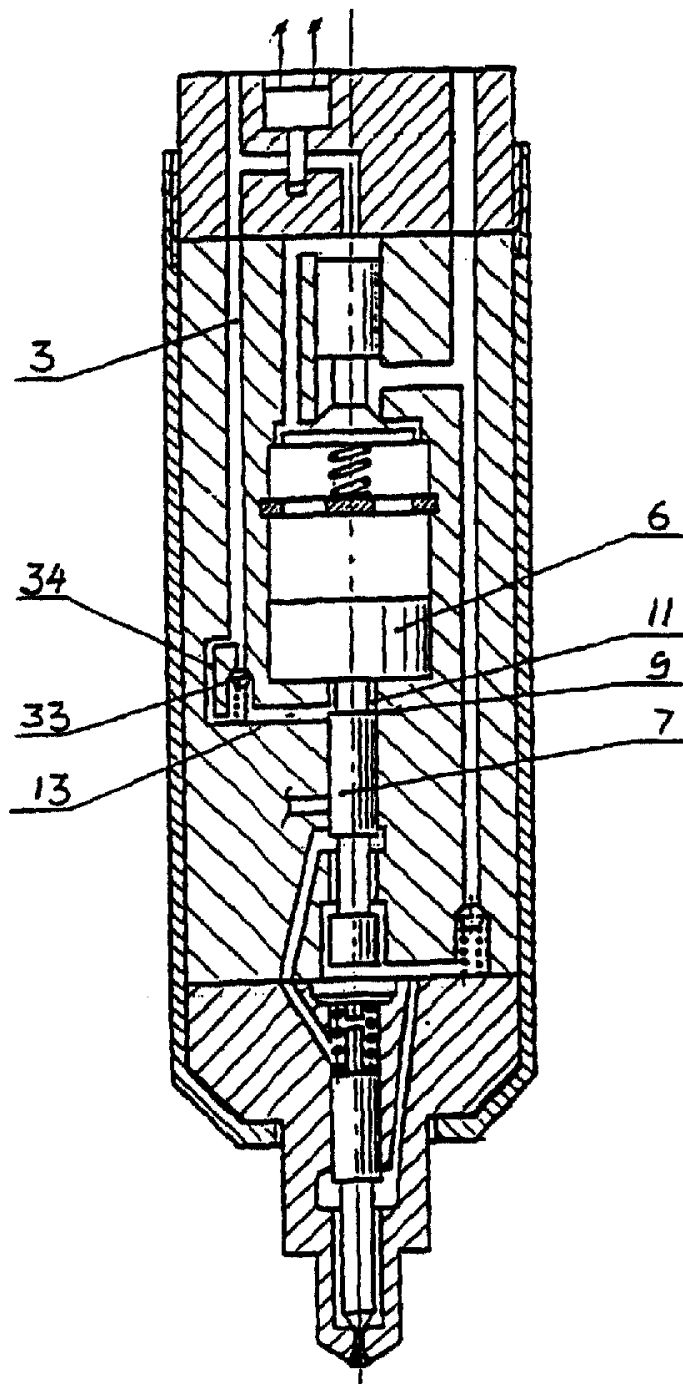
55

60

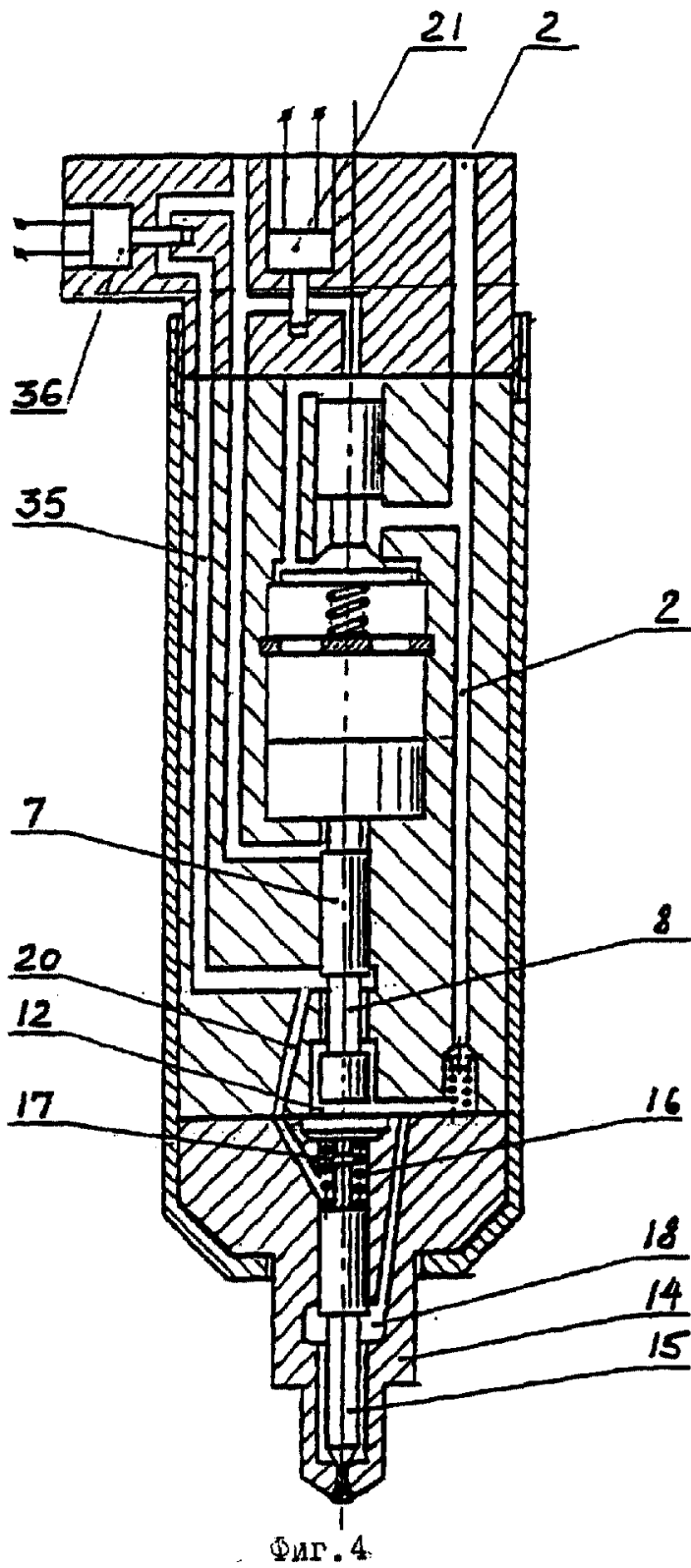
RU 2191283 C2

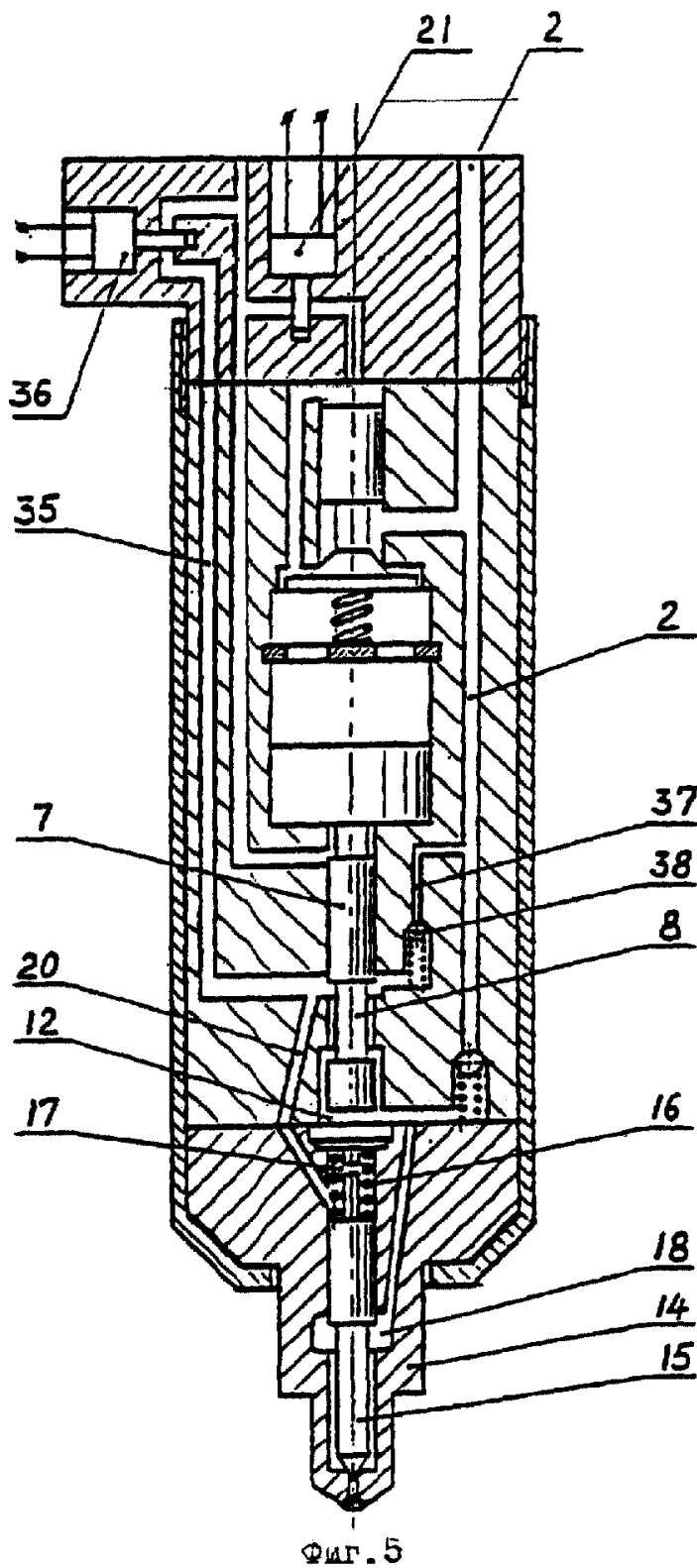
RU 2191283 C2

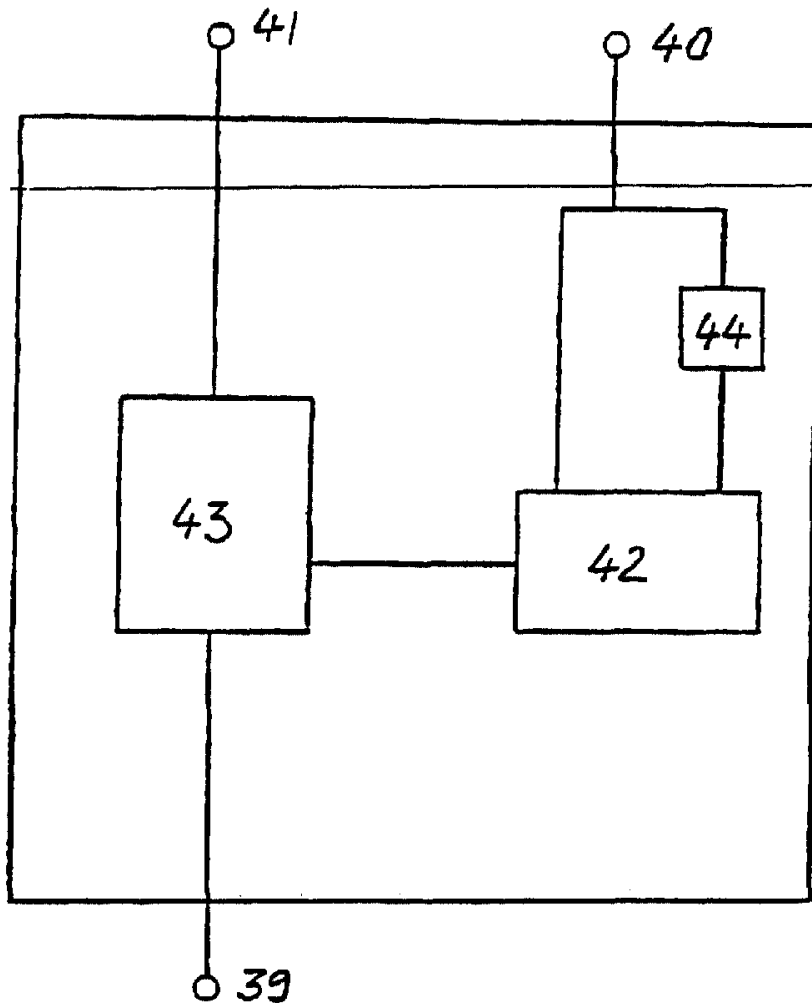




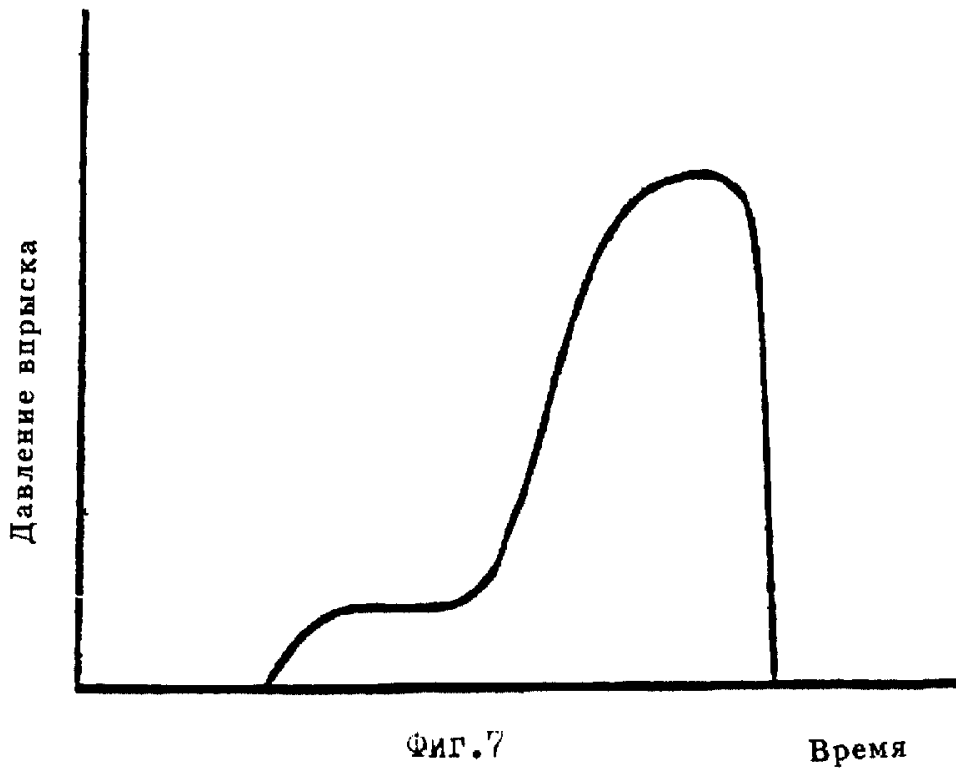
Фиг. 3







Фиг.6



Фиг.7

