



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2009105203/06, 17.02.2009

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
17.02.2009

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 17.02.2009

(43) Дата публикации заявки: 27.08.2010 Бюл. № 24

(45) Опубликовано: 10.09.2011 Бюл. № 25

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2291982 C2, 20.01.2007. GB 521722 A, 29.05.1940. EP 0090739 A, 05.10.1983. SU 1677363 A1, 15.09.1991. RU 2170846 C2, 20.07.2001. SU 1118787 A1, 15.10.1984. SU 989125 A1, 15.01.1983. RU 2136947 C1, 10.09.1999. RU 2222709 C2, 27.01.2004. EP 0690223 A2, 03.01.1996. EP 0548916 A1, 30.06.1993. US 2005178859 A1, 18.08.2005.

Адрес для переписки:

105005, Москва, 2-я Бауманская, 5, МГТУ
им.Н.Э.Баумана, ЦЗИС, директору

(72) Автор(ы):

Марков Владимир Анатольевич (RU),
Ефанов Алексей Александрович (RU),
Поздняков Евгений Федорович (RU),
Быков Александр Анатольевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Государственное образовательное
учреждение высшего профессионального
образования "Московский государственный
технический университет имени
Н.Э.Баумана" (RU)

(54) ДИЗЕЛЬНАЯ ФОРСУНКА

(57) Реферат:

Изобретение относится к области машиностроения и может использоваться в качестве топливной форсунки дизеля, преимущественно транспортного назначения. Техническим результатом заявляемой дизельной форсунки является уменьшение времени посадки иглы форсунки для обеспечения более резкого окончания подачи топлива и улучшения качества распыливания и смесеобразования. Дизельная форсунка содержит корпус форсунки и распылитель, выполненную в корпусе форсунки топливную магистраль, размещенный в топливной магистрали обратный клапан, сообщенную с топливной магистралью аккумулялирующую полость, размещенный в аккумулялирующей полости аккумулялирующий поршень с

пружиной, корпус распылителя с размещенной в нем иглой форсунки, нагруженной пружиной, размещенной в полости пружины, сообщаемой с топливной магистралью, выполненной в корпусе распылителя подводимой магистралью, сообщаемой топливную магистраль с надыгольной полостью иглы форсунки, выполненной в корпусе распылителя, образованную корпусом распылителя и иглой подыгольную полость с выполненными в ней распыливающими отверстиями. Форсунка дополнительно снабжена подвижным упором пружины иглы форсунки, размещенным в полости пружины и имеющим хвостовик, опирающийся на аккумулялирующий поршень, выполненный с возможностью взаимодействия через подвижный упор пружины иглы с пружиной

R U 2 4 2 8 5 8 2 C 2

R U 2 4 2 8 5 8 2 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.
F02M 47/02 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2009105203/06, 17.02.2009**

(24) Effective date for property rights:
17.02.2009

Priority:

(22) Date of filing: **17.02.2009**

(43) Application published: **27.08.2010** Bull. 24

(45) Date of publication: **10.09.2011** Bull. 25

Mail address:

**105005, Moskva, 2-ja Baumanskaja, 5, MGTU
im.N.Eh.Baumana, TsZIS, direktoru**

(72) Inventor(s):

**Markov Vladimir Anatol'evich (RU),
Efanov Aleksej Aleksandrovich (RU),
Pozdnjakov Evgenij Fedorovich (RU),
Bykov Aleksandr Anatol'evich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Gosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie
vysshego professional'nogo obrazovanija
"Moskovskij gosudarstvennyj tekhnicheskij
universitet imeni N.Eh.Baumana" (RU)**

(54) DIESEL SPRAYER

(57) Abstract:

FIELD: machine building.

SUBSTANCE: diesel sprayer consists of sprayer case and of gun, of fuel line made in case of sprayer, of back valve located in fuel line, of accumulating cavity communicated with fuel line, of accumulating piston with spring installed in accumulating cavity, of gun case with needle of sprayer installed in it and loaded with spring, and of spring in cavity communicating with fuel line. Further, the diesel sprayer consists of a supplying line made in the case of the gun. The supplying line connects the fuel line with an above-needle cavity of

the sprayer needle made in the case of the gun. Also, there is a sub-needle cavity formed with the case of the gun and the needle; spraying orifices are made in this cavity. Additionally, the sprayer is equipped with a movable stop of the spring of the sprayer needle. The stop is installed in a cavity of the spring and has a shank end resting on the accumulating piston; in interacts with the spring of the sprayer needle via the movable stop of the spring.

EFFECT: reduced time of sprayer needle fit to facilitate sharp cut of fuel supply and improved quality of spraying and mixture forming.

2 dwg

RU 2 428 582 C2

RU 2 428 582 C2

Изобретение относится к двигателям внутреннего сгорания, в частности к дизельным форсункам, осуществляющим впрыскивание топлива в камеру сгорания дизельного двигателя.

5 Известна дизельная форсунка, содержащая корпус форсунки и распылитель, выполненную в корпусе форсунки топливную магистраль, корпус распылителя с выполненной в нем подводящей магистралью, сообщающей топливную магистраль с выполненной в корпусе распылителя надыгольной полостью, иглой форсунки, нагруженной пружиной, размещенной в полости пружины, образованную корпусом 10 распылителя и иглой подыгольную полость с выполненными в ней распыливающими отверстиями [1].

Недостатком описанной дизельной форсунки является относительно вялое начало и окончание впрыскивания топлива, что приводит к возникновению подтекания и подвпрыскивания топлива, ухудшению качества его распыливания. Вследствие этого 15 ухудшается качество процесса смесеобразования и показатели работы дизеля.

Известна дизельная форсунка, содержащая корпус с топливной магистралью и аккумулирующей полостью, обратный клапан, установленный в топливной магистрали перед аккумулирующей полостью, и распылитель, содержащий корпус и 20 иглу, нагруженную пружиной, размещенной в надыгольной камере, соединенной отверстием с топливной магистралью, регулируемым подпружиненным клапаном, установленным в канале, связывающем надыгольную камеру с аккумулирующей полостью, образованную корпусом распылителя и иглой подыгольную полость с выполненными в ней распыливающими отверстиями [2].

25 Недостатком описанной дизельной форсунки является сравнительно вялое окончание впрыскивания топлива, что приводит к снижению качества процессов смесеобразования и сгорания.

Наиболее близкой по техническому результату к предлагаемой дизельной форсунке 30 является дизельная форсунка, содержащая корпус форсунки и распылитель, выполненную в корпусе форсунки топливную магистраль, размещенный в топливной магистрали обратный клапан, сообщенную с топливной магистралью аккумулирующую полость, размещенный в аккумулирующей полости аккумулирующий поршень с пружиной, корпус распылителя с размещенной в нем 35 иглой форсунки, нагруженной пружиной, размещенной в полости пружины, сообщающейся с топливной магистралью, выполненной в корпусе распылителя подводящей магистралью, сообщающей топливную магистраль с надыгольной полостью иглы форсунки, выполненной в корпусе распылителя, образованную 40 корпусом распылителя и иглой подыгольную полость с выполненными в ней распыливающими отверстиями [3].

Недостатком описанной дизельной форсунки является недостаточно быстрое окончание впрыскивания топлива, что приводит к ухудшению качества распыливания 45 топлива, особенно в его конечной фазе. Вследствие этого снижаются индикаторные и эффективные показатели рабочего процесса дизеля.

Техническим результатом заявляемой дизельной форсунки является уменьшение времени посадки иглы форсунки для обеспечения более резкого окончания подачи топлива и улучшения качества распыливания и смесеобразования.

50 Такой технический результат достигается за счет того, что дизельная форсунка, содержащая корпус форсунки и распылитель, выполненную в корпусе форсунки топливную магистраль, размещенный в топливной магистрали обратный клапан, сообщенную с топливной магистралью аккумулирующую полость, размещенный в

аккумулирующей полости аккумулярующий поршень с пружиной, корпус распылителя с размещенной в нем иглой форсунки, нагруженной пружиной, размещенной в полости пружины, сообщающейся с топливной магистралью, выполненной в корпусе распылителя подводящей магистралью, сообщающей топливную магистраль с надыгольной полостью иглы форсунки, выполненной в корпусе распылителя, образованную корпусом распылителя и иглой подыгольную полость с выполненными в ней распыливающими отверстиями, с целью уменьшения времени посадки иглы форсунки для обеспечения более резкого окончания подачи топлива и улучшения качества распыливания и смесеобразования, она дополнительно снабжена подвижным упором пружины иглы форсунки, размещенным в полости пружины и имеющим хвостовик, опирающийся на аккумулярующий поршень, выполненный с возможностью взаимодействия через подвижный упор пружины иглы с пружиной иглы форсунки.

Сравнительный анализ заявляемого технического решения с прототипом выявил в первом новые признаки, заключающиеся в том, что дизельная форсунка дополнительно снабжена подвижным упором дополнительно снабжена подвижным упором пружины иглы форсунки, размещенным в полости пружины и имеющим хвостовик, опирающийся на аккумулярующий поршень, выполненный с возможностью взаимодействия через подвижный упор пружины иглы с пружиной иглы форсунки. Такое конструктивное выполнение заявляемой дизельной форсунки уменьшает время посадки иглы форсунки, делая более резким окончание подачи топлива, тем самым улучшается качество процессов распыливания и смесеобразования, что приводит к улучшению индикаторных и эффективных показателей дизеля. В связи с этим можно сделать вывод о том, что заявляемое техническое решение соответствует критерию «Новизна».

Анализ известных технических решений в области дизельных форсунок не позволил выявить известности их дополнительного снабжения подвижным упором пружины иглы форсунки, размещенным в полости пружины и имеющим хвостовик, опирающийся на аккумулярующий поршень, выполненный с возможностью взаимодействия через подвижный упор пружины иглы с пружиной иглы форсунки. Анализ экспериментальных характеристик индикаторных и эффективных показателей дизеля показал, что для их улучшения целесообразно повышать интенсивность впрыскивания, избегать подтекания и подвпрыскивания топлива. Это достигается при выполнении дизельной форсунки именно таким образом, как указано в формуле изобретения, что до сих пор не было известно. Таким образом, можно сделать вывод о том, что предложенное техническое решение соответствует критерию «Изобретательский уровень».

Предложенное техническое решение может найти широкое применение в таких отраслях промышленности, как транспортное и сельскохозяйственное двигателестроение, судостроение, малая энергетика и др. Описание заявки с достаточной полнотой содержит сведения о том, как использовать предложенное устройство с достижением того положительного эффекта, который указан в техническом результате. Приведенные в описании заявки данные подтверждают достижимость технического результата и еще раз доказывают возможность практического использования заявляемой дизельной форсунки. Кроме того, выполнение дизельной форсунки именно таким образом, как указано в формуле изобретения, существенно уменьшает время посадки иглы форсунки, обеспечивает более резкое окончание, по сравнению с дизельной форсункой, выбранной в качестве

прототипа. Это говорит о соответствии предложенного устройства критерию «Промышленная применимость».

На фиг.1 представлена конструктивная схема заявляемой дизельной форсунки, на фиг.2 - конструктивная схема дизельной форсунки, принятой за аналог [1].

5 Дизельная форсунка (фиг.1) содержит корпус 1 форсунки и распылитель с корпусом 2, присоединенным к корпусу 1 форсунки накидной гайкой 3. В корпусе 1 форсунки выполнена топливная магистраль 4 с размещенным в ней обратным клапаном 5 с пружиной 6. Топливная магистраль имеет аккумулирующую полость 7, в 10 которой размещен аккумулирующий поршень 8. Поршень 8 через упор 9 с опорной тарелкой 10 подпружинен пружиной 11. В корпусе 2 распылителя размещена игла 12 форсунки, нагруженная пружиной 13, размещенной в полости 14 пружины. При этом пружина 13 через тарелку 15, подвижный упор 16 и его хвостовик 17 взаимодействует с 15 аккумулирующим поршнем 8. Полость 14 пружины 13 иглы 12 форсунки через соединительный канал 18 сообщается с топливной магистралью 4. Игла 12 образует в корпусе 2 распылителя надыгольную 19 и подыгольную 20 полости. Причем при нахождении иглы 12 в крайнем нижнем положении - на седле 21 корпуса 2 распылителя надыгольная 19 и подыгольная 20 полости оказываются 20 изолированными друг от друга. Надыгольная полость 19 через выполненную в корпусе 2 подводящую магистраль 22 сообщается с топливной магистралью 4. В подыгольной полости 20 выполнены распыливающие отверстия 23.

Дизельная форсунка (фиг.1) работает следующим образом. При работе дизеля топливный насос высокого давления (на фиг.1 не показан) нагнетает топливо в 25 топливную магистраль 4. При этом топливо через обратный клапан 5 с пружиной 6 поступает в аккумулирующую полость 7 и по соединительному каналу 18 - в полость 14 пружины. Из аккумулирующей полости 7 через подводящую магистраль 22 топливо поступает в надыгольную полость 19. При этом суммарная сила от давления 30 топлива в полости 14 и от деформированной пружины 13, действующая на иглу 12 сверху, превышает силу от давления топлива в надыгольной 19 полости, действующую на иглу 12 снизу. В результате игла 12 находится в крайнем нижнем положении - на седле 21 корпуса 2 распылителя, не пропуская топливо в подыгольную полость 20. 35 Причем при нарастании давления топлива в аккумулирующей полости 7 сила от давления топлива воздействует на аккумулирующий поршень 8 и перемещает его вверх, деформируя пружину 11. При перемещении аккумулирующего поршня 8 вверх объем аккумулирующей полости 7 увеличивается, и в образовавшемся 40 дополнительном объеме аккумулируется цикловая порция топлива. После окончания подачи топлива топливным насосом высокого давления (отсечки топлива) давление топлива в топливной магистрали 4 и полости пружины 14 уменьшается и обратный клапан 5 закрывается. При этом давление топлива в аккумулирующей полости 7 и в надыгольной полости 19 сохраняется высоким. В результате уменьшается суммарная 45 сила от давления топлива в полости 14 и от деформированной пружины 13, действующая на иглу 12 сверху, и происходит отрыв иглы 12 форсунки от седла 21 корпуса 2 распылителя, игла 12 поднимается вверх, деформируя пружину 13, топливо 50 поступает в подыгольную полость 20 и через распыливающие отверстия 23 впрыскивается в камеру сгорания. В течение процесса впрыскивания топлива его давление в аккумулирующей полости 7 уменьшается, и аккумулирующий поршень 8 под действием пружины 11 перемещается вниз, поддерживая сравнительно высокое давление впрыскивания топлива. При приближении аккумулирующего поршня 8 к крайнему нижнему положению он входит в соприкосновение с хвостовиком 17

подвижного упора 16 пружины 13 иглы 12 форсунки. При дальнейшем движении
 аккумулирующего поршня 8 вниз затылка пружины 13 иглы 12 форсунки
 увеличивается, игла 12 опускается вниз, садится на седло 21 корпуса 2 распылителя,
 надыгольная 19 и подыгольная 20 полости оказываются изолированными друг от
 друга и подача топлива в камеру сгорания прекращается. На последующих циклах
 работы дизельного двигателя циклы работы форсунки повторяются.

В серийных форсунках зарубежных и отечественных дизелей, в частности в
 дизельной форсунке, принятой за аналог (фиг.2) [1], впрыскивание топлива в камеру
 сгорания происходит следующим образом. В процессе топливоподачи дизельное
 топливо через щелевой фильтр 6 (фиг.2), размещенный в корпусе 5 форсунки, и
 топливную магистраль 4 поступает в надыгольную полость 12, образованную
 корпусом 1 распылителя и иглой 11. При этом корпус 1 распылителя фиксируется
 относительно проставки 2 штифтом 10, а корпус 1 распылителя с проставкой 2
 крепятся к корпусу 5 форсунки накидной гайкой 3. Игла 11 форсунки через тарелку 9
 подпружинена пружиной 8, размещенной в полости 7 пружины. В процессе нагнетания
 топлива топливным насосом высокого давления (на фиг.2 не показан) топливо в
 надыгольной полости 12 воздействует на иглу 11 форсунки и, преодолевая усилие
 деформированной пружины 8, поднимает иглу уже в начальной фазе процесса
 нагнетания. При этом топливо поступает в подыгольную полость 13 и далее через
 распиливающие отверстия 14 оно впрыскивается в камеру сгорания дизеля. После
 отсечки (при посадке нагнетательного клапана топливного насоса высокого давления
 на седло) давление топлива в нагнетательном топливопроводе (на фиг.2 не показан) и
 в полостях форсунки падает, пружина 8 опускает иглу 11 вниз, подача топлива в
 подыгольную полость 13 прекращается и процесс впрыскивания заканчивается.
 Причем в конечной фазе топливоподачи давление топлива резко снижается, что и
 приводит к ухудшению качества распыливания и смесеобразования.

В заявляемой форсунке после отсечки подача топлива только начинается за счет
 его аккумулирования в аккумулирующей полости 7 (фиг.1). При этом в
 заключительной фазе топливоподачи при движении аккумулирующего поршня 8 вниз
 он через подвижный упор 16 увеличивает деформацию пружины 13. Этим
 обеспечивается быстрая посадка иглы 12 форсунки на седло 21 корпуса 2 распылителя,
 более резкое окончание подачи топлива, улучшения качества распыливания и
 смесеобразования, улучшение индикаторных и эффективных показателей рабочего
 процесса дизеля.

Список литературы

1. Грехов Л.В., Иващенко Н.А., Марков В.А. Топливная аппаратура и системы
 управления дизелей: Учебник для вузов / 2-е изд. - М.: Легион-Автодата, 2005, с.72-75.
2. Авторское свидетельство СССР №620651, кл. F02M 47/02, 1978.
3. Авторское свидетельство РФ №2291982, кл. F02M 47/02, 2007 (прототип).

Формула изобретения

Дизельная форсунка, содержащая корпус форсунки и распылитель, выполненную в
 корпусе форсунки топливную магистраль, размещенный в топливной магистрали
 обратный клапан, сообщенную с топливной магистралью аккумулирующую полость,
 размещенный в аккумулирующей полости аккумулирующий поршень с пружиной,
 корпус распылителя с размещенной в нем иглой форсунки, нагруженной пружиной,
 размещенной в полости пружины, сообщаемой с топливной магистралью,
 выполненной в корпусе распылителя подводимой магистралью, сообщаемой

топливную магистраль с надыгольной полостью иглы форсунки, выполненной в корпусе распылителя, образованную корпусом распылителя и иглой подыгольную полость с выполненными в ней распиливающими отверстиями, отличающаяся тем, что дополнительно снабжена подвижным упором пружины иглы форсунки, размещенным в полости пружины и имеющим хвостовик, опирающийся на аккумулирующий поршень, выполненный с возможностью взаимодействия через подвижный упор пружины иглы с пружиной иглы форсунки.

10

15

20

25

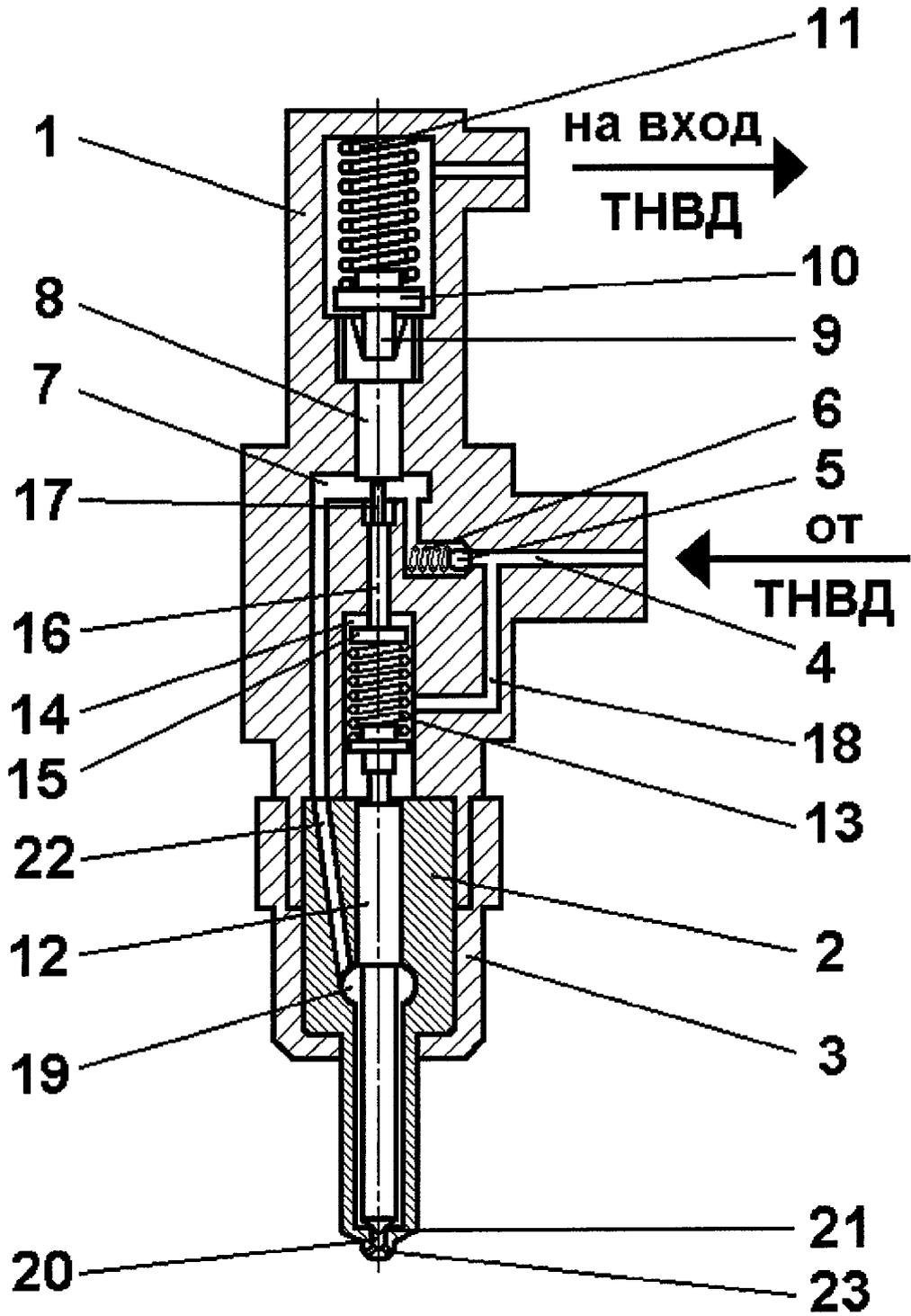
30

35

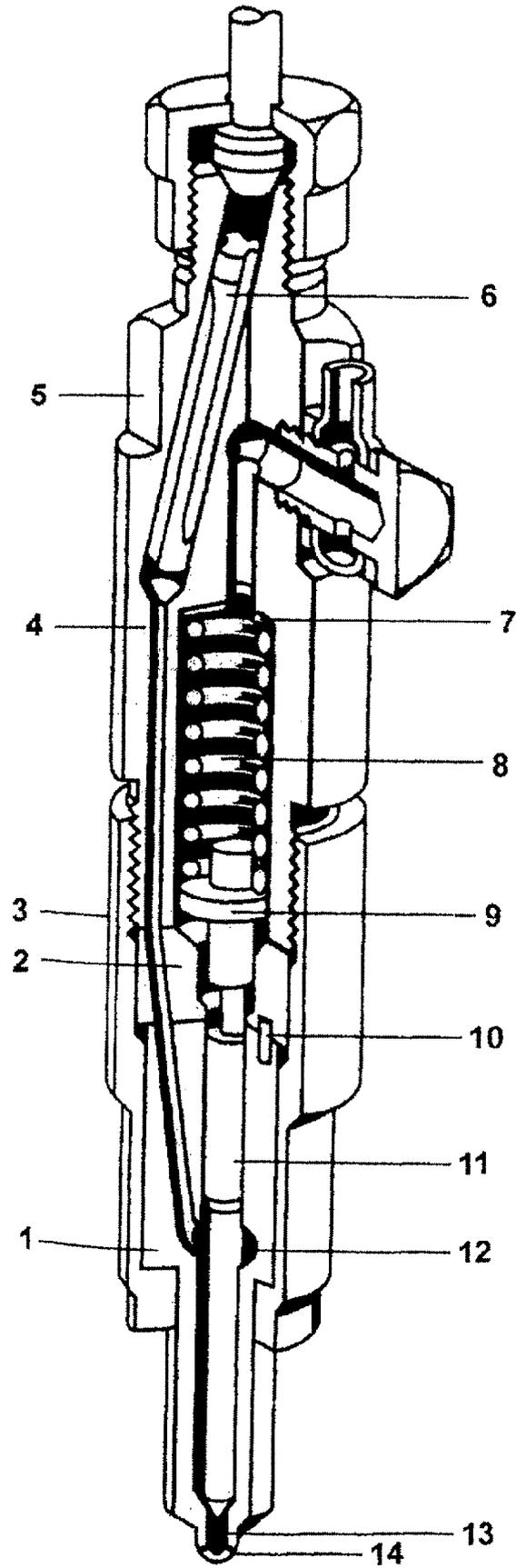
40

45

50



Фиг.1



Фиг. 2