РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(19) **RU** (11) **2 626 178**(13) **C2**

(51) МПК
F02M 51/06 (2006.01)
F02M 61/08 (2006.01)
F02M 61/20 (2006.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: **2014125300, 04.10.2012**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
04.10.2012

Дата регистрации:
24.07.2017

Приоритет(ы):
(30) Конвенционный приоритет:
24.11.2011 DE 102011087005.9

(43) Дата публикации заявки: **27.12.2015** Бюл. № **36**

(45) Опубликовано: **24.07.2017** Бюл. № **21**

(85) Дата начала рассмотрения заявки PCT на национальной фазе: **24.06.2014**

(86) Заявка PCT:
EP 2012/069565 (04.10.2012)

(87) Публикация заявки PCT:
WO 2013/075876 (30.05.2013)

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

(72) Автор(ы):
ЗЕБАСТИАН Томас (DE)

(73) Патентообладатель(и):
РОБЕРТ БОШ ГМБХ (DE)

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **US 6311950 B1, 06.11.2001. US 20070210189 A1, 13.09.2007. DE 102009026532 A1, 02.12.2010. US 20040164175 A1, 26.08.2004. RU 2244151 C2, 10.01.2005.**

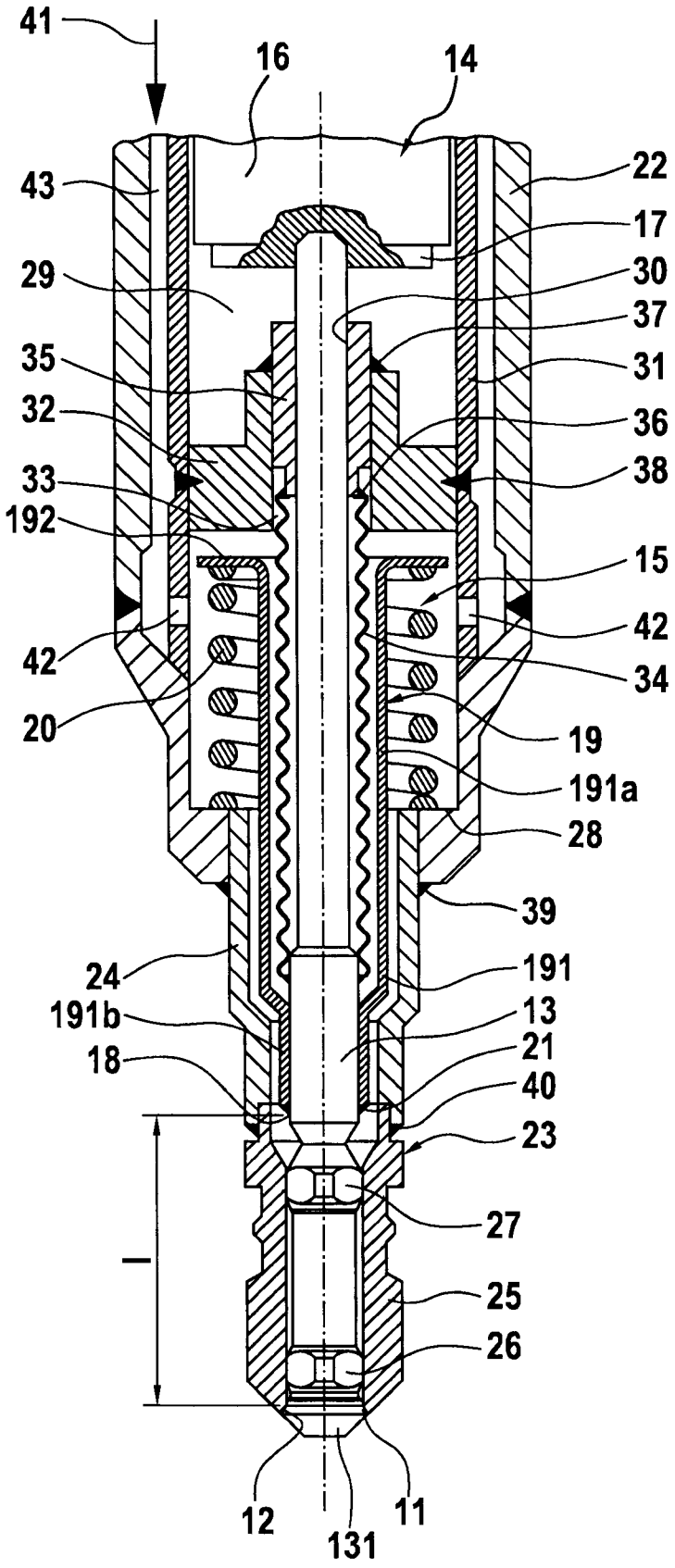
(54) КЛАПАН ДЛЯ ДОЗИРОВАНИЯ ТЕКУЧЕЙ СРЕДЫ

(57) Реферат:

Изобретение может быть использовано в системах топливоподачи двигателей внутреннего сгорания (ДВС). Предложен клапан для дозирования текучей среды, прежде всего жидкости, имеющий расположенное в потоке текучей среды, окруженное седлом (12) дозирующее отверстие (11), управляющую дозирующим отверстием (11) иглу (13) с запорной головкой (131), которая для открытия и закрытия дозирующего отверстия (11) взаимодействует со своим седлом (12), пьезоэлектрический привод (14), который воздействует на иглу (13) для открытия дозирующего отверстия (11), и упругий возвратный элемент (15), который воздействует на иглу (13) своим усилием для закрытия дозирующего отверстия (11). Для минимизации необходимого хода пьезоэлектрического привода (14) при требуемом ходе запорной головки (131) иглы (13) находящееся со стороны нее место (18) приложения к ней усилия возвратного элемента (15) расположено на несущем запорную головку (131) конце иглы (13) или вблизи него. 9 з.п. ф-лы, 2 ил.

RU 2626178 C2

RU 2626178 C2



ФИГ. 1

RU 2626178 C2

RUSSIAN FEDERATION

FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11) **2 626 178**(13) **C2**

(51) Int. Cl.
F02M 51/06 (2006.01)
F02M 61/08 (2006.01)
F02M 61/20 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2014125300, 04.10.2012**

(24) Effective date for property rights:
04.10.2012

Registration date:
24.07.2017

Priority:
(30) Convention priority:
24.11.2011 DE 102011087005.9

(43) Application published: **27.12.2015** Bull. № **36**

(45) Date of publication: **24.07.2017** Bull. № **21**

(85) Commencement of national phase: **24.06.2014**

(86) PCT application:
EP 2012/069565 (04.10.2012)

(87) PCT publication:
WO 2013/075876 (30.05.2013)

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

(72) Inventor(s):
ZEBASTIAN Tomas (DE)

(73) Proprietor(s):
Robert Bosch GmbH (DE)

RU 2626178 C2

(54) VALVE FOR DOSING THE FLUID MEDIUM

(57) Abstract:

FIELD: engines and pumps.

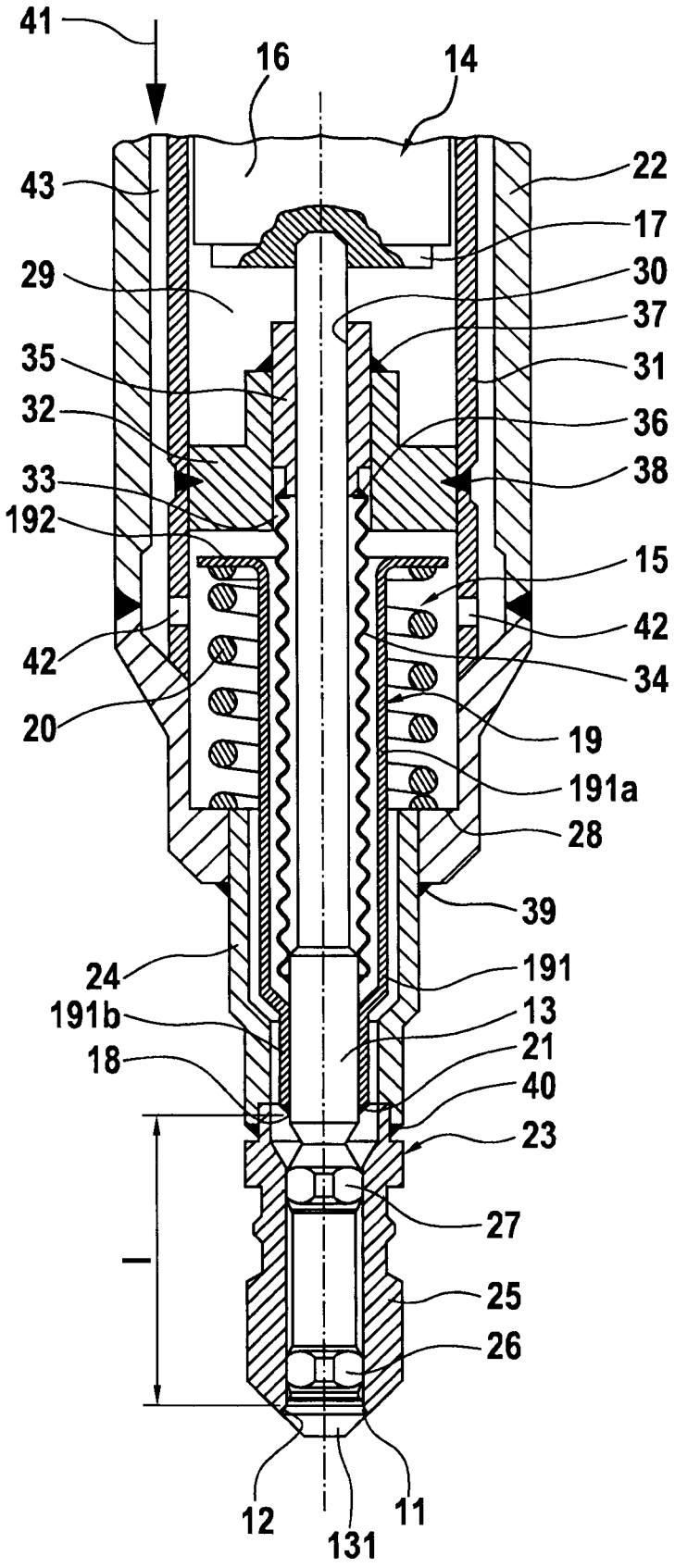
SUBSTANCE: provides a valve for fluid dispensing, particularly fluid having arranged in the fluid stream, surrounded by the seat (12) dispensing opening (11) controlling the metering orifice (11) the needle (13) from the locking head (131) which for opening and closing of the metering opening (11) interacts with its seat (12), the piezoelectric actuator (14) which acts on the needle (13) to open the dispensing opening (11), and a resilient return element (15) which acts on the needle (13) our effort to close the dispensing hole (11). For minimizing the required stroke of the piezoelectric actuator (14) when required during the locking head (131) of the needle (13) is located from its seat (18) annexes force return member (15) is arranged on the carrier a locking head (131) after the needle (13) or near it.

EFFECT: minimization of the required stroke of the piezoelectric actuator.

10 cl, 2 dwg, 1tbl

RU 2626178 C2

RU 2626178 C2



ФИГ. 1

RU 2626178 C2

Уровень техники

Настоящее изобретение относится к клапану для дозирования текучей среды, прежде всего жидкости, согласно ограничительной части п. 1 формулы изобретения.

Известный клапан такого типа (DE 102009026532 A1), используемый преимущественно в качестве топливной (клапанной) форсунки, имеет корпус, открывающуюся наружу (клапанную) иглу с запорной головкой, а также предназначенные для приведения в действие иглы воздействующий на нее в направлении открытия пьезоэлектрический привод и воздействующий на нее в направлении закрытия возвратный элемент. Для дозированного впрыскивания топлива служит расположенное в его потоке дозирующее отверстие, окруженное седлом, с которым для открытия и закрытия дозирующего отверстия взаимодействует запорная головка. Пьезоэлектрический привод прилегает с силовым замыканием к обращенному от запорной головки концу иглы, а место приложения к ней усилия возвратного элемента расположено вблизи ее обращенного от запорной головки конца. Пьезоэлектрический привод имеет пьезомодуль из множества прилегающих друг к другу пьезоэлектрических элементов, так называемый пьезопакет, который удерживается выполненным в виде пружины полым элементом, зажатым между замыкающим элементом и замыкающей пластиной. Возвратный элемент представляет собой винтовую пружину сжатия, которая расположена концентрично игле и которая с одной стороны опирается на опорную тарелку, которая закреплена на обращенном к приводу конце иглы, а с другой стороны опирается на корпус клапана, соответственно топливной форсунки. Пьезоэлектрический привод при подаче на него тока удлиняется и перемещает иглу против усилия возвратной пружины, в результате чего запорная головка приподнимается от седла и открывает дозирующее отверстие. При обесточивании пьезоэлектрического привода воздействующая на иглу винтовая пружина сжатия возвращает запорную головку в ее прижатое к седлу положение, в результате чего дозирующее отверстие оказывается закрытым.

Краткое изложение сущности изобретения

Преимущество предлагаемого в изобретении клапана с отличительными признаками, представленными в п. 1 формулы изобретения, состоит в возможности уменьшить ход пьезоэлектрического привода, необходимый для обеспечения требуемого хода запорной головки при приведении в действие иглы, путем переноса места приложения усилия возвратного элемента к игле вплотную к запорной головке. Поскольку ход пьезоэлектрического привода определяется в основном объемом пьезопакета как технологически наиболее дорогой детали привода, с уменьшением хода пьезоэлектрического привода уменьшается объем пьезопакета, а тем самым сокращаются и расходы на изготовление привода и клапана в целом.

Уменьшение необходимого хода привода при неизменном ходе запорной головки для открытия и закрытия дозирующего отверстия достигается благодаря тому, что вследствие переноса места приложения к игле усилия возвратного элемента к запорной головке или настолько близко к ней, насколько это позволяют фактические конструктивные условия, уменьшается обусловленная иглой потеря хода при закрытии дозирующего отверстия. Такая потеря хода возникает вследствие упругого удлинения иглы в закрытом состоянии, зависящего от возвращающего или запирающего усилия возвратного элемента, эффективной длины иглы между запорной головкой и местом приложения к игле запирающего усилия, площади поперечного сечения иглы и ее модуля упругости E. Благодаря явному уменьшению эффективной длины иглы, что достигается путем переноса места приложения к ней усилия возвратного элемента, сокращается потеря хода иглы, а тем самым уменьшается и ход, который должен совершать привод

дополнительно к требуемому ходу запорной головки.

Благодаря приведенным в зависимых пунктах формулы изобретения мерам возможны предпочтительные варианты выполнения клапана, заявленного в п. 1 формулы изобретения.

В одном из предпочтительных вариантов осуществления изобретения перенос или смещение расположенного со стороны иглы места приложения к ней усилия возвратного элемента достигается благодаря тому, что возвратный элемент имеет втулку, а также воздействующую на нее своим направленным к приводу усилием пружину сжатия. При этом втулка имеет полый стержень и выступающий радиально от него фланец, расположена концентрично игле и своим обращенным к запорной головке концом жестко соединена с иглой в месте приложения к ней усилия возвратного элемента. Происходящее при закрытии клапана удлинение, соответственно растяжение втулки не передается в кинематическую цепь привода и не приводит ни к какой потере хода, обусловленной иглой. Втулку можно экономично изготавливать путем глубокой вытяжки или точения, а в качестве пружины сжатия используется расположенная концентрично полому стержню втулки винтовая пружина сжатия, которая с одной стороны опирается на фланец, а с другой стороны опирается на корпус клапана неподвижно относительно него.

В еще одном предпочтительном варианте осуществления изобретения полый стержень втулки имеет участки меньшего диаметра и большего диаметра. При этом участок меньшего диаметра практически с геометрическим замыканием насажен или надвинут на иглу и на своем свободном торцевом конце приварен к ней в расположенном со стороны нее месте приложения к ней усилия возвратного элемента вблизи запорной головки. На свободном же конце участка большего диаметра за одно целое с ним выполнен фланец. Благодаря подобному конструктивному исполнению возвратного элемента достигается компактная, занимающая мало места конструкция. Игла и запорная головка выполнены за одно целое, а привод прилегает непосредственно к обращенному от запорной головки концу иглы.

В другом, также предпочтительном варианте осуществления изобретения перенос или смещение расположенного со стороны иглы места приложения к ней усилия возвратного элемента достигается благодаря тому, что возвратный элемент представляет собой сильфон, который одним своим концом закреплен на игле в расположенном со стороны нее месте приложения к ней усилия возвратного элемента у запорной головки или вблизи нее и охватывает толкатель, обеспечивающий кинематическую связь между иглой и приводом, расположенным в герметично отделенной от текучей среды полости, и который другим своим концом герметично охватывает центральное отверстие этой полости, предусмотренное для пропускания толкателя к приводу. Известный как таковой сильфон, используемый для изолирования герметичной полости, в которой расположен привод, приобретает тем самым дополнительную функцию, а именно функцию возвратного элемента для иглы в целях прижатия запорной головки к седлу. Таким образом, одна и та же деталь используется для обеспечения герметичности и для возврата иглы и тем самым делает излишней одну деталь. Благодаря применению расположенного соосно с иглой толкателя, который с одной стороны прилегает с силовым замыканием к выступающему в сильфон концу иглы, а с другой стороны - к приводу, несмотря на осевую жесткость сильфона возможна точная настройка возвращающего или запирающего усилия. Длину толкателя согласуют с сильфоном, который поэтому в смонтированном состоянии развивает требуемое возвращающее или запирающее усилие.

В еще одном предпочтительном варианте осуществления изобретения толкатель с одной стороны прилегает с силовым замыканием к приводу, а с другой стороны - к обращенному от запорной головки концу иглы, при этом места взаимного прилегания толкателя и иглы с одной стороны и толкателя и привода с другой стороны выполнены в виде опор карданного типа. Благодаря карданному опиранию толкателя обеспечивается приведение в действие, соответственно перемещение иглы без возникновения поперечных усилий.

Краткое описание чертежей

Ниже изобретение более подробно рассмотрено на примере некоторых вариантов его осуществления со ссылкой на прилагаемые к описанию чертежи, на которых показано:

на фиг. 1 - вид в продольном разрезе фрагмента клапана для дозирования жидкости и

на фиг. 2 - аналогичный приведенному на фиг. 1 вид клапана, выполненного по другому варианту.

Показанный на фиг. 1 в продольном разрезе клапан для дозирования текучей среды, прежде всего жидкости, например, выполнен в виде и используется в качестве топливной (клапанной) форсунки для впрыскивания топлива в камеру сгорания в ДВС. На фиг. 1 при этом в продольном разрезе показан расположенный со стороны впрыскивания конец топливной форсунки, а целиком такая топливная форсунка, соответственно такой клапан представлена/представлен и описана/описан, например, в DE 102009026532 A1.

В качестве основных компонентов подобный клапан, соответственно подобная топливная форсунка имеет расположенное в потоке жидкости дозирующее отверстие 11, которое окружено седлом 12, управляющую дозирующим отверстием 11 иглу 13 с запорной головкой 131, которая для открытия и закрытия дозирующего отверстия 11 взаимодействует со своим седлом 12 и которая в предпочтительном варианте выполнена за одно целое с иглой 13, пьезоэлектрический привод 14, который воздействует на иглу 13 для открытия дозирующего отверстия 11, и упругий возвратный элемент 15, который воздействует на иглу 13 своим усилием для закрытия дозирующего отверстия 11. Пьезоэлектрический привод 14, который на фиг. 1 показан лишь фрагментарно, имеет, как известно, электрически управляемый пьезомодуль или пьезопакет, который удерживается выполненным в виде пружины полым элементом 16, зажатым между замыкающей пластиной 17 и замыкающим элементом (в этом отношении см. также DE 102009026532 A1).

Стоимость клапана, соответственно топливной форсунки определяется в основном пьезопакетом, при этом необходимый для открытия клапана, соответственно топливной форсунки ход пьезоэлектрического привода 14 определяется объемом пьезопакета, который, в свою очередь, из-за использования благородных металлов для изготовления его электродов существенно влияет на стоимость пьезоэлектрического привода 14. Наряду с ходом запорной головки 131, необходимым для определенного открытия клапана, соответственно топливной форсунки, пьезоэлектрический привод 14 должен обеспечивать дополнительный ход в целях компенсации так называемой потери хода иглы 13. Такая потеря хода Δl иглы 13, обусловленная ее удлинением в закрытом состоянии вследствие действующего на нее со стороны возвратного элемента 15 запирающего или возвращающего усилия, зависит от запирающего усилия F возвратного элемента 15, от эффективной длины $l_{эфф}$ иглы 13 между запорной головкой 131, а точнее говоря, ее опирающейся на седло 12 поверхностью, и местом (точкой) приложения усилия возвратного элемента 15 к игле 13, от модуля упругости E и площади A

поперечного сечения иглы 13 согласно следующей формуле:

$$\Delta l = \frac{F \cdot l_{эфф}}{E \cdot A}.$$

Для минимизации потери хода Δl, а тем самым и для уменьшения величины необходимого хода пьезоэлектрического привода 14 и значительного снижения тем самым его стоимости находящееся со стороны иглы место 18 приложения к ней усилия возвратного элемента 15 расположено, как это следует из приведенного на фиг. 1 изображения, на несущем запорную головку 131 конце иглы 13 или максимально близко к нему. Под выражением "максимально близко" подразумевается "настолько близко, насколько это позволяют фактические конструктивные условия в клапане, соответственно в топливной форсунке".

Для реализации этого возвратный элемент 15 в показанном на фиг. 1 варианте имеет втулку 19, а также воздействующую на нее своим усилием в направлении пьезоэлектрического привода 14 пружину 20 сжатия. Втулка 19 имеет полый стержень 191 и выступающий от него радиально наружу фланец 192. Втулка 19 расположена вокруг иглы 13 концентрично ей и своим обращенным от фланца концом жестко соединена с ней в месте 18 приложения к ней усилия возвратного элемента 15. Полый стержень 191 втулки имеет участок 191a большего диаметра с фланцем 192 на его конце и участок 191b меньшего диаметра, который насажен на иглу 13 и прилегает к ней с геометрическим замыканием и который на своем обращенном от фланца свободном торцевом конце приварен к игле 13, что на фиг. 1 обозначено сварным швом 21. Пружина 20 сжатия в предпочтительном варианте представляет собой расположенную вокруг полого стержня 191 втулки концентрично ему винтовую пружину сжатия, которая с одной стороны опирается на корпус клапана неподвижно относительно него, а с другой стороны опирается на фланец 192.

Описанные выше компоненты клапана, соответственно топливной форсунки интегрированы в его/ее корпус 22 и в закрепленный в нем и выступающий из него распылитель 23. Распылитель 23, который в показанном на фиг. 1 варианте выполнен из двух частей, имеет полую цилиндрическую вставку 24, которая приварена к корпусу 22, и приваренный к обращенному от корпуса концу вставки 24 наконечник 25, в котором выполнены седло 12 и дозирующее отверстие 11. Игла 13 имеет два разнесенных друг от друга в осевом направлении скользящих кольцевых буртика 26, 27, которые служат для ее направления при ее перемещении в полости наконечника 25, и запирающим усилием пружины 20 сжатия прижата своей открывающейся наружу запорной головкой 131 к седлу 12, при этом пружина 20 сжатия, которая выполнена в виде винтовой пружины сжатия, зажата между фланцем 192 втулки 19 и выполненным на корпусе 22 радиальным уступом 28. Альтернативно этому или дополнительно к этому неподвижное относительно клапана, соответственно топливной форсунки место опоры пружины 20 сжатия может также располагаться на распылителе 23, а точнее, на его вставке 24.

Не стойкий к воздействию топлива пьезоэлектрический привод 14 расположен в герметично отделенной от текучей среды полости 29. Игла 13 проходит в полость 29 через центральное отверстие 30 вплоть до пьезоэлектрического привода 14 и под действием усилия пружины 20 сжатия прилегает с силовым замыканием к замыкающей пластине 17 пьезоэлектрического привода 14. В предпочтительном варианте место прилегания обращенного от запорной головки конца иглы 13 к замыкающей пластине 17 выполнено в виде опоры карданного типа. Для уплотнения центрального отверстия 30, через которое пропущена игла 13, предусмотрен охватывающий ее на имеющем

больший диаметр участке 191а втулки 19 гофрированный чехол или сильфон 34, который одним своим концом герметично закреплен на игле 13, а другим своим концом герметично охватывает центральное отверстие 30. Из приведенного на фиг. 1 изображения следует, что герметичную полость 29 образует установленная в корпусе 22 трубка 31, обращенный к распылителю 23 конец которой герметично закрыт вставленной в него заглушкой 32. Для образования центрального отверстия 30 под пропускаемую через него в полость 29 иглу в заглушке 32 выполнено осевое отверстие 33, в которое герметично и неподвижно вставлена направляющая втулка 35, в которой скользит игла 13. На этой направляющей втулке 35 закреплен другой конец сильфона 34. На фиг. 1 место крепления сильфона 34 к направляющей втулке 35 обозначено сварным швом 36, место крепления направляющей втулки 35 к заглушке 32 обозначено сварным швом 37, а место крепления заглушки 32 к трубке 31 обозначено сварным швом 38. Соединение корпуса 22 и вставки 24 между собой обозначено сварным швом 39, а соединение вставки 24 и наконечника 25 между собой обозначено сварным швом 40. Текучая среда, т.е. жидкость или топливо, протекает от условно обозначенного стрелкой 41 подвода через кольцевой зазор 43 между трубкой 31 и корпусом 22 и далее поступает через радиальные отверстия 42, выполненные в трубке 31 вне пределов герметично отделенной от текучей среды полости 29, в распылитель 23 к запорной головке 131, у которой текучая среда находится под преобладающим в системе давлением.

Фрагментарно показанный на фиг. 2 в продольном разрезе клапан в основном соответствует описанному выше клапану, и поэтому одинаковые детали и элементы в обоих вариантах обозначены одинаковыми позициями. Такой клапан модифицирован по сравнению с описанным выше и показанным на фиг. 1 клапаном в том отношении, что у него отсутствует состоящий из фланца, втулки и пружины сжатия возвратный элемент, а в качестве возвратного элемента 15 используется сильфон 34, который применяется для исключения доступа текучей среды в герметично отделенную от нее полость 29, в которой расположен пьезоэлектрический привод 14. Металлический сильфон 34 одним своим концом герметично закреплен на игле 13 в месте 18 приложения к ней усилия возвратного элемента 15, а другим своим концом герметично охватывает предусмотренное для пропускания иглы к пьезоэлектрическому приводу 14 центральное отверстие 30 полости 29 и поэтому и в данном случае наряду со своей функцией возврата запорной головки 131 в закрытое положение сохраняет свою герметизирующую или уплотняющую функцию. Кинематическая связь между иглой 13 и пьезоэлектрическим приводом 14 обеспечивается толкателем 44, который расположен внутри сильфона 34 и который с одной стороны опирается с силовым замыканием на выступающий в сильфон 34 конец иглы 13, а с другой стороны - на замыкающую пластину 17 пьезоэлектрического привода 14. Оба места опирания толкателя в предпочтительном варианте выполнены в виде опор карданного типа с целью обеспечить работу, соответственно перемещение иглы 13 без возникновения поперечных усилий. Толкатель 44 по своей длине согласован с сильфоном, и поэтому в смонтированном состоянии устанавливается требуемое запирающее или возвращающее усилие, прикладываемое упругим сильфоном 34 к игле 13.

Аналогично показанному на фиг. 1 клапану полость 29, в которой размещен пьезоэлектрический привод 14, образована установленной в корпусе 22 трубкой 31, обращенный к распылителю 23 конец которой герметично закрыт вставленной в него заглушкой 32 с осевым отверстием 33. Однако в отличие от показанного на фиг. 1 клапана заглушка 32 не представляет собой отдельную деталь, а выполнена на вставке

24' распылителя 23 за одно целое с ней. Герметичное соединение между трубкой 31 и заглушкой 32 также образовано сварным швом 38. В осевое отверстие 33 заглушки 32 также вставлена направляющая втулка 35, которая сварным швом 37 жестко соединена с заглушкой 32. Герметично отделяющий центральное отверстие 30 конец сильфона 34 герметично закреплен на направляющей втулке 35 сварным швом 36, а через направляющую втулку 35 пропущен толкатель 44 с возможностью осевого перемещения в ней. Путь потока текучей среды в корпусе 22 проходит от обозначенного стрелкой 41 подвода через кольцевой зазор 43 между корпусом 22 и трубкой 31 и далее через радиальные отверстия 46 во вставке 24' распылителя 23 к игле 13 и запорной головке 131.

(57) Формула изобретения

1. Клапан для дозирования текучей среды, прежде всего жидкости, имеющий расположенное в потоке текучей среды и окруженное седлом (12) дозирующее отверстие (11), управляющую дозирующим отверстием (11) иглу (13) с запорной головкой (131), которая для открытия и закрытия дозирующего отверстия (11) взаимодействует со своим седлом (12), пьезоэлектрический привод (14), который воздействует на иглу (13) для открытия дозирующего отверстия (11), и упругий возвратный элемент (15), который воздействует на иглу (13) своим усилием для закрытия дозирующего отверстия (11), при этом находящееся со стороны иглы место (18) приложения к ней усилия возвратного элемента (15) расположено на несущем запорную головку (131) конце иглы (13) или вблизи него, отличающийся тем, что возвратный элемент (15) имеет втулку (19) и воздействующую на нее своим направленным к приводу (14) усилием пружину (20) сжатия, при этом втулка (19) расположена концентрично игле (13), с которой она жестко соединена своим обращенным к запорной головке (131) концом в месте приложения к игле усилия возвратного элемента (15), и имеет полый стержень (191) и выступающий радиально от него фланец (192), а пружина (20) сжатия представляет собой винтовую пружину сжатия, опирающуюся на этот фланец (192) и расположенную концентрично указанному полому стержню (191), который при этом имеет участки (191b, 191a) меньшего диаметра и большего диаметра, из которых участок (191b) меньшего диаметра прилегает к игле (13) и на своем свободном торцевом конце приварен к ней, а на свободном конце участка (191a) большего диаметра за одно целое с ним выполнен фланец (192).

2. Клапан по п. 1, отличающийся тем, что игла (13) и запорная головка (131) выполнены за одно целое, а пьезоэлектрический привод (14) с силовым замыканием прилегает к обращенному от запорной головки концу иглы (13).

3. Клапан по п. 1 или 2, отличающийся тем, что седло (12) иглы и дозирующее отверстие (11) выполнены в распылителе (23), который закреплен в корпусе (22) клапана, в каковом корпусе размещены игла (13), привод (14) и возвратный элемент (15), а опирающаяся на фланец (192) пружина (20) сжатия с другой стороны опирается на распылитель (23) и/или на выполненный на корпусе (22) клапана радиальный уступ (28).

4. Клапан по п. 2, отличающийся тем, что привод (14) расположен в герметично отделенной от текучей среды полости (29), в которую через центральное отверстие (30) проходит игла (13), на которой одним своим концом герметично закреплен охватывающий ее часть сильфон (34), который другим своим концом герметично охватывает центральное отверстие (30), ведущее в полость (29).

5. Клапан по п. 4, отличающийся тем, что полость (29) образована закрепленной в

корпусе (22) клапана трубкой (31), обращенный к распылителю (23) конец которой герметично закрыт вставленной в него заглушкой (32) с осевым отверстием (33), а центральное отверстие (30) для пропускания иглы (13) образовано герметично вставленной в осевое отверстие (33) заглушки (32) и направляющей иглу (13) втулкой (35), на которой закреплен другой конец сильфона (34).

6. Клапан по п. 1, отличающийся тем, что возвратный элемент (15) представляет собой сильфон (34), который одним своим концом герметично закреплен на игле (13) в расположенном со стороны нее месте (18) приложения к ней усилия возвратного элемента (15) и охватывает толкатель (44), обеспечивающий кинематическую связь между иглой (13) и пьезоэлектрическим приводом (14), расположенным в герметично отделенной от текучей среды полости (29), и который другим своим концом герметично охватывает центральное отверстие (30) этой полости (29), предусмотренное для пропускания толкателя (44) к приводу (14).

7. Клапан по п. 6, отличающийся тем, что толкатель (44) с одной стороны прилегает с силовым замыканием к приводу (14), а с другой стороны - к выступающему в толкатель (44) концу иглы (13).

8. Клапан по п. 7, отличающийся тем, что места взаимного прилегания толкателя (44) и иглы (13) с одной стороны и толкателя (44) и привода (14) с другой стороны выполнены в виде опор карданного типа.

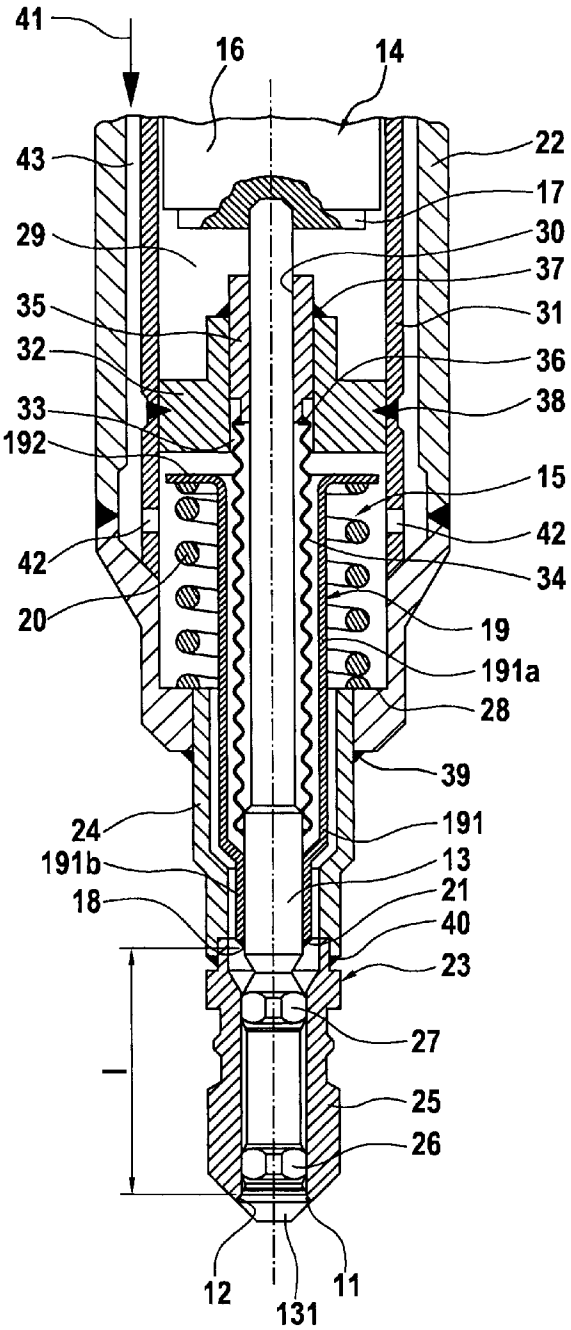
9. Клапан по одному из пп. 6-8, отличающийся тем, что полость (29) образована закрепленной в корпусе (22) клапана трубкой (31), обращенный к распылителю (23) конец которой герметично закрыт вставленной в него заглушкой (32) с осевым отверстием (33), а центральное отверстие (30) для пропускания иглы (13) образовано герметично вставленной в осевое отверстие (33) заглушки (32) и направляющей толкатель (44) втулкой (35), на которой закреплен другой конец сильфона (34).

10. Клапан по п. 9, отличающийся тем, что заглушка (32) выполнена на распылителе (23) за одно целое с ним.

1

1 / 2

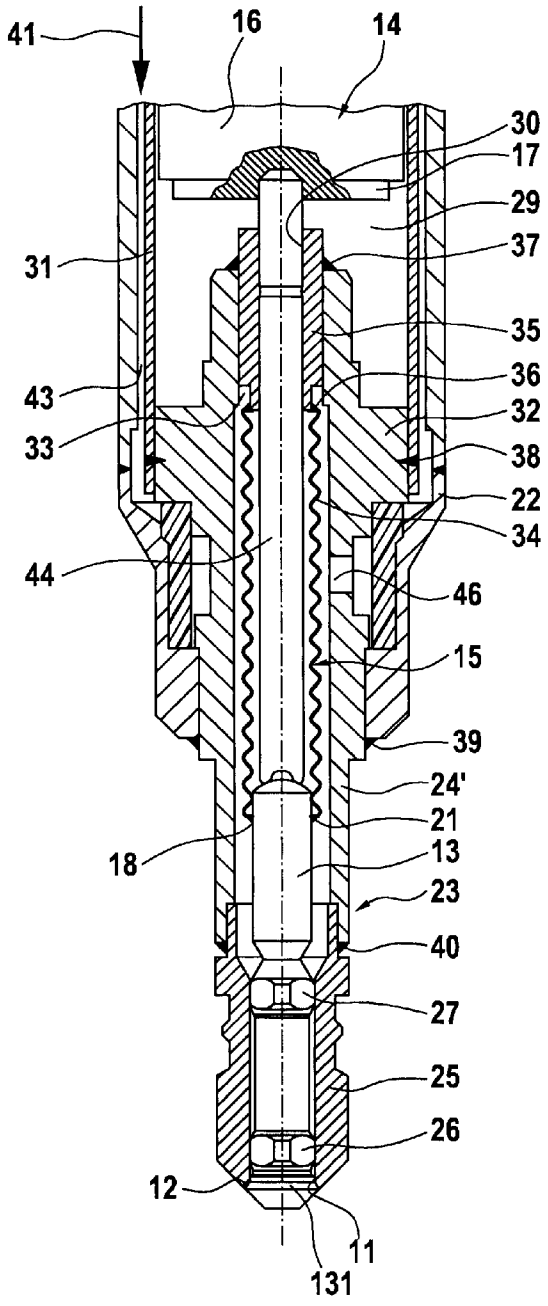
ФИГ. 1


41
16
14
22
43
17
29
30
37
35
31
32
36
33
38
192
15
42
42
34
20
19
191a
28
39
24
191
191b
13
18
21
40
23
27
25
26
12
11
131

2

2 / 2

ФИГ. 2


41
16
14
30
17
29
37
31
35
36
43
32
33
38
22
34
44
46
15
39
24'
21
18
13
23
40
27
25
26
12
11
131