



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(51) МПК

F02D 19/06 (2006.01)

F02D 41/00 (2006.01)

F02M 43/04 (2006.01)

F02M 61/18 (2006.01)

F02M 67/02 (2006.01)

F02M 67/12 (2006.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

F02D 19/0694 (2021.02); F02M 43/04 (2021.02); F02M 61/1886 (2021.02); F02M 67/02 (2021.02); F02M 2023/008 (2021.02)

(21)(22) Заявка: 2019126428, 24.01.2018

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
24.01.2018

Дата регистрации:
20.05.2021

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
26.01.2017 DE 10 2017 201 275.7

(43) Дата публикации заявки: 26.02.2021 Бюл. № 6

(45) Опубликовано: 20.05.2021 Бюл. № 14

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 26.08.2019

(86) Заявка РСТ:
EP 2018/051683 (24.01.2018)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2018/138126 (02.08.2018)

Адрес для переписки:
101000, Москва, ул. Мясницкая, 13, стр. 5, ООО
"Союзпатент"

(72) Автор(ы):

ЮНКЕР, Эрвин (DE)

(73) Патентообладатель(и):

ЭРВИН ЮНКЕР ГРАЙНДИНГ
ТЕКНОЛОДЖИ А.С. (CZ)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: JP 4618238 B2, 26.01.2011. DE 3936986
A, 08.05.1991. DE 102013014329 B4, 23.03.2017.
RU 163400 U1, 20.07.2016. RU 171964 U1,
22.06.2017. RU 2168055 C2, 27.05.2001.

(54) ДВИГАТЕЛЬ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ С ТОПЛИВНОЙ ФОРСУНКОЙ С
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМ ПОДВОДОМ ПОДДЕРЖИВАЮЩЕЙ СГОРАНИЕ СРЕДЫ В КАМЕРУ
СГОРАНИЯ

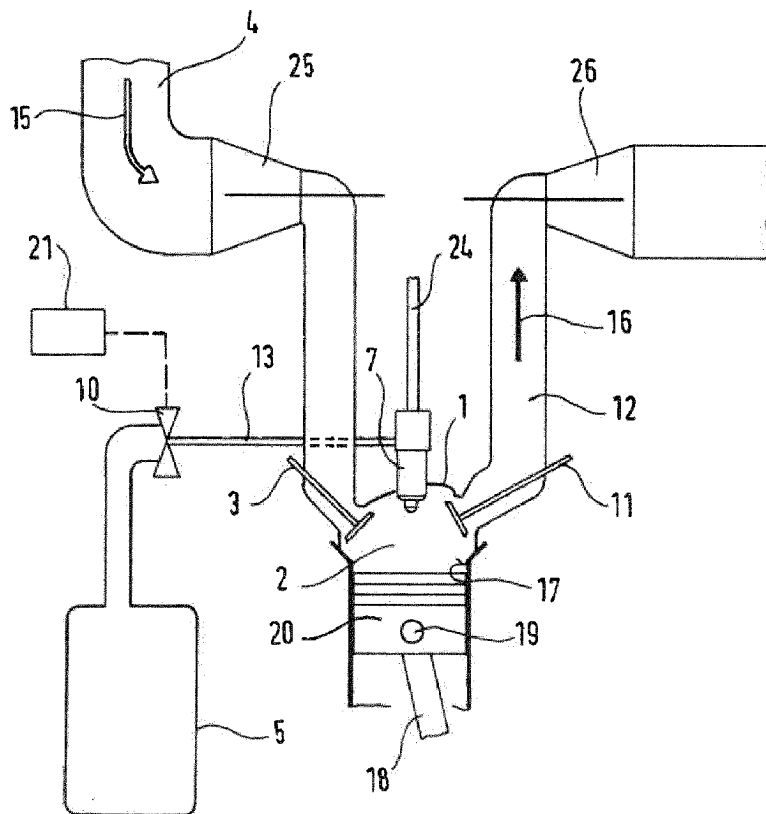
(57) Реферат:

Согласно первому аспекту описывается двигатель внутреннего сгорания поршневой конструкции с расположенным в головке (1) блока цилиндров цилиндра (2) впускным клапаном (3), через который воздух, необходимый для сгорания, может подаваться от подключенного к впускному клапану (3) впускного трубопровода (4) к цилиндру (2) с гидро- или пневмоаккумулятором (5), из которого к цилиндру (2) с управлением может подводиться

дополнительная поддерживающая сгорание в цилиндре (2) среда, и с топливной форсункой (7), через которую топливо может впрыскиваться в цилиндр (2). Дополнительно среда согласно изобретению представляет собой смесь из воздуха, необходимого для сгорания, и топлива. Гидро- или пневмоаккумулятор (5) присоединен к имеющей иглу (6) распылителя топливной форсунке (7), и дополнительная среда с помощью топливной форсунки (7) с управлением может

направляться в цилиндр (2). Согласно второму аспекту изобретения описывается способ для дополнительного введения дополнительной, поддерживающей сгорание в цилиндре двигателя

внутреннего сгорания среды в цилиндр двигателя с поступательно движущимися поршнями, причем среда подводится через топливную форсунку. 3 з.п. ф-лы, 6 ил.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.

F02D 19/06 (2006.01)*F02D 41/00* (2006.01)*F02M 43/04* (2006.01)*F02M 61/18* (2006.01)*F02M 67/02* (2006.01)*F02M 67/12* (2006.01)(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

F02D 19/0694 (2021.02); *F02M 43/04* (2021.02); *F02M 61/1886* (2021.02); *F02M 67/02* (2021.02); *F02M 2023/008* (2021.02)

(21)(22) Application: **2019126428, 24.01.2018**

(24) Effective date for property rights:
24.01.2018

Registration date:
20.05.2021

Priority:

(30) Convention priority:
26.01.2017 DE 10 2017 201 275.7

(43) Application published: **26.02.2021** Bull. № 6(45) Date of publication: **20.05.2021** Bull. № 14(85) Commencement of national phase: **26.08.2019**

(86) PCT application:
EP 2018/051683 (24.01.2018)

(87) PCT publication:
WO 2018/138126 (02.08.2018)

Mail address:
**101000, Moskva, ul. Myasnitskaya, 13, str. 5, OOO
"Soyuzpatent"**

(72) Inventor(s):

JUNKER, Erwin (DE)

(73) Proprietor(s):

**ERWIN JUNKER GRINDING
TECHNOLOGY A.S. (CZ)**

(54) **INTERNAL COMBUSTION ENGINE WITH FUEL INJECTION NOZZLE WITH ADDITIONAL SUPPLY OF COMBUSTION-SUPPORTING MEDIUM TO THE COMBUSTION CHAMBER**

(57) Abstract:

FIELD: engine building.

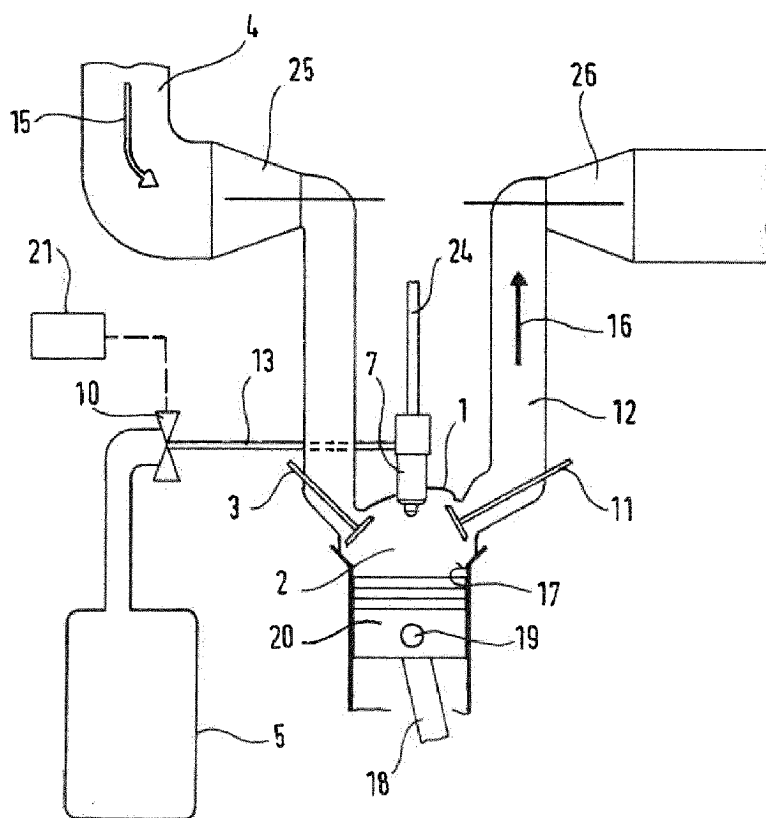
SUBSTANCE: according to the first aspect, an internal combustion engine of a piston design is described with an intake valve (3) located in the cylinder head (1) of the cylinder block (2), through which the air required for combustion can be supplied from the intake pipeline (4) connected to the intake valve (3) to the cylinder (2) with a hydraulic or pneumatic accumulator (5), from which an additional combustion support medium in the cylinder (2) can be supplied to the cylinder (2) with control, and with a fuel injection nozzle (7), through which fuel can be injected into the

cylinder (2). In addition, the medium according to the invention is a mixture of air required for combustion and fuel. The hydraulic or pneumatic accumulator (5) is connected to the fuel injection nozzle (7) having a needle (6), and the additional medium can be directed to the cylinder (2) by means of the fuel injection nozzle (7) with control. According to the second aspect of the invention, a method is described for the additional introduction of an additional medium supporting combustion in the cylinder of an internal combustion engine into the cylinder of an engine with progressively moving pistons, and the medium is supplied through a

fuel injection nozzle.

4 cl, 6 dwg

EFFECT: improved performance.



Фиг. 1

RU 2748171 C2

RU 2748171 C2

Изобретение относится к двигателю внутреннего сгорания поршневой конструкции, охарактеризованной признаками пункта 1 формулы изобретения, а также к способу введения поддерживающей сгорание среды в камеру сгорания, охарактеризованному признаками пункта 11 формулы изобретения.

5 Известны поршневые двигатели внутреннего сгорания, в которых требуемый для сгорания воздух подводится в цилиндр через впускной клапан в головке блока цилиндров, причем впускной клапан расположен на конце впускного трубопровода, через который в цилиндр может подводиться весь воздух, необходимый для сгорания, включительно продувочный воздух. В существующей конструкции двигателя
10 внутреннего сгорания имеют форсунку, которая в своей внутренней части имеет иглу распыления, через которую управляется подача топлива в цилиндр. Также известно для управления, соответственно для повышения крутящего момента двигателя внутреннего сгорания, как и для управления и улучшения пусковых характеристик холодного двигателя подобного рода двигателей внутреннего сгорания дополнительно
15 предусматривать гидро- или пневмоаккумулятор, из которого дополнительный воздух, необходимый для сгорания, направляется в цилиндр через расположенный в головке блока цилиндров впускной клапан. Этот дополнительный воздух, необходимый для сгорания, направляется либо прямо через впускной клапан для воздуха в головке блока цилиндров, либо через дополнительный впускной клапан для воздуха.

20 Так в DE 11 2007 000 944 T5 описан двигатель внутреннего сгорания, в котором дополнительно предусмотрен баллон сжатого воздуха при довольно высоком давлении около 200 бар, из которого осуществляется наддув дополнительного воздуха, необходимого для сгорания во время хода сжатия, а именно, в частности, во время начала хода сжатия. Действительно, таким образом возможно оказывать положительное
25 влияние на эмиссию и в многоцилиндровых двигателях прежде всего на общие рабочие характеристики двигателя внутреннего сгорания. Для подобного рода высокого давления в резервуаре высокого давления, разумеется, нужна существенная часть дополнительной энергии, прежде всего так как нужно содержать соответствующее большое количество воздуха при таком высоком давлении и транспортировать в
30 цилиндры в соответствующем числу оборотов двигателя внутреннего сгорания быстром чередовании.

В DE 10 2010 033 591 A 1 описан двигатель внутреннего сгорания с улучшенными пусковыми характеристиками холодного двигателя. Дополнительно подвергнутый сжатию сжатый воздух из воздушного баллона подводится к цилиндру непосредственно
35 перед собственным процессом воспламенения, после того как топливно-воздушная смесь уже была сжата в цилиндре. Также и для этого в баллоне для сжатого воздуха нужно поддерживать относительно высокое давление. Из DE 10 2004 047 975 A1 известно, что дополнительный воздух, необходимый для сгорания, в виде сжатого воздуха подается в цилиндр из гидро- или пневмоаккумулятора в соответствии с тактами во
40 время фазы всасывания. В качестве резервуара высокого давления применяется предусмотренный в тормозной системе с пневматическим приводом баллон для сжатого воздуха. С помощью соответствующего тактам наддува дополнительного воздуха при соответствующей регулировке количества и продолжительности наддува может оказываться влияние на рабочие параметры двигателя внутреннего сгорания
45 относительно общей характеристики силовой установки. Также при этой системе дополнительный воздух подводится к всасывающему трубопроводу, а именно во время фазы всасывания. Благодаря этому для каждого соответствующего такта наддува в распоряжение предоставляется относительно большое количество воздуха из резервуара

высокого давления.

Из DE 10 2012 014 204 B 4, а также DE 10 2012 014 205 B3 известны другие подобные системы с дополнительным баллоном для сжатого воздуха, в которых двигателю внутреннего сгорания из резервуара высокого давления через разделенные на две
5 частичные ветви всасывающие каналы с помощью управляемого запирающего элемента дополнительно может подводиться воздух, необходимый для сгорания, и из DE 10 2008 00 326 A1 известны системы, в которых в известном двигателе внутреннего сгорания между предусмотренным турбонагнетателем и впускным клапаном двигателя внутреннего сгорания предусмотрено дополнительное устройство для наддува
10 дополнительного сжатого воздуха точно также в тракт всасывания воздуха. При этом сжатый воздух подается в тракт всасывания не постоянно, а только, если это имеет смысл в зависимости от актуальной рабочей ситуации транспортного средства относительно безопасности, комфорта движения, а также износа.

Для других известных систем согласно DE 102 247 19 B4, DE 39 063 12 C1 и DE 2008
15 000 324A1 является общим, что дополнительный резервуар высокого давления рекомендуется в различных местах впускной системы для двигателей с турбонаддувом как и для атмосферных двигателей.

Для этих известных двигателей внутреннего сгорания с гидро- или пневмоаккумулятором, который дополнительно подает во впускной трубопровод
20 двигателя внутреннего сгорания дополнительный воздух, необходимый для сгорания недостатком являются относительно большие расходы, относящиеся к оборудованию, и из-за больших поперечных сечений во впускной системе и относительно большое количество воздуха, которое должно транспортироваться, чтобы, по меньшей мере, определенная часть дополнительного воздуха, необходимого для сгорания, поступила
25 в цилиндр.

Изобретение исходит из описанного в DE 691 00 803 T2 двигателя внутреннего сгорания поршневой конструкции. Он имеет расположенный в головке блока цилиндров впускной клапан, через который воздух, необходимый для сгорания, от подсоединенного к впускному клапану впускного трубопровода может подводиться цилиндру, а также
30 гидро- или пневмоаккумулятор, из которого дополнительная, поддерживающая сгорание в цилиндре среда с управлением может подводиться цилиндру. Топливо при этом с помощью форсунки с управлением может впрыскиваться в цилиндр, причем гидро- или пневмоаккумулятор подключен к имеющей иглу для распыления форсунке.

Различные конструктивные формы для подходящих форсунок описаны, например,
35 в документах DE 39 36 986, DE 10 2013 014 329 A1 и DE 10 2014 002 905 A1.

В противоположность этому задача настоящего изобретения заключается в том, чтобы количество дополнительно подлежащей подаче в цилиндр, поддерживающей сгорание газообразной или жидкой среды удерживать с возможностью управления на низком уровне, но, тем не менее, обеспечить улучшение рабочих характеристик двигателя
40 внутреннего сгорания и дополнительно конструктивные и относящиеся к оборудованию затраты для управления подвода среды в цилиндр двигателя внутреннего сгорания сделать по мере возможности ординарными. Далее задачей изобретения является оптимизация мощности двигателя при улучшенных показателях состава отработавших газов.

Эта задача решается посредством двигателя внутреннего сгорания поршневой
45 конструкции с признаками согласно пункту 1 формулы изобретения, а также посредством способа согласно пункту 11 формулы изобретения. Целесообразные варианты усовершенствования раскрыты в соответствующих зависимых пунктах

формулы изобретения.

Согласно первому аспекту изобретения двигатель внутреннего сгорания поршневой конструкции имеет расположенный в головке блока цилиндров впускной клапан, которому из впускного трубопровода в цилиндр подается подлежащий введению воздух, 5 необходимый для сгорания, или дополнительно горючий газ/топливо или смесь из воздуха, необходимого для сгорания, - горючего газа – топлива и который в соответствии с тактами с помощью соответствующего управления клапана подводит воздух, необходимый для сгорания, горючий газ или смесь цилиндру. Кроме того, 10 двигатель внутреннего сгорания имеет гидро- или пневмоаккумулятор, из которого к цилиндру с управлением может подводиться дополнительная среда для поддержки сгорания и при определенных обстоятельствах образования смеси в цилиндре. Двигатель внутреннего сгорания в головке блока цилиндров имеет дальше форсунку, через которую топливо может впрыскиваться в цилиндр, причем топливо соответственно распыляется с помощью форсунки, чтобы иметь возможность реализовать оптимальную 15 характеристику сгорания. Согласно изобретению, гидро- или пневмоаккумулятор подсоединен к имеющей иглу распылителя форсунке, причем дополнительная, подлежащая введению в цилиндр из резервуара высокого давления может вводиться цилиндр с управлением с помощью иглы распылителя. Для существующих двигателей внутреннего сгорания с существующими системами впрыскивания применяются 20 форсунки, которые в своей внутренней части имеют иглу распылителя, которые с помощью соответствующего хода обеспечивает поперечное сечение для впрыскивания находящегося под давлением топлива.

Согласно изобретению, в двигателе внутреннего сгорания предусмотрено, что существующая форсунка дополнительно образована так, что дополнительная среда 25 через форсунку точно также направляется в цилиндр. В связи с этим подобная предложенная в соответствии с изобретением форсунка имеет двойную функцию, так как она, во-первых, реализует известные само по себе впрыскивание топлива и также распыление топлива, но, по меньшей мере, частично одновременно делает возможным подачу дополнительной среды из дополнительного гидро- или пневмоаккумулятора, 30 так что не нужны никакие другие органы для направления этой дополнительной среды для улучшения сгорания в цилиндре. Так как в форсунке обеспечена относительно хорошая управляемость, в предложенном в соответствии с изобретением двигателе внутреннего сгорания преимущественно можно отказаться от манипулирования и транспортировки больших объемов, как это требуется, если должен достигаться 35 дополнительный подвод среды через впускные каналы большого объема, без того, чтобы в предложенных в соответствии с изобретением двигателях внутреннего сгорания потребовалось бы отказаться от задуманных функциональных возможностей, то есть рабочей характеристики, крутящего момента, пусковых характеристик холодного двигателя. В предложенном в соответствии с изобретением решении это может точно 40 управляться.

Преимущественно в предложенном в соответствии с изобретением двигателе внутреннего сгорания игла распылителя имеет управляемый ход, преимущественно управляется давлением топлива, таким образом, что при достижении определенного давления впрыскивания внутри форсунки благодаря поднимающейся от седла с 45 уплотняющей поверхностью игле распылителя это седло с уплотняющей поверхностью высвобождается, так что мимо седла с уплотняющей поверхностью топливо и/или среда может направляться в цилиндр. Теперь, согласно изобретению, подведенная через форсунку среда направляется так, что одновременно или со смещением во времени или

частично одновременно при соответствующем соблюдении отношении давлений в форсунке и действующих на иглу распылителя усилий натяжения пружины дополнительная среда через это седло с уплотняющей поверхностью может вводиться в цилиндр. Но возвратно-поступательное движение иглы распылителя может

5 осуществляться также с пьезоэлементами или соленоидом или в двигателях большой мощности гидравлически.

Игла распылителя преимущественно имеет в своей внутренней части канал для среды, через который дополнительная среда может направляться в цилиндр. При этом этот канал для среды может уплотняться упомянутым выше седлом с уплотнительной

10 поверхностью и закрываться, соответственно открываться, при подъеме иглы распылителя. Но также возможно, что дальше преимущественно в гидро- или пневмоаккумуляторе или в форсунке или между гидро- или пневмоаккумулятором и форсункой расположен дополнительный клапан, который с помощью блока управления управляет подводом дополнительной среды к цилиндру. При этом с помощью

15 управления этого клапана в зависимости от процесса впрыскивания топлива, а именно, в частности, в зависимости количества впрыскиваемого топлива, регулируется количество среды, как и ее объемный поток. Благодаря тому, что подача дополнительной среды управляется в зависимости от процесса впрыскивания топлива, может обеспечиваться, что дополнительная среда впускается в цилиндр, например,

20 только к концу процесса впрыскивания топлива, так что давление в форсунке уже настолько уменьшено, что игла распылителя, хотя еще и открыта, однако не имеется обратного потока находящегося под давлением топлива в канал для среды. Для этого может быть преимущественно дополнительно предусмотрено, что дополнительный механизм удерживает иглу распылителя у седла с уплотнительной поверхностью еще

25 открытой, несмотря на то, что давление топлива, которое обычно обеспечивает подъем иглы распылителя в корпусе форсунки, снижено настолько, что при нормальных обстоятельствах нагружающее иглу распылителя давление пружины реализовало бы ее закрытие.

Дополнительно подведенная в цилиндр для поддержания сгорания среда

30 преимущественно газообразна и дальше речь идет преимущественно о сжатом воздухе. Также это может быть кислород. Но также возможно в качестве среды применение горючего газа, который имеет дополнительную калорийность и при процессе сгорания в цилиндре высвобождает дополнительно энергию. В качестве дополнительной среды дальше преимущественно применяется смесь из воздуха, необходимого для сгорания

35 и горючего газа, так что с помощью содержания обеих составных частей смеси может оказываться влияние на рабочую характеристику двигателя. Согласно другому примеру осуществления также возможно, что дополнительная среда является жидкой, причем среда преимущественно жидкой находится в гидро- или пневмоаккумуляторе и канале для среды и подается в жидкой фазе вплоть до впрыскивания или введения в цилиндр

40 двигателя, где благодаря отношению давлений и температурным условиям при необходимости может происходить также мгновенный переход в газообразную фазу. Преимущественно жидкая среда представляет собой воду, чье распыляющее действие в цилиндре при отдельном впрыскивании или впрыскивании в виде состоящей из воды и топлива эмульсии в общем известно. Подвод среды в форме водяного пара точно

45 также возможен.

Преимущественно подвод среды через корпус форсунки для расположенной внутри форсунки иглы распылителя реализован с помощью поперечного отверстия, которое может открываться, соответственно закрываться, при ходе иглы распылителя. К тому

же также возможно, что в игле распылителя и/или в корпусе форсунки предусмотрена радиально идущая по кругу канавка соответственно с одинаковым с прилагаемым отверстием размером по ширине, таким образом даже при поворачивании иглы распылителя при работе через радиальные каналы для среды постоянно обеспечен

5 подвод среды к центральному каналу для среды.

Преимущественно форсунка представляет собой форсунку с многоструйным распылителем и полостью распылителя между запорной иглой и отверстиями. Однако она может также быть преимущественно форсункой в форме форсунки с дроссельной иглой. Исполнение форсунки в качестве форсунки с многоструйным распылителем с

10 полостью распылителя между запорной иглой и отверстиями может при этом реализоваться с нормальным размером и уменьшенным размером полости распылителя между запорной иглой и отверстиями, Принципиальная конструкция подобного рода форсунок с полостью распылителя между запорной иглой и отверстиями сама по себе известна и отличается тем, что игла распылителя в своей передней области имеет

15 конусное образование, которое внутри корпуса форсунки реализует уплотнительный эффект выше полости распылителя между запорной иглой и отверстиями, если никакого давления топлива на лежащий над ним выступ иглы распылителя не поднимает ее от седла с уплотнительной поверхностью. Конусное острие иглы распылителя следовательно уплотняет камеру сжатия топлива от полости распылителя между

20 запорной иглой и отверстиями, из которой в радиальной ориентации внутрь цилиндра ведут несколько отверстий для впрыскивания. В форсунке с дроссельной иглой напротив речь идет о так называемых форсунках с одноструйным распылителем с входящим в отверстие для впрыскивания корпуса распылителя шипа на игле распылителя.

Преимущество подобного рода форсунок с дроссельной иглой состоит в том, что

25 осуществляется определенное самоочищение отверстия форсунки.

Преимущественно, между гидро- или пневмоаккумулятором и непосредственно на подключении к корпусу форсунки предусмотрен трубопровод для среды, через который дополнительная среда подводится в форсунку и таким образом через форсунку в

30 цилиндр. Диаметр трубопровода для среды при этом образован так, что он, по меньшей мере, соответствует максимальному ходу иглы распылителя. Таким образом, обеспечено, что при каждом ходе иглы распылителя гарантирован подвод расположенным внутри иглы распылителя каналом для среды дополнительной среды.

Существенным преимуществом предложенного в соответствии с изобретением двигателя внутреннего сгорания с форсункой, через которую наряду с

35 осуществляющимся способом впрыскивания топлива производится впрыскивание дополнительной среды состоит в том, что без больших дополнительных затрат, связанных с конструкцией и аппаратурой, возможна улучшенная характеристика управления двигателя внутреннего сгорания при различных условиях движения. Дальше возможно значительное повышение мощности при одинаковом рабочем объеме.

40 Но с помощью воздействия можно не только добиться повышения мощности двигателя. С помощью направленного воздействия на эксплуатационные качества двигателя может быть достигнута также в значительной мере оптимизация отработавших газов.

Согласно второму аспекту изобретения предложен способ введения дополнительной, поддерживающей сгорание и при определенных обстоятельствах также образование

45 смеси в цилиндре двигателя внутреннего сгорания в цилиндр этого двигателя внутреннего сгорания среды. Согласно предложенному в соответствии с изобретением способу среда подается через и так уже имеющуюся в голове блока цилиндров двигателя

с поступательно движущимися поршнями форсунку, которая специально приспособлена для этого предложенного в соответствии с изобретением способа.

Преимущественно подвод среды осуществляется, по меньшей мере, частично одновременно с топливом. Но также возможно, что подвод среды производится
5 отдельно от топлива, к тому же для вводимой в цилиндр среды не нужно также высокое давление как при подаче топлива.

Согласно предпочтительному исполнению подвод среды производится с управлением клапана независимо от возвратно-поступательного движения иглы распылителя. Это означает, что в канале для среды от гидро- или пневмоаккумулятора к форсунке
10 расположен клапан, который с помощью блока управления управляется так, что регулируется количество дополнительной среды в цилиндр. Согласно альтернативному варианту введение дополнительной среды производится во время впрыскивания топлива с управляемым ходом. И дальше преимущественно дополнительная среда представляет собой газообразное топливо, которое либо одно, либо в форме смеси из воздуха,
15 необходимого для сгорания, с топливом вводится в цилиндр в качестве дополнительной среды. Но согласно усовершенствованному варианту предложенного в соответствии с изобретением способа также возможно, что в простейшем случае дополнительная среда представляет собой сжатый воздух. Введенный дополнительно через форсунку в цилиндр сжатый воздух обеспечивает дополнительное количество кислорода для
20 происходящего в цилиндре сгорания.

Дальше точно также возможно, что в качестве смеси применяются газообразное топливо и газы из рециркуляции отработавших газов.

Другие преимущества, детали и исполнения изобретения более детально описываются с помощью поясняемого ниже примера осуществления на чертежах. На чертежах
25 представлено следующее:

фигура 1 - принципиальный вид цилиндра двигателя с поступательно движущимися поршнями с впускным трубопроводом, трубопроводом для отработавших газов и присоединенным к форсунке резервуара высокого давления для среды для поддержания сгорания в цилиндре;

30 фигура 2 - разрез цилиндра двигателя с поступательно движущимися поршнями с впускным клапаном, выпускным клапаном и форсункой;

фигура 3 - разрез форсунки с дроссельной иглой в головке блока цилиндров с подводным трубопроводом для поддерживающей сгорание в цилиндре среды;

фигура 4 - вид по фигуре 3, однако с высвобожденным седлом с уплотнительной
35 поверхностью иглы распылителя при поднятом положении;

фигура 5 - увеличенный детальный вид форсунки с дроссельной иглой в качестве форсунки; и

фиг. 6 - форсунка с полостью распылителя между запорной иглой и отверстиями в качестве форсунки с увеличенной (слева) и уменьшенной полостью между запорной
40 иглой и отверстиями.

Фигура 1 представляет принципиальный вид цилиндра 2 двигателя с поступательно движущимися поршнями с установленным в головке 1 блока цилиндров впускным клапаном 3 и выпускным клапаном 11. Поступающий воздух 15 по трубопроводу 4 для надувочного воздуха, соответственно впускному трубопроводу, подводится через
45 компрессор 25 для повышения давления наддува и оттуда к впускному клапану 3 и при открытом впускном клапане 3 подается в цилиндр 2. При открытом выпускном клапане 11 после сгорания отработавшие 16 через выпускной клапан 11 идут в трубопровод 12 для отработавших газов и оттуда через турбину 26, работающую на отработавших

газах, в которой из отработавших газов 16 извлекается энергия для привода расположенного во впускном трубопроводе 4 компрессора 25.

Дальше в головке 1 блока цилиндров расположена форсунка 7, через которую по топливному трубопроводу 24 топливо впрыскивается в цилиндр для его сжигания. К форсунке 7 подсоединен трубопровод 13 для газообразной или жидкой среды, которая через форсунку 7, а именно, через внутреннюю часть форсунки 7 с помощью ее иглы распылителя 6, вводится в цилиндр 2, чтобы поддержать сгорание. Газообразная или жидкая среда при этом может представлять собой воздух, необходимый для сгорания, кислородная составляющая которого способствует улучшенному сгоранию, или горючий газ, который сам воспламеняется и сгорает благодаря созданным с помощью компрессии в цилиндре 2 при движении поршня 20 в направлении к верхней мертвой точке температурах, так что предоставляется дополнительная энергия для рабочего такта поршня 20 двигателя внутреннего сгорания. Суммарная работа от сгорания через поршень 20, шатунную шейку 19 и шатун 18 направляется дальше к не изображенному на фигуре 1 коленчатому валу для его привода.

Гидро- или пневмоаккумулятор 5 для среды подключен к трубопроводу 13 для среды и таким образом к форсунке 7. Между гидро- или пневмоаккумулятором 5 и форсункой 7 расположен клапан 10, через который порция находящейся под давлением среды через форсунку 7 для улучшенного сгорания подается к цилиндру 2. Этот клапан 10 через блок управления 21 регулируется относительно пропускаемой порции среды. При этом регулирование производится в зависимости от заданных, соответственно контролируемых параметров двигателя, как, например, пусковые характеристики холодного двигателя, мощность, параметры отработавших газов и т. п.

На фиг. 2 показан поперечный разрез поршневого цилиндра. Цилиндр 2 имеет головку 1 блока цилиндров, в который расположены впускной клапан 3 и выпускной клапан 11, а также форсунка 7. Через впускной трубопровод 4 поступающий воздух 15 идет к впускному клапану 3 и при его открывании во время такта промывки, соответственно всасывания, в цилиндр 2. В цилиндре 2 в цилиндрической втулке 17 движется поршень 20, который через шейку 19 шатуна и шатун 19 соединен с не изображенным коленчатым валом. Точно также в головке 1 блока цилиндров расположен выпускной клапан 11, который в открытом состоянии газообразные продукты сгорания, которые получают при процессе сгорания в цилиндре 2, направляет в трубопровод 12 для отработавших газов и отработавшие газы 16, направляются в его другое ответвление, например, к имеющейся также в данном случае работающей на отработавших газах турбине 26 (см. фигуру 1). Фигура 2 показывает принципиальную конструкцию подобного рода цилиндра 2, не изображая присоединительный трубопровод для находящейся под давлением среды к форсунке 7.

Это видно из детального чертежа согласно фигуре 3. Там в головке 1 блока цилиндра 2 в принципиальном изображении в разрезе представлена форсунка 7, которая в своей внутренней части в обычной известной конструкции имеет иглу 6 распылителя. Форсунка 7 образована в качестве форсунки с дроссельной иглой и поэтому имеет только единственное седло 8 с уплотнительной поверхностью и единственное отверстие для впрыскивания. Преимущество такого рода форсунок с дроссельной иглой состоит в том, что благодаря только единственному отверстию для впрыскивания возможно определенное самоочищение во время процесса сгорания в цилиндре 2. Это седло 8 с уплотнительной поверхностью 8 расположено в нижней области впрыскивания иглы 6 распылителя. Внутри иглы 6 распылителя предусмотрен канал 9 для среды, через который поддерживающая сгорание среда вводится в цилиндр 2. Это отверстие

расположено в продольном направлении, а именно, из практических соображений совпадающим с продольной осью иглы 6 распылителя. Кроме этого эта игла 6 распылителя имеет радиально идущие по кругу отверстия, которые согласно позиции соединены с подводящим трубопроводом, чей имеющийся в продольном направлении

5 иглы 6 распылителя размер поперечного сечения подводящего среду трубопровода имеет такую величину, что к радиальным отверстиям иглы 6 распылителя в ее области хода может подаваться среда. Чтобы обеспечить улучшенный подвод среды, в игле 6 распылителя и/или в форсунке 7 предусмотрена специально не изображенная на фигуре радиально идущая по кругу распределительная канавка. Она по ширине соответствует

10 диаметру соответствующего прилагаемого подводящего отверстия. Эта канавка выполнена на наружном диаметре иглы 6 распылителя и/или на внутреннем диаметре форсунки 7, которая служит для установки иглы 6 распылителя. Среда по трубопроводу 13 для среды через присоединительную форкамеру подводится к игле 6 распылителя внутри форсунки 7. В трубопроводе 13 между не изображенным на фигуре 3 резервуаром

15 высокого давления для среды находится клапан 10, процесс закрывания и открывания которого управляется блоком 21 управления в зависимости от параметров двигателя как эксплуатационные качества, мощность, пусковые характеристики холодного двигателя, параметры отработавших газов. Внутри форсунки 7 находится топливный трубопровод 24, с помощью которого топливо подается в форсунку 7 и таким образом

20 в нижнюю область иглы 6 распылителя. При соответствующей подаче это топливо подается в область сопла, которая имеет седло 8 в форме усеченного конуса, и с помощью которого благодаря давлению топлива вследствие действия результирующих сил давления которого в направлении продольной оси иглы 6 распылителя она поднимается.

25 Поднятое состояние иглы 6 распылителя, в котором седло 8 с уплотнительной поверхностью освобождено от острия иглы 6 распылителя, представлено на фигуре 4. Остальные конструктивные элементы соответствуют тем же на фигуре 3, так что они еще раз более подробно не описываются.

Для лучшего понимания на фигуре 5 и фигуре 6 представлены два основных типа форсунок в увеличенном виде, именно форсунка с дроссельной иглой согласно фигуре

30 5, как она уже была описана в связи с фигурами 3 и 4, а также форсунка с полостью распылителя между запорной иглой и отверстиями согласно фигуре 6, которая в компоновке согласно фигуре 3 или фигуре 4 находит применение в форсунке 7.

Согласно фигуре 5 игла распылителя с острием иглы с его уплотнительной областью

35 установлена в седле 8 с уплотнительной поверхностью, так что на основании действующей на иглу 6 распылителя силы давления топлива игла распылителя поднимается от седла 8 с уплотнительной поверхностью и через топливный трубопровод 24 в нижнюю область иглы 6 распылителя осуществляется подача топлива. Нижняя область образована в форме усеченного конуса и находится при имеющемся,

40 соответственно приложенном, давлении топлива, под действующей в направлении продольной оси иглы 6 распылителя силой. Теперь давление топлива должно иметь такую величину, чтобы результирующая сила, которая действует на иглу 6 распылителя, была достаточно большой, чтобы поднять ее от ее седла в форсунке 7.

По своей принципиальной функции форсунка с полостью между запорной иглой и

45 отверстиями не отличается от форсунки с дроссельной иглой, разве только тем, что ниже седла 8 с уплотнительной поверхностью иглы 6 распылителя в форсунке 7 образована полость 22 между запорной иглой и отверстиями, что после обусловленного давлением топлива подъема иглы 6 распылителя дает высвобождение седла 8 с

уплотнительной поверхностью, так что это при этих условиях потом с подведенным из топливного трубопровода 24 в полость 22 между запорной иглой и отверстиями, находящегося под давлением топлива ведет к тому, что оно подводится в образованные радиально отверстия 23 для впрыскивания к цилиндру 2 и там вводится в него в распыленной форме. Подвод поддерживающей сгорание среды через не показанное на фигурах 5 и 6 внутреннее отверстие 9 может производиться теперь через управляемый клапан 10.

В зависимости от различных параметров двигателя управление высвобождения седла 8 с уплотнительной поверхностью может производиться таким образом, что в определенные моменты времени топливо и среда могут впрыскиваться, соответственно вводиться, в цилиндр 2.

(57) Формула изобретения

1. Способ введения топлива и дополнительной, поддерживающей сгорание в цилиндре (2) двигателя внутреннего сгорания поршневой конструкции среды в цилиндр (2) двигателя с поступательно движущимися поршнями, причем головка (1) блока цилиндров имеет форсунку (7) с иглой (6) распылителя и причем среду подают через форсунку двигателя с поступательно движущимися поршнями, отличающийся тем, что дополнительная среда представляет собой смесь из воздуха, необходимого для сгорания, и топлива, которая отбирается из гидро- или пневмоаккумулятора и через подводящую топливу форсунку (7) вводится в цилиндр (2).

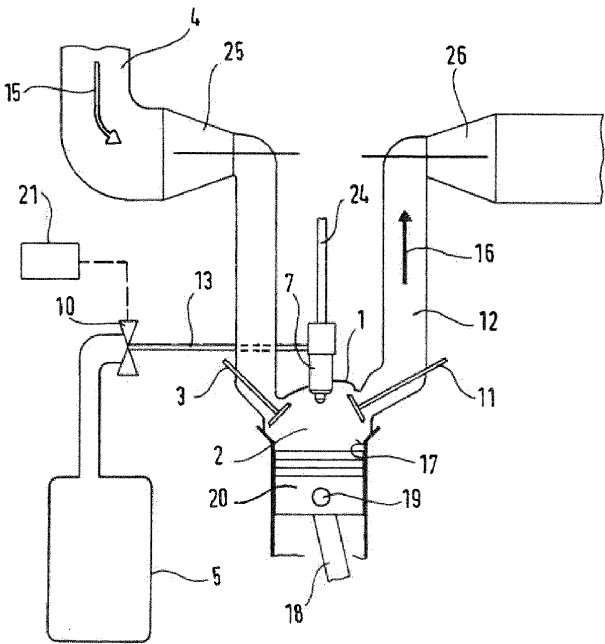
2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что подвод среды производят, по меньшей мере, частично одновременно с подводом топлива в цилиндр (2).

3. Способ по п. 1 или 2, отличающийся тем, что подвод среды производят с управлением клапана независимо от возвратно-поступательного движения иглы (6) распылителя форсунки (7).

4. Способ по любому из пп. 1-3, отличающийся тем, что введение дополнительной среды производят во время впрыскивания топлива с управляемым ходом.

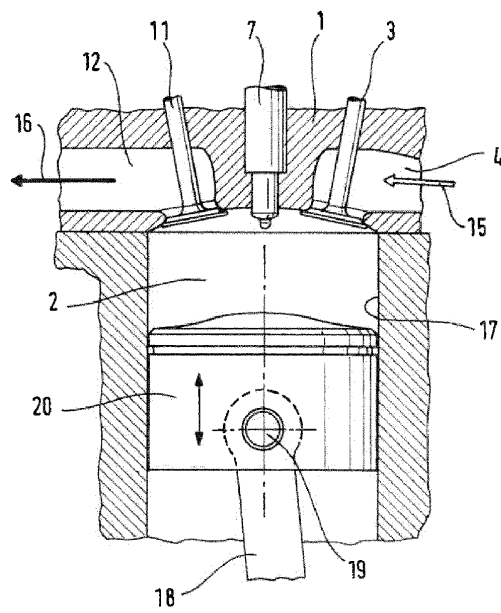
1

Фиг. 1

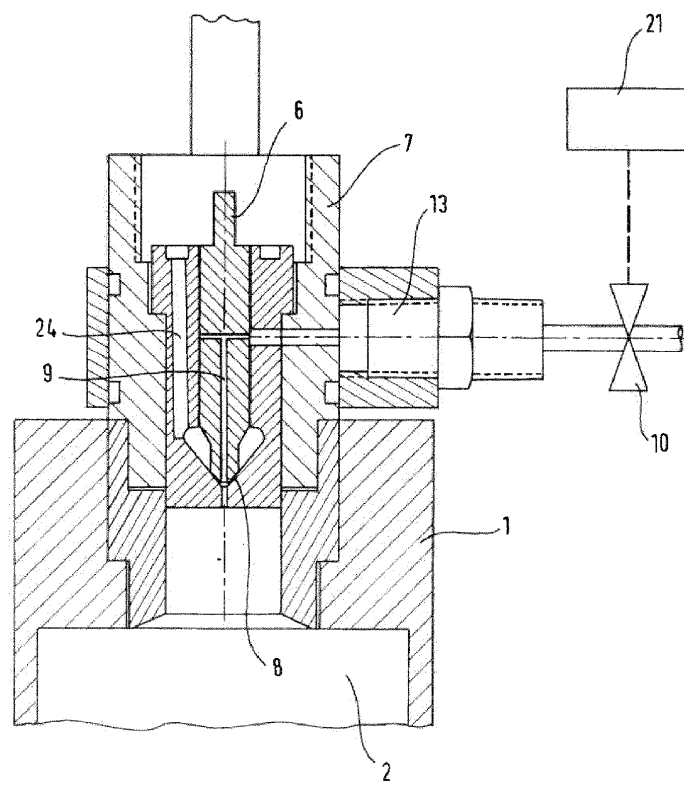


2

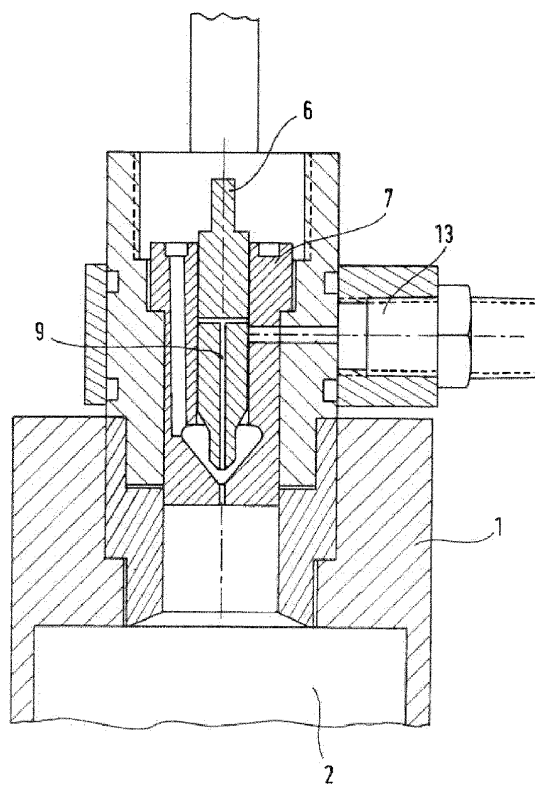
Фиг. 2



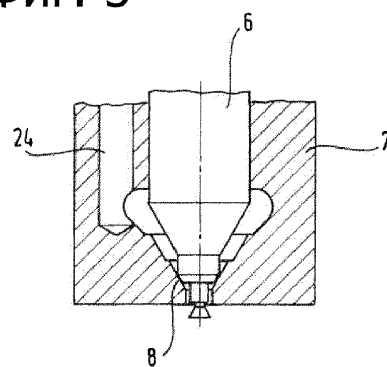
ФИГ. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6

