



(51) МПК  
*F01L 5/10* (2006.01)  
*F01L 5/20* (2006.01)  
*F02B 33/00* (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

*F01L 5/06* (2020.08); *F01L 5/10* (2020.08); *F01L 5/20* (2020.08); *F02B 33/00* (2020.08)

(21)(22) Заявка: 2020116285, 28.04.2020

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
28.04.2020

Дата регистрации:  
20.10.2020

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 28.04.2020

(45) Опубликовано: 20.10.2020 Бюл. № 29

Адрес для переписки:

195196, Санкт-Петербург, ул. Таллинская, 7,  
АО "Северный пресс", Михееву В.А.

(72) Автор(ы):

Захаров Евгений Николаевич (RU),  
 Богачев Юрий Вячеславович (RU),  
 Кругликов Виктор Яковлевич (RU),  
 Михеев Владислав Александрович (RU),  
 Просвириин Владимир Георгиевич (RU),  
 Маршин Сергей Владиславович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Акционерное общество "Северный пресс"  
(RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: RU 2700117 C1, 12.09.2019. RU  
2700116 C1, 12.09.2019. RU 2028471 C1,  
09.02.1995. US 6557519 B1, 06.05.2003. WO 2010/  
094078 A1, 26.08.2010. DE 68914852 T2,  
20.10.1994.

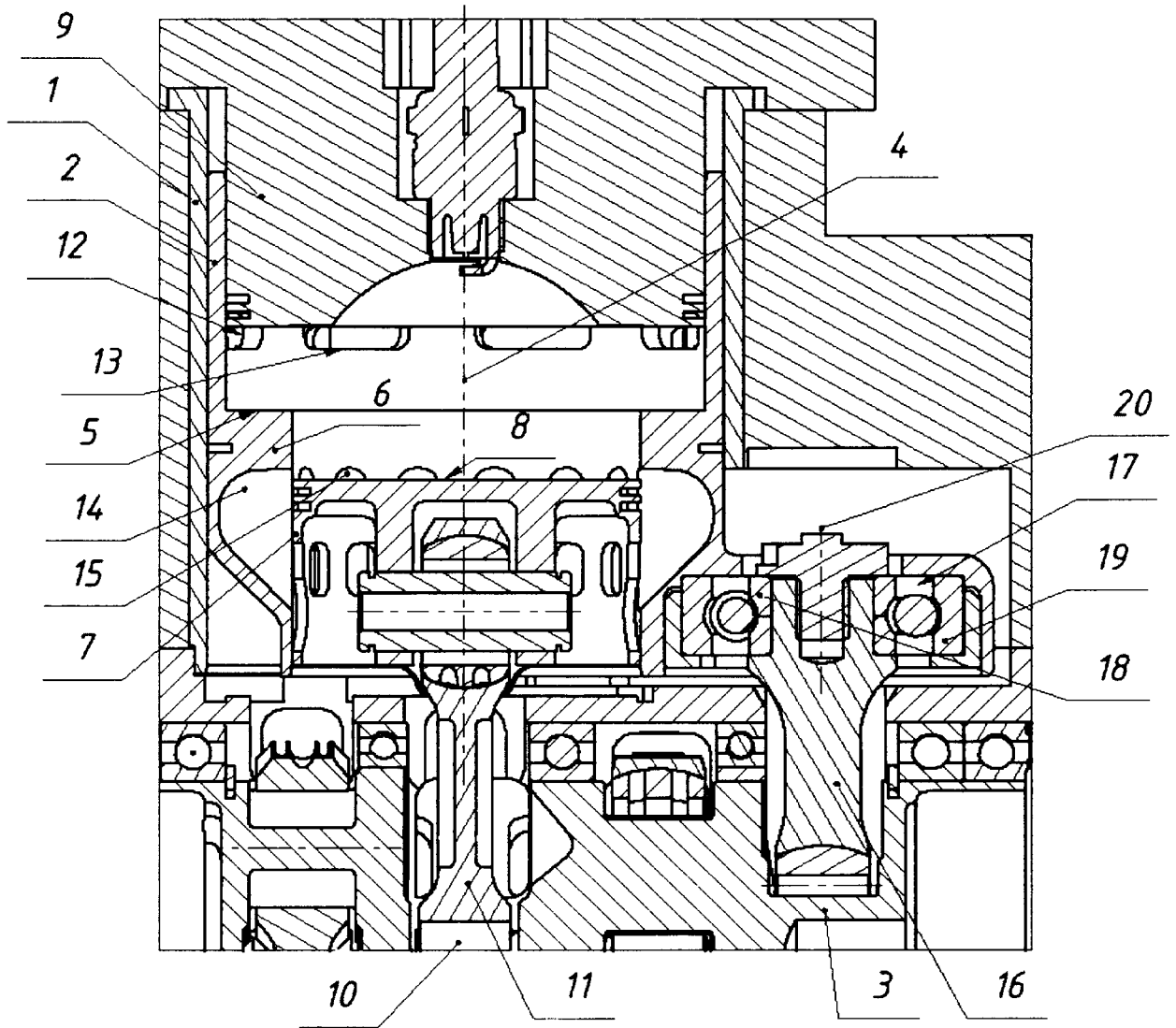
(54) ДВУХТАКТНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ С ГИЛЬЗОВЫМ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЕМ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области двухтактных двигателей внутреннего сгорания с несимметричными фазами газораспределения. Двухтактный двигатель с гильзовым газораспределением содержит, по меньшей мере, один цилиндр (1), в котором размещена гильза (2) газораспределения, связанная кинематически с первой кривошипной шейкой (3) коленчатого вала с возможностью возвратно-поступательного перемещения вдоль геометрической продольной оси (4) цилиндра и возвратно-вращательного движения вокруг геометрической продольной оси (4) цилиндра. Внутри гильзы (2) газораспределения размещены головка (9) цилиндра, соединенная с цилиндром (1) и поршень (7), связанный со второй кривошипной шейкой (10) коленчатого вала с возможностью возвратно-поступательного перемещения внутри гильзы (2) газораспределения. Гильза (2) выполнена

ступенчатой с образованием рабочей поверхности (5) кольцевого поршня (6) и цилиндрической полости, в которой размещен поршень (7) с днищем (8). Цилиндрическая полость выполнена с диаметром, меньшим диаметра гильзы (2) газораспределения, в которой размещена головка (9) цилиндра. В цилиндре (1) и гильзе (2) выполнены выпускные окна (12), (13), расположенные с возможностью изменения их пропускного сечения при перемещении гильзы (2). В кольцевом поршне (6) выполнены продувочные каналы (14) с окнами (15), расположенными с возможностью изменения их сечения кромкой поршня (7) с днищем (8). Технический результат заключается в увеличении времени на сгорание заряда при обеспечении несимметричных фаз газораспределения в двухтактном процессе. 1 з.п. ф-лы, 1 ил.

RU 2734566 C1



RU 2734566 C1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11)**2 734 566** <sup>(13)</sup> **C1**

(51) Int. Cl.  
*F01L 5/10* (2006.01)  
*F01L 5/20* (2006.01)  
*F02B 33/00* (2006.01)

**(12) ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

*F01L 5/06 (2020.08); F01L 5/10 (2020.08); F01L 5/20 (2020.08); F02B 33/00 (2020.08)*(21)(22) Application: **2020116285, 28.04.2020**(24) Effective date for property rights:  
**28.04.2020**Registration date:  
**20.10.2020**

Priority:

(22) Date of filing: **28.04.2020**(45) Date of publication: **20.10.2020 Bull. № 29**

Mail address:

**195196, Sankt-Peterburg, ul. Tallinskaya, 7, AO  
"Severnyj press", Mikheevu V.A.**

(72) Inventor(s):

**Zakharov Evgenij Nikolaevich (RU),  
Bogachev Yuriy Vyacheslavovich (RU),  
Kruglikov Viktor Yakovlevich (RU),  
Mikheev Vladislav Aleksandrovich (RU),  
Prosvirnin Vladimir Georgievich (RU),  
Marshin Sergej Vladislavovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Aksionernoe obshchestvo "Severnyj press" (RU)****(54) TWO-STROKE ENGINE WITH SLEEVE GAS DISTRIBUTION**

(57) Abstract:

FIELD: machine building.

SUBSTANCE: invention relates to the field of two-stroke internal combustion engines with asymmetric gas distribution phases. Two-stroke engine with sleeve gas distribution contains at least one cylinder (1), in which sleeve (2) of gas distribution is arranged, kinematically connected to first crank shaft (3) with possibility of reciprocating movement along geometrical longitudinal axis (4) cylinder and reciprocating rotational movement around geometrical longitudinal axis (4) of cylinder. Inside sleeve (2) of gas distribution head (9) of cylinder connected to cylinder (1) and piston (7) connected to second crank pin (10) of crankshaft with possibility of reciprocating movement inside sleeve (2) of gas distribution are arranged. Sleeve (2) is stepped to form working surface (5) of annular piston (6) and

cylindrical cavity, in which piston (7) with bottom (8) is arranged. Cylindrical cavity is made with diameter smaller than diameter of sleeve (2) of gas distribution, in which cylinder head (9) is arranged. In cylinder (1) and sleeve (2) there are outlet openings (12), (13), which are arranged with the possibility of their passage cross section change during sleeve (2) movement. In annular piston (6) blowing channels (14) with openings (15) are made, which are arranged with possibility of change of their cross-section by edge of piston (7) with bottom (8).

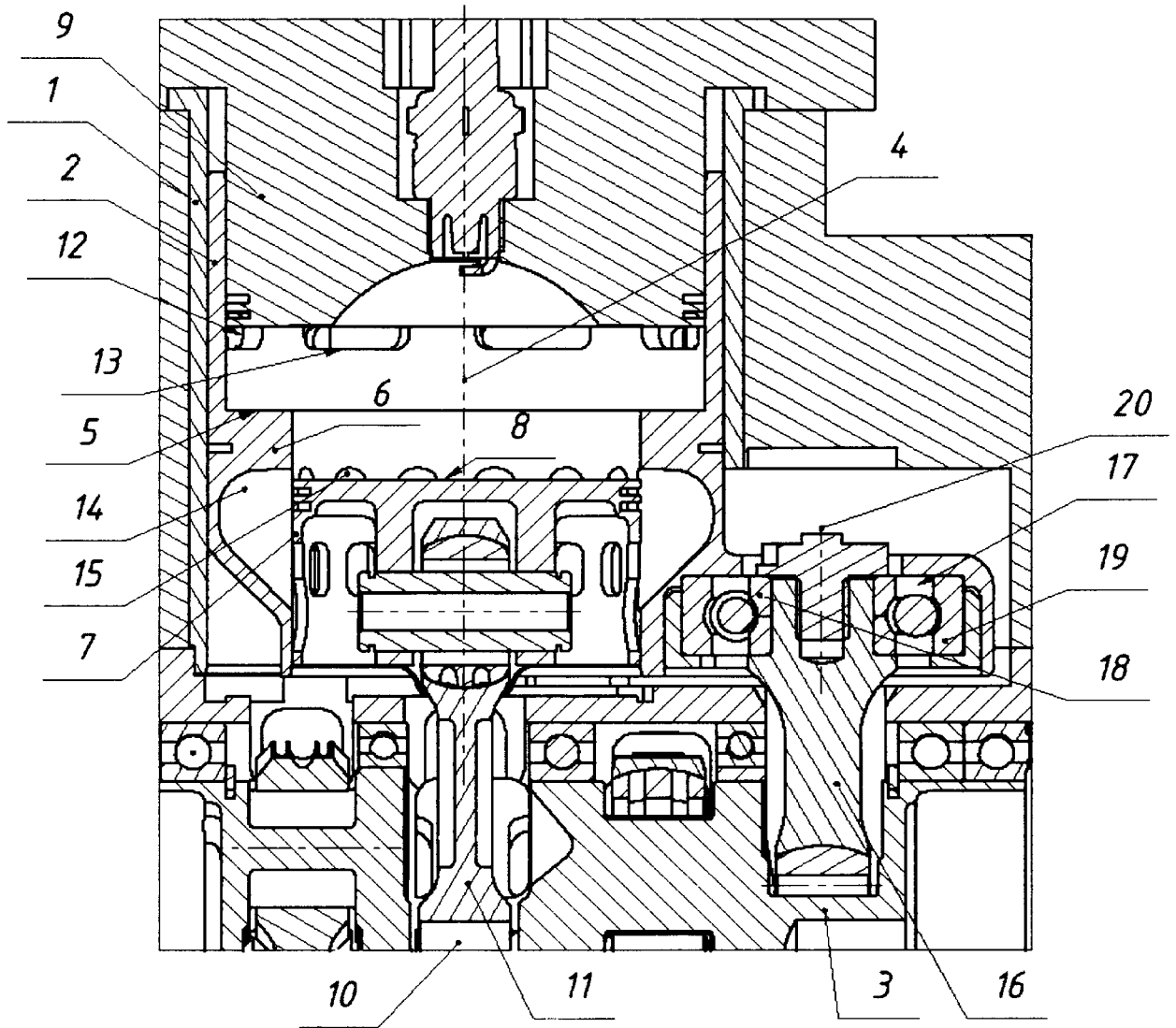
EFFECT: technical result consists in increase of time for charge combustion with provision of asymmetric phases of gas distribution in two-stroke process.

1 cl, 1 dwg

RU 2 734 566 C1

RU 2 734 566 C1

RU 2734566 C1



RU 2734566 C1

Изобретение относится к области двухтактных двигателей внутреннего сгорания с несимметричными фазами газораспределения.

Известен двигатель с гильзовым газораспределением, содержащий, по меньшей мере, один цилиндр, в котором размещена гильза газораспределения, связанная кинематически с первой кривошипной шейкой коленчатого вала с возможностью возвратно-поступательного перемещения вдоль геометрической продольной оси цилиндра и возвратно-вращательного движения вокруг геометрической продольной оси цилиндра, внутри гильзы газораспределения размещены головка цилиндра, соединенная с цилиндром и поршень, связанный со второй кривошипной шейкой коленчатого вала с возможностью возвратно-поступательного перемещения внутри гильзы газораспределения (см. RU 2028471 C1, опубл., 09.02.1995).

Недостатками известного двигателя являются недостаточная эффективность работы двигателя из-за неиспользования подвижной гильзы в качестве рабочего органа для расширения газов, а также недостаточное время, при котором камера сгорания имеет минимальный объем.

Техническим результатом является повышение эффективности работы двигателя за счет увеличения времени на сгорание заряда при обеспечении несимметричных фаз газораспределения в двухтактном процессе.

Поставленная задача достигается тем, что в двухтактном двигателе с гильзовым газораспределением, содержащем, по меньшей мере, один цилиндр, в котором размещена гильза газораспределения, связанная кинематически с первой кривошипной шейкой коленчатого вала с возможностью возвратно-поступательного перемещения вдоль геометрической продольной оси цилиндра и возвратно-вращательного движения вокруг геометрической продольной оси цилиндра, внутри гильзы газораспределения размещены головка цилиндра, соединенная с цилиндром и поршень, связанный со второй кривошипной шейкой коленчатого вала с возможностью возвратно-поступательного перемещения внутри гильзы газораспределения, согласно изобретению, гильза выполнена ступенчатой с образованием рабочей поверхности кольцевого поршня и цилиндрической полости, в которой размещен поршень, при этом указанная цилиндрическая полость выполнена с диаметром, меньшим диаметра гильзы газораспределения, в которой размещена головка цилиндра, в цилиндре и гильзе выполнены выпускные окна, расположенные с возможностью изменения их пропускного сечения при перемещении гильзы, а в кольцевом поршне выполнены продувочные каналы с окнами, расположенными с возможностью изменения их сечения кромкой поршня.

Поставленная задача достигается также тем, что кинематическая связь гильзы с кривошипной шейкой может быть выполнена в виде кинематического звена, установленного на первой кривошипной шейке посредством подшипника и соединенного с одной обоймой подшипника качения, другая обойма которого закреплена в гильзе, причем геометрическая ось вращения подшипника, закрепленного в гильзе, расположена вдоль продольной геометрической оси цилиндра и смещена относительно нее.

Изобретение поясняется при помощи чертежа, на котором показан продольный разрез двигателя.

Двухтактный двигатель содержит цилиндр 1, в котором размещена гильза 2 газораспределения, связанная кинематически с кривошипной шейкой 3 коленчатого вала с возможностью возвратно-поступательного перемещения вдоль геометрической продольной оси 4 цилиндра и возвратно-вращательного движения вокруг указанной оси 4. Гильза 2 выполнена ступенчатой с образованием рабочей поверхности 5

кольцевого поршня 6. Внутри цилиндрической полости кольцевого поршня 6 размещен поршень 7 с днищем 8, а внутри гильзы 2 размещена головка 9 цилиндра. При этом цилиндрическая полость поршня 6 выполнена с диаметром, меньшим диаметра гильзы 2 газораспределения, в которой размещена головка 9 цилиндра. Поршень 7 связан с кривошипной шейкой 10 коленчатого вала с возможностью возвратно-поступательного перемещения внутри кольцевого поршня 6 гильзы 2, например, при помощи шатуна 11. В цилиндре 1 и гильзе 2 выполнены выпускные окна, соответственно, 12 и 13, расположенные с возможностью изменения их пропускного сечения при перемещении гильзы 2, а в кольцевом поршне 6 выполнены продувочные каналы 14 с окнами 15, расположенными с возможностью изменения их сечения кромкой поршня 7.

Кинематическая связь гильзы 2 с кривошипной шейкой 3 может быть выполнена в виде кинематического звена 16, установленного на кривошипной шейке 3 посредством подшипника качения 17 и соединенного с одной его обоймой 18. Другая обойма 19 подшипника 17 закреплена в гильзе 2, причем геометрическая ось 20 вращения подшипника 17 расположена вдоль продольной геометрической оси 4 цилиндра и смещена относительно нее.

Двигатель работает следующим образом. В конце такта сжатия поршень 7 и гильза 2 со ступенью кольцевого поршня 6 приближаются к верхней мертвой точке (ВМТ). В районе ВМТ происходит воспламенение или самовоспламенение сжатого заряда с последующим расширением продуктов сгорания при перемещении обеих поршней 6 и 7 к нижней мертвой точке (НМТ). В конце расширения выпускные окна 13 открывают проход продуктам сгорания в выпускные окна 12 цилиндра 1, и начинается процесс свободного выпуска продуктов сгорания из цилиндра 1. После окончания свободного выпуска поршень 7 открывает продувочные окна 15, через которые по продувочным каналам 14, выполненным в кольцевом поршне 6, в цилиндр поступает свежий заряд, и начинается процесс продувки цилиндра 1, заканчивающийся в момент закрытия гильзой 2 выпускных окон 12 цилиндра 1. После закрытия выпускных окон 12 продолжается наполнение цилиндра 1 свежим зарядом без его потерь в выпускную систему двигателя. При этом закрытие окон 12 ускоряется за счет поперечного движения гильзы 2, что позволяет обеспечить асимметрию фаз газораспределения в двухтактном двигателе.

При движении от НМТ поршень 7 своей кромкой перекрывает продувочные окна 15, и начинается процесс сжатия свежего заряда в цилиндре 1 совместным перемещением обеих поршней 6 и 7 к ВМТ.

В районе ВМТ закон перемещения поршней 6 и 7 определяет скорость изменения объема камеры сгорания над поршнями. Чем медленнее увеличивается указанный объем, тем выше полнота сгорания. Использование шатуна 11 для привода поршня 7 приводит к ускоренному движению поршня 7 от ВМТ, что снижает эффективность работы двигателя из-за недогорания заряда. Наличие поршня 6, приводимого звеном 16, совершающего плоскопараллельное движение, позволяет уменьшить скорость увеличения объема камеры сгорания, что позволяет повысить эффективность работы двигателя.

Кривошипные шейки 3 и 10 могут быть смещены по углу поворота вала одна относительно другой. При этом гильза 2 с поршнем 6 опережает движение поршня 7, что позволяет еще более замедлить увеличение объема камеры сгорания. Кроме того, такое угловое смещение увеличивает асимметрию фаз газораспределения.

Таким образом, заявленное изобретение позволяет повысить эффективность работы двигателя за счет использования подвижной гильзы как в качестве органа

газораспределения, обеспечивающего асимметрию фаз газораспределения, так и рабочего органа для расширения газов, передающего полезную работу на вал и позволяющего увеличить время, при котором камера сгорания имеет минимальный объем.

5

(57) Формула изобретения

1. Двухтактный двигатель с гильзовым газораспределением, содержащий, по меньшей мере, один цилиндр, в котором размещена гильза газораспределения, связанная кинематически с первой кривошипной шейкой коленчатого вала с возможностью  
10 возвратно-поступательного перемещения вдоль геометрической продольной оси цилиндра и возвратно-вращательного движения вокруг геометрической продольной оси цилиндра, внутри гильзы газораспределения размещены головка цилиндра, соединенная с цилиндром, и поршень, связанный со второй кривошипной шейкой коленчатого вала с возможностью возвратно-поступательного перемещения внутри  
15 гильзы газораспределения, отличающийся тем, что гильза выполнена ступенчатой с образованием рабочей поверхности кольцевого поршня и цилиндрической полости, в которой размещен поршень с днищем, при этом указанная цилиндрическая полость выполнена с диаметром, меньшим диаметра гильзы газораспределения, в которой размещена головка цилиндра, в цилиндре и гильзе выполнены выпускные окна,  
20 расположенные с возможностью изменения их пропускного сечения при перемещении гильзы, а в кольцевом поршне выполнены продувочные каналы с окнами, расположенными с возможностью изменения их сечения кромкой поршня с днищем.

2. Двигатель по п. 1, отличающийся тем, что кинематическая связь гильзы с кривошипной шейкой выполнена в виде кинематического звена, установленного на  
25 первой кривошипной шейке посредством подшипника и соединенного с одной обоймой подшипника качения, другая обойма которого закреплена в гильзе, причем геометрическая ось вращения подшипника, закрепленного в гильзе, расположена вдоль продольной геометрической оси цилиндра и смещена относительно нее.

30

35

40

45

