



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

На основании пункта 1 статьи 1366 части четвертой Гражданского кодекса Российской Федерации патентообладатель обязуется заключить договор об отчуждении патента на условиях, соответствующих установившейся практике, с любым гражданином Российской Федерации или российским юридическим лицом, кто первым изъявил такое желание и уведомил об этом патентообладателя и федеральный орган исполнительной власти по интеллектуальной собственности.

(21)(22) Заявка: 2013148683/06, 31.10.2013

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
31.10.2013

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 31.10.2013

(45) Опубликовано: 20.09.2014 Бюл. № 26

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: US2009184273 A1 23.07.2009. FR2786245 A1 26.05.2000 . US4244553 A 13.01.1981. US2004020467 A1 05.02.2004. RU 2392482 C2 20.06.2010. RU2403409 C2 10.11.2010. US5970956 A 26.10.1999. KR100845685 B1 11.07.2008

Адрес для переписки:

300012, г.Тула, ул. Циолковского, 2, кв. 62,  
Рыбакову А.А.

(72) Автор(ы):

**Рыбаков Анатолий Александрович (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

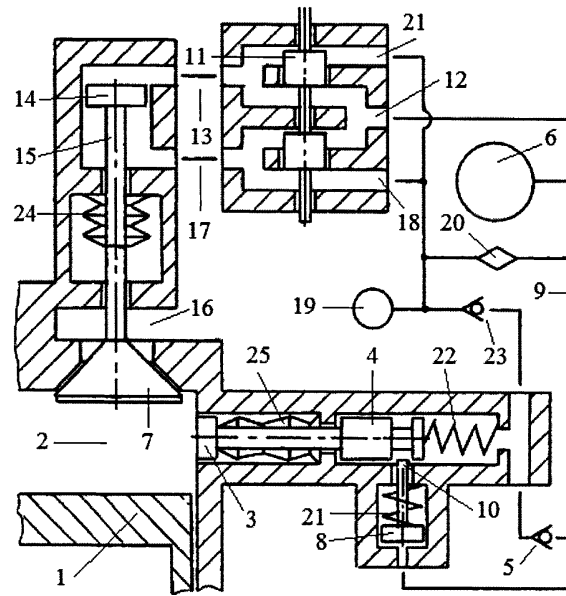
**Рыбаков Анатолий Александрович (RU)**

(54) СПОСОБ ЗАРЯДКИ РАБОЧЕЙ ЖИДКОСТЬЮ ГИДРОАККУМУЛЯТОРА СИСТЕМЫ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО ПРИВОДА ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО КЛАПАНА И ТОПЛИВНОЙ ФОРСУНКИ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области газораспределения двигателей внутреннего сгорания. Техническим результатом является повышение степени унификации приводов различных типов ДВС. Сущность изобретения заключается в том, что на такте сжатия рабочее тело давит на торцевую поверхность поршня привода компрессора. Поршень привода компрессора начинает движение и соединенным с ним поршнем компрессора через обратный клапан вытесняет жидкость в гидроаккумулятор. После достижения поршнем компрессора крайней

точки, на очередном такте всасывания, когда давление в цилиндре ДВС уменьшится, пружина поршня компрессора перемещает поршень компрессора с поршнем привода компрессора в исходное для очередного цикла подзарядки пневмоаккумулятора положение. При этом жидкость из компенсационного бачка через впускной обратный клапан поступает в полость поршня компрессора. В дальнейшем подзарядка гидроаккумулятора может происходить и на рабочих тактах двигателя внутреннего сгорания. 2 ил.



Фиг. 2



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
*F16K 31/122* (2006.01)  
*F01L 9/02* (2006.01)

**(12) ABSTRACT OF INVENTION**

According to Art. 1366, par. 1 of the Part IV of the Civil Code of the Russian Federation, the patent holder shall be committed to conclude a contract on alienation of the patent under the terms, corresponding to common practice, with any citizen of the Russian Federation or Russian legal entity who first declared such a willingness and notified this to the patent holder and the Federal Executive Authority for Intellectual Property.

(21)(22) Application: **2013148683/06, 31.10.2013**

(24) Effective date for property rights:  
**31.10.2013**

Priority:

(22) Date of filing: **31.10.2013**

(45) Date of publication: **20.09.2014** Bull. № 26

Mail address:

**300012, g.Tula, ul. Tsiolkovskogo, 2, kv. 62,  
Rybakovu A.A.**

(72) Inventor(s):

**Rybakov Anatolij Aleksandrovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Rybakov Anatolij Aleksandrovich (RU)**

**(54) METHOD OF ICE DIVERTER VALVE AND FUEL INJECTOR AIR DRIVE HYDRAULIC ACCUMULATOR CHARGING WITH ATMOSPHERIC AIR**

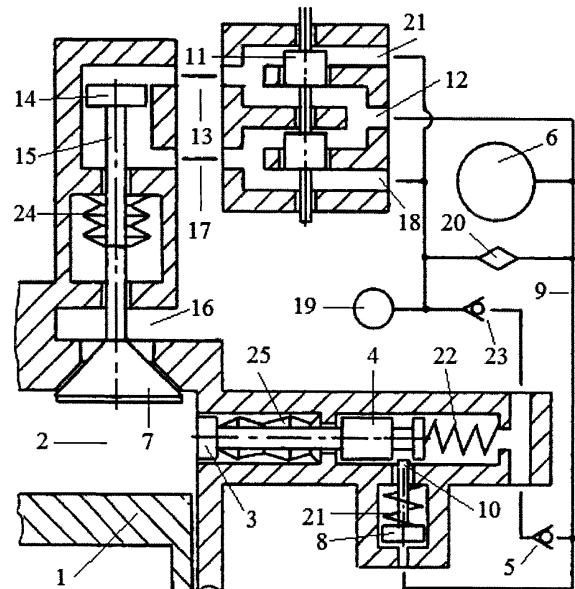
(57) Abstract:

FIELD: engines and pumps.

SUBSTANCE: working fluid thrusts against compressor drive piston end face surface at compression stroke. Compressor drive piston starts displacements coupled with compressor piston to displace fluid via check valve into hydraulic accumulator. With compressor piston at suction cycle dead centre when ICE cylinder decreases, piston spring displaces it along with compressor drive piston to initial position of the next charging cycle. Note here that fluid is fed from compensation tank via check valve into compressor piston chamber. Further, charging of pneumatic accumulator can occur at ICE working cycles.

EFFECT: unified ICE drives.

2 dwg



Фиг. 2

RU 2 528 788 C1

RU 2 528 788 C1

## ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

Изобретение относится к области энергомашиностроения.

## УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

Энергия сжимаемого в цилиндре двигателя внутреннего сгорания (далее - ДВС) рабочего тела - воздуха или топливной смеси - на такте сжатия может напрямую использоваться для привода различных механизмов, например, для системы привода газораспределительного механизма двигателя, патент 2403409, или системы привода топливной форсунки, патент 2392482 - ближайшие аналоги заявленного изобретения.

Принцип действия системы привода воздушного компрессора рабочим телом из цилиндра ДВС поясняется на основе патента 2403409 «Клапан-отсечка пневматического привода газораспределительного механизма двигателя внутреннего сгорания». Действует она следующим образом.

Поршень двигателя внутреннего сгорания 1 (Фигура 1) при такте сжатия сжимает рабочее тело - воздух или топливную смесь - в камере сгорания 2. При этом часть рабочего тела из камеры сгорания 2 по трубопроводу 3 через клапан-отсечку 4 и обратный клапан 5 поступает в пневмоаккумулятор 6 и заряжает его. Система управления ДВС (на фигуре не показана) отслеживает текущее положение поршня ДВС 1 и в момент времени, когда требуется открыть газораспределительный клапан 7, устанавливает золотник управления потоком жидкости 8 в положение, как показано на фигуре. Рабочее тело из пневмоаккумулятора 6 по каналам 9 и 10 поступает в верхнюю полость поршня привода клапана 11, в результате чего газораспределительный клапан 7, если он впускной, позволяет воздуху из атмосферы по каналу 12 поступать в камеру сгорания 2 или, если он выпускной, вытекать продуктам сгорания из камеры сгорания 2. Для закрывания газораспределительного клапана 7 система управления устанавливает золотник управления потоком жидкости 8 в нижнее положение, и рабочее тело из пневмоаккумулятора 6 по каналам 9 и 13 поступает в нижнюю полость поршня привода 11 газораспределительного клапана 7, и он закрывается. В обоих случаях отработавшее рабочее тело по каналам 10, 13, 14, 15 выбрасывается в атмосферу, а в бензиновом двигателе, где рабочее тело представляет собой топливную смесь, по соображениям экономии топлива подается в воздухозаборный тракт двигателя. При рабочем такте (сгорание и расширение продуктов сгорания) давление в камере сгорания ДВС 2 может достигать десятков атмосфер, а температура - сотен и более градусов. Но для обеспечения работоспособности пневматического привода достаточно давления рабочего тела на порядок меньше. Ограничение давления рабочего тела в пневмоаккумуляторе 6 до оптимального значения обеспечивает клапан-отсечка 4. Если давление поступающего из камеры сгорания 2 рабочего тела меньше оптимального, оно беспрепятственно проходит через клапан-отсечку 4 в пневмоаккумулятор 6. При повышении давления рабочего тела сверх оптимального рабочее тело из пневмоаккумулятора 6 по каналу 16 поступает в нижнюю полость поршня клапана-отсечки 17. Под его воздействием поршень клапана-отсечки 17 и соединенный с ним запорный клапан 18 перемещаются вверх и канал 19 перекрывается, зарядка пневмоаккумулятора 6 прекращается. Уровень зарядки пневмоаккумулятора 6 рабочим телом определяется жесткостью пружины 20. Чем больше жесткость пружины, тем до более высокого уровня заряжается пневмоаккумулятор 6.

## ЦЕЛЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Из описания принципа действия аналога, патент 2403409, видно, что для бензинового ДВС имеется вероятность попадания топливной смеси в пневмоаккумулятор и газовые магистрали привода с ее последующим воспламенением со всеми вытекающими из

этого факта последствиями. Цель изобретения - унифицировать систему пневматического привода так, чтобы она подходила для всех типов ДВС.

### СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

На фигуре 2 представлена схема системы гидравлического привода газораспределительного клапана и топливной форсунки двигателя внутреннего сгорания рабочим телом из цилиндра двигателя внутреннего сгорания. (фиг.1 - прототип; фиг.2 - предлагаемое изобретение; позиции не совпадают).

При пуске ДВС поршень ДВС 1 на такте сжатия сжимает рабочее тело - воздух или топливную смесь - в камере сгорания ДВС 2 и сжимаемое рабочее тело давит на левую поверхность поршня привода компрессора 3 (далее - поршень привода компрессора), в результате чего он движется вправо (по рисунку). Находящаяся в правой полости поршня компрессора 4 рабочая жидкость через обратный клапан 5 поступает в гидроаккумулятор 6. Зарядка гидроаккумулятора 6 происходит при первом пуске ДВС за один цикл сжатия рабочего тела в камере сгорания ДВС 2. Дальнейшая подзарядка гидроаккумулятора 6 может происходить и на рабочем такте ДВС. Когда давление рабочей жидкости в гидроаккумуляторе 6 достигнет значения, обеспечивающего оптимальное функционирование привода газораспределительного клапана 7, рабочая жидкость из гидроаккумулятора 6 поступает в нижнюю полость поршня стопора 8 по трубопроводу 9. Поршень стопора 8 и соединенный с ним стопор 10 занимают верхнее положение. Стопор 10 входит в выточку поршня компрессора 4, блокирует движение поршня компрессора 4, и поступление рабочего тела в пневмоаккумулятор 6 прекращается. Для открытия газораспределительного клапана 7 система управления отслеживает текущее положение поршня ДВС 1 и в момент времени, когда требуется открыть газораспределительный клапан 7, устанавливает золотник управления потоком жидкости 11 в положение, как показано на фигуре. Жидкость из гидроаккумулятора 6 по каналам 12 и 13 поступает в верхнюю полость поршня привода газораспределительного клапана 14, соединенного штоком 15 с газораспределительным клапаном 7. Под действием жидкости газораспределительный клапан 7, если он впускной, позволяет воздуху из атмосферы по каналу 16 поступать в камеру сгорания 2 или, если он выпускной, вытекать продуктам сгорания из камеры сгорания 2 в атмосферу. Отработавшая рабочая жидкость из нижней полости поршня привода газораспределительного клапана 14 по каналам 17 и 18 поступает в компенсационный бачок 19.

Для закрытия газораспределительного клапана 7 система управления в момент времени, когда требуется закрыть газораспределительный клапан 7, устанавливает золотник управления потоком жидкости 11 в верхнее положение, как показано на фигуре. Жидкость из гидроаккумулятора 6 по каналам 12 и 17 поступает в нижнюю полость поршня привода газораспределительного клапана 14 и газораспределительный клапан 7 закрывается. Отработавшая рабочая жидкость из верхней полости поршня привода газораспределительного клапана 14 по каналам 13 и 21 поступает в компенсационный бачок 19.

Компенсационный бачок 19 кроме приема жидкости при срабатывании привода газораспределительного клапана 7 выполняет функцию температурного демпфера. Как только в результате нагрева температура жидкости в гидроаккумуляторе 6 превысит оптимальное давление, открывается предохранительный клапан 20 и жидкость из гидроаккумулятора 6 стравливается в компенсационный бачок 19. При понижении давления рабочей жидкости в гидроаккумуляторе 6 ниже величины, обеспечивающей оптимальное функционирование привода газораспределительного клапана 7, пружина

стопора 21 переводит поршень стопора 8 и стопор 10 в нижнее положение. На одном из последующих тактах всасывания воздуха в камеру сгорания 2 пружина 22 переводит поршень привода компрессора 3 и поршень компрессора 4 в исходное, левое, для подзарядки пневмоаккумулятора 6 положение. При этом жидкость из компенсационного бачка 19 через обратный клапан 23 подается в правую полость поршня компрессора 4. Компрессор готов к очередному циклу подзарядки гидроаккумулятора 6. Цикл подзарядки гидроаккумулятора 6 может происходить как при такте сжатия воздуха в камере сгорания ДВС 2, так и при рабочем такте ДВС - сгорании и расширении продуктов сгорания в цилиндре ДВС.

Проблемы предотвращения выноса жидкости штоком 15, поршнем привода компрессора 3, поршнем компрессора 4 могут решаться различными способами. На схеме показаны сильфоны 24 и 25, исключаяющие утечку жидкости из системы гидропривода.

Таким образом, заявленный способ зарядки гидроаккумулятора жидкостью обеспечивает работоспособность системы гидравлического привода газораспределительного клапана и топливной форсунки всех типов ДВС.

#### РАСКРЫТИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Способ зарядки рабочей жидкостью гидроаккумулятора системы гидравлического привода газораспределительного клапана и топливной форсунки двигателя внутреннего сгорания, в состав которой входят цилиндр и поршень двигателя внутреннего сгорания, газораспределительный клапан двигателя внутреннего сгорания и/или топливная форсунка, пневмоаккумулятор, золотник распределения потока рабочей жидкости, поршень привода компрессора, соединенный с поршнем компрессора, пружина поршня компрессора, обратные клапаны и компенсационный бачок, отличающийся тем, что при пуске двигателя внутреннего сгорания на такте сжатия воздуха или топливной смеси в цилиндре двигателя внутреннего сгорания воздух или топливная смесь давит на торцевую поверхность поршня привода компрессора, поршень привода компрессора начинает движение и соединенным с поршнем привода компрессора поршнем компрессора через выпускной обратный клапан вытесняет рабочую жидкость в гидроаккумулятор, затем после того как поршень компрессора прибудет в крайнюю точку движения и после рабочего такта и такта выпуска отработавших продуктов сгорания из цилиндра двигателя внутреннего сгорания на такте всасывания воздуха или топливной смеси двигателя внутреннего сгорания, когда давление воздуха или топливной смеси в цилиндре двигателя внутреннего сгорания уменьшится настолько, что усилия пружины поршня компрессора окажется достаточным, чтобы переместить поршень компрессора в исходное положение, пружина поршня компрессора перемещает поршень компрессора с поршнем привода компрессора в исходное для очередного цикла подзарядки пневмоаккумулятора положение, при этом рабочая жидкость из компенсационного бачка через впускной обратный клапан поступает в полость поршня компрессора, в дальнейшем подзарядка гидроаккумулятора может происходить и на рабочих тактах двигателя внутреннего сгорания.

#### ТЕХНИЧЕСКАЯ ПРИМЕНИМОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Материалы и технология для реализации заявленного изобретения не выходят за рамки современных возможностей. При современном уровне развития электроники создание системы управления двигателем не более чем рутинная задача, являющаяся отдельной задачей проектирования ДВС.

#### ГРАФИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

Фигура 1. Схема пневматического привода газораспределительного механизма и

топливной форсунки двигателя внутреннего сгорания с клапаном-отсечкой.

1 - поршень двигателя внутреннего сгорания; 2 - камера сгорания; 3, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 19 - трубопроводы и каналы; 4 - клапан-отсечка; 5 - обратный клапан; 6 - пневмоаккумулятор; 7 - газораспределительный клапан; 8 - золотник управления потоком жидкости; 11 - поршень привода газораспределительного клапана; 17 - поршень привода клапана-отсечки; 18 - запорный клапан; 20 - пружина.

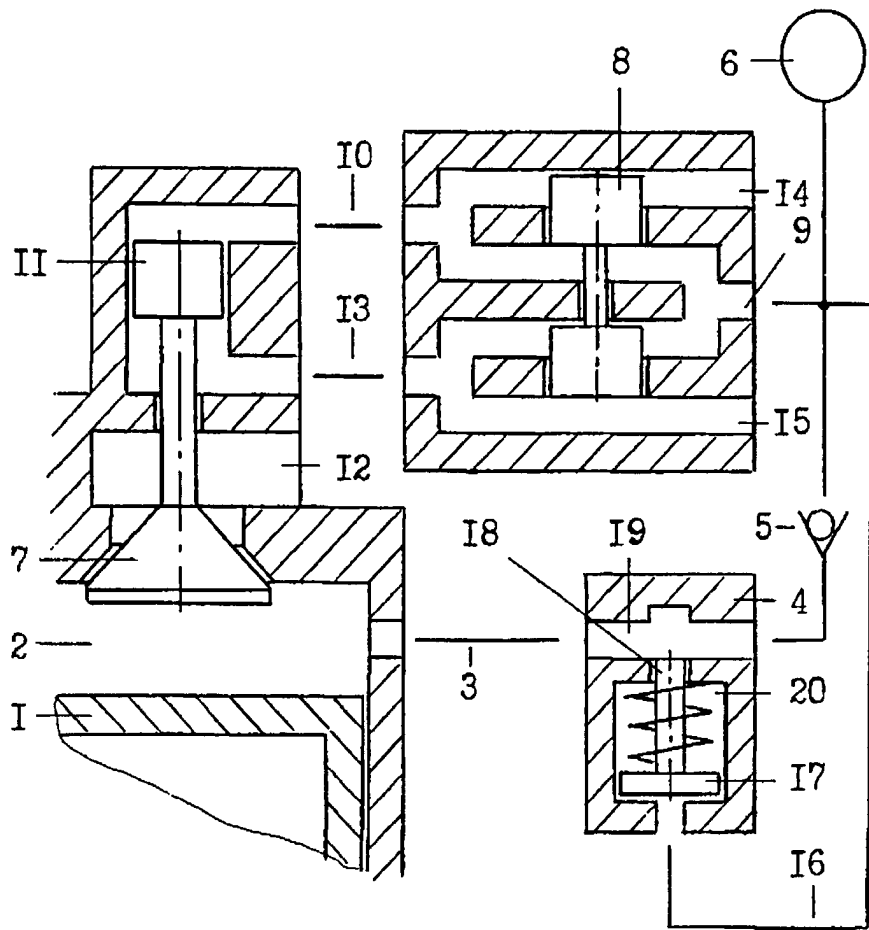
Фигура 2. Схема привода компрессора зарядки гидроаккумулятора системы пневматического привода газораспределительного клапана и топливной форсунки двигателя внутреннего сгорания рабочим телом из цилиндра двигателя внутреннего сгорания.

1 - поршень ДВС; 2 - камера сгорания; 3 - поршень привода компрессора; 4 - поршень компрессора; 5, 23 - обратный клапан; 6 - гидроаккумулятор; 7 - газораспределительный клапан; 8 - поршень стопора; 9, 12, 13, 16, 17, 18 - трубопроводы и каналы; 10 - стопор; 11 - золотник управления потоком жидкости; 14 - поршень привода газораспределительного клапана; 15 - шток; 19 - компенсационный бачок; 20 - предохранительный клапан; 21 - пружина стопора; 22 - пружина поршня компрессора; 24, 25 - сильфон.

#### Формула изобретения

Способ зарядки рабочей жидкостью гидроаккумулятора системы гидравлического привода газораспределительного клапана и топливной форсунки двигателя внутреннего сгорания, в состав которой входят цилиндр и поршень двигателя внутреннего сгорания, газораспределительный клапан двигателя внутреннего сгорания и/или топливная форсунка, пневмоаккумулятор, золотник распределения потока рабочей жидкости, поршень привода компрессора, соединенный с поршнем компрессора, пружина поршня компрессора, обратные клапаны и компенсационный бачок, отличающийся тем, что при пуске двигателя внутреннего сгорания на такте сжатия воздуха или топливной смеси в цилиндре двигателя внутреннего сгорания воздух или топливная смесь давит на торцевую поверхность поршня привода компрессора, поршень привода компрессора начинает движение и соединенным с поршнем привода компрессора поршнем компрессора через выпускной обратный клапан вытесняет рабочую жидкость в гидроаккумулятор, затем после того как поршень компрессора прибудет в крайнюю точку движения и после рабочего такта и такта выпуска отработавших продуктов сгорания из цилиндра двигателя внутреннего сгорания на такте всасывания воздуха или топливной смеси двигателя внутреннего сгорания, когда давление воздуха или топливной смеси в цилиндре двигателя внутреннего сгорания уменьшится настолько, что усилия пружины поршня компрессора окажется достаточным, чтобы переместить поршень компрессора в исходное положение, пружина поршня компрессора перемещает поршень компрессора с поршнем привода компрессора в исходное для очередного цикла подзарядки пневмоаккумулятора положение, при этом рабочая жидкость из компенсационного бачка через впускной обратный клапан поступает в полость поршня компрессора, в дальнейшем подзарядка гидроаккумулятора может происходить и на рабочих тактах двигателя внутреннего сгорания.

45



Фиг. 1