



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 102 629** <sup>(13)</sup> **C1**  
(51) МПК<sup>6</sup> **F 02 N 17/08, F 02 D 9/04**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

(21), (22) Заявка: 93058385/06, 03.04.1992

(30) Приоритет: 12.04.1991 SE 9101125-4

(46) Дата публикации: 20.01.1998

(56) Ссылки: SU, авторское свидетельство, 896249, кл. F 02 N 17/08, 1982.

(86) Заявка PCT:  
SE 92/00216 (03.04.92)

(71) Заявитель:  
АБ Вольво (SE)

(72) Изобретатель: Томми Густавссон[SE]

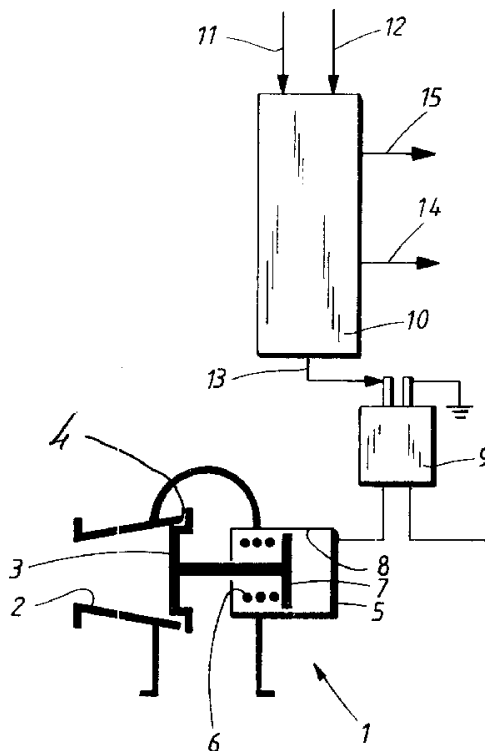
(73) Патентообладатель:  
АБ Вольво (SE)

(54) СПОСОБ ХОЛОДНОГО ПУСКА ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ ПОРШНЕВОГО ТИПА И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

(57) Реферат:

Использование: способ и устройство для холодного пуска двигателей внутреннего сгорания поршневого типа. Сущность изобретения: в течение первого этапа способа во время прокручивания коленчатого вала двигателя осуществляют блокировку подачи топлива в камеры сгорания двигателя на протяжении заранее заданного количества оборотов вала двигателя, вследствие чего в двигателе сжимают воздух для прогрева камер сгорания генерируемой теплотой сжатия, и в течение второго этапа при дальнейшем прокручивании вала осуществляют подачу топлива до тех пор, пока не появится воспламенение, причем на первом этапе дополнительно проводят дросселирование выпуска, вследствие чего в системе выпуска устанавливают противодействие. Для осуществления этого способа устройство содержит стартер для прокручивания коленчатого вала двигателя и блок управления, который выполнен таким образом, что в течение первого этапа подает управляющий сигнал, осуществляющий блокировку подачи топлива в двигатель на протяжении заранее заданного количества оборотов вала двигателя, а в течение второго этапа прерывает блокировку. Устройство снабжено дроссельным узлом в выпускной системе двигателя, а блок управления выполнен с возможностью удержания дроссельного узла в дросселирующем положении для того, чтобы создать в

выпускной системе противодействие во время прокручивания вала двигателя в течение первого этапа. 2 с. и 4 з.п.ф.-лы, 2 ил.



Фиг.1

RU 2 102 629 C1

RU 2 102 629 C1



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 102 629** <sup>(13)</sup> **C1**  
 (51) Int. Cl.<sup>6</sup> **F 02 N 17/08, F 02 D 9/04**

RUSSIAN AGENCY  
 FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

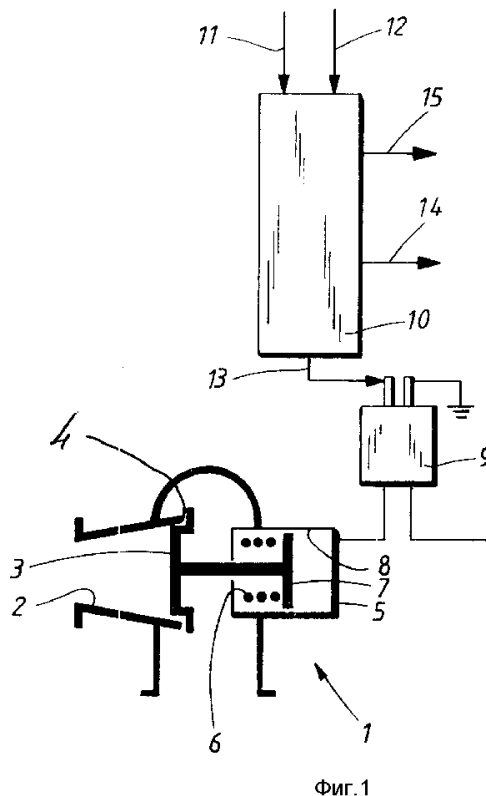
(21), (22) Application: 93058385/06, 03.04.1992  
 (30) Priority: 12.04.1991 SE 9101125-4  
 (46) Date of publication: 20.01.1998  
 (86) PCT application:  
 SE 92/00216 (03.04.92)

(71) Applicant:  
 AB Vol'vo (SE)  
 (72) Inventor: Tommi Gustavsson[SE]  
 (73) Proprietor:  
 AB Vol'vo (SE)

(54) **METHOD OF AND DEVICE FOR STARTING INTERNAL COMBUSTION ENGINE FROM COLD**

(57) Abstract:

FIELD: mechanical engineering; starting of piston-type internal combustion engines. SUBSTANCE: during the first stage of starting, when cranking the engine, fuel delivery into engine combustion chambers is blocked for preset number of revolutions, as a result air is compressed in engine to warm up combustion chambers by heat generated at compression. During the second stage of starting, with engine still cranked, fuel is delivered into cylinders until it gets ignited. During the first stage throttling of exhaust is carried out additionally to build up backpressure in exhaust system. Device for implementing the proposed method has engine cranking starter and control unit which is made to supply control signal blocking fuel delivery into engine cylinders during preset number of revolutions of engine crankshaft and to interrupt blocking during the second stage of starting. Device has throttling unit in engine exhaust system. Control unit is made for holding throttling unit in throttling position to create backpressure in exhaust system during first stage of starting, when the engine is being cranked. EFFECT: improved reliability of starting from cold. 6 cl, 2 dwg



RU 2 1 0 2 6 2 9 C 1

RU 2 1 0 2 6 2 9 C 1

Настоящее изобретение касается способа холодного пуска двигателя внутреннего сгорания поршневого типа и устройства для осуществления этого способа.

Во время холодного запуска двигателя внутреннего сгорания поршневого типа имеет место неполное сгорание топлива, подразумевающее нежелательно высокий выброс углеводородов вместе с другими компонентами. Это происходит при любой температуре окружающей среды, но увеличивается по мере снижения температуры окружающей среды. Важно поэтому достичь нормальной рабочей температуры. Наиболее распространенный способ состоит в организации предварительного подогрева впускного воздуха для двигателя, для чего требуется энергоемкий электронагревательный элемент, занимающий место при установке во впускном трубопроводе.

Известен способ холодного пуска двигателя внутреннего сгорания поршневого типа, заключающийся в том, что в течение первого этапа во время прокручивания коленчатого вала двигателя осуществляют блокировку подачи топлива в камеры сгорания двигателя на протяжении заранее заданного количества оборотов вала двигателя, вследствие чего в двигателе сжимают воздух для прогрева камер сгорания генерируемой теплотой сжатия, и в течение второго этапа при дальнейшем прокручивании вала осуществляют подачу топлива до тех пор, пока не появится воспламенение.

Известно также устройство для осуществления холодного пуска двигателя внутреннего сгорания поршневого типа, содержащее стартер для прокручивания коленчатого вала двигателя и блок управления, который выполнен таким образом, что в течение первого этапа подает управляющий сигнал, осуществляющий блокировку подачи топлива в двигатель на протяжении заранее заданного количества оборотов вала двигателя, а в течение второго этапа прерывает блокировку.

Задачей настоящего изобретения является решение отмеченных выше проблем запуска двигателя экономичным и эффективным путем таким образом, чтобы прогрев двигателя происходил, по возможности, быстро и даже без нагревательного элемента, размещенного на впуске в двигатель.

Поставленная задача решается там, что в способе холодного пуска двигателя внутреннего сгорания поршневого типа, заключающемся в том, что в течение первого этапа во время прокручивания коленчатого вала двигателя осуществляют блокировку подачи топлива в камеры сгорания двигателя на протяжении заранее заданного количества оборотов вала двигателя, вследствие чего в двигателе сжимают воздух для прогрева камер сгорания генерируемой теплотой сжатия, и в течение второго этапа при дальнейшем прокручивании вала осуществляют подачу топлива до тех пор, пока не появится воспламенение, согласно изобретению на первом этапе дополнительно проводят дросселирование выпуска, вследствие чего в системе выпуска устанавливают противодействие.

Поставленная задача решается также тем, что дросселирование выпуска проводят перед прокручиванием вала двигателя.

Поставленная задача решается тем, что устройство для осуществления холодного пуска двигателя внутреннего сгорания поршневого типа, содержащее стартер для прокручивания коленчатого вала двигателя и блок управления, который выполнен таким образом, что в течение первого этапа подает управляющий сигнал, осуществляющий блокировку подачи топлива в двигатель на протяжении заранее заданного количества оборотов вала двигателя, а в течение второго этапа прерывает блокировку, согласно изобретению, снабжено дроссельным узлом в выпускной системе двигателя, а блок управления выполнен с возможностью удержания дроссельного узла в дросселирующем положении для того, чтобы создать в выпускной системе противодействие во время прокручивания вала двигателя в течение первого этапа.

Поставленная задача решается также тем, что блок управления выполнен с возможностью удержания дроссельного узла в дросселирующем положении перед воздействием на стартер таким образом, чтобы противодействие появлялось в выпускной системе по мере прокручивания вала двигателя.

Поставленная задача решается также тем, что клапан дроссельного узла снабжен подвижным поршнем, подпружиненным таким образом, что дроссельный узел старается удержать положение дросселирования.

Поставленная задача решается также тем, что замок зажигания двигателя выполнен в виде первого положения, при котором дроссельный узел приводят в действие, и второго положения, при котором приводят в действие стартер двигателя.

Фиг. 1 показывает схематично устройство холодного пуска по настоящему изобретению, согласно первому варианту реализации, в то время, как, фиг. 2 - схематичное изображение части устройства по второму варианту реализации.

В устройстве, согласно изобретению, предпочтительно, как это показано на фиг. 1 и 2, предусмотрен дроссельный узел 1, который размещен в выпускной системе 2 двигателя внутреннего сгорания поршневого типа, например, между выпускным трубопроводом и выхлопной трубой. Дроссельный узел представляет собой клапан 3, который размещен с возможностью регулирования между полностью закрытым положением, при котором выпуск полностью перекрыт, и полностью открытым положением, при котором дроссельное устройство не вносит изменения в перепад давления. При закрытом положении дроссельный узел может полностью перекрывать выпуск двигателя, при этом клапан 3 или посадочное седло 4 плотно закрыты. Альтернативно, в клапане может быть предусмотрено сквозное отверстие таким образом, что выпуск может быть перекрыт неподвижно. Дроссельный узел управляется посредством регулирующей части 5, которая, например, пневматически регулируется от пневмосистемы, принадлежащей автомобилю, вследствие чего регулировочная часть снабжена

подпружиненным поршнем 7, подвижным в пневмоцилиндре 8, который действует напрямую и сообщен с пневмоисточником через электрически-управляемый соленоидом клапан 9. Все это подключено к регулировочному блоку 10, который совместно с другими функциями предназначен для управления дроссельным узлом. Вариант реализации согласно фиг. 1 показывает дроссельный узел прямого действия, подразумевающий, что пружина сжатия 6 действует для установки клапана в открытое состояние, регулирование клапана достигается тем, что переменное давление воздуха в пневмоцилиндре воздействует на поршень с противоположной стороны относительно пружины. Таким образом, максимальное положение дросселя достигается тогда, когда усилие, действующее на поршень от давления воздуха, больше давления пружины. Выполнение согласно фиг. 2 показывает устройство обратного действия, где пружина действует на поршень 7 в противоположном направлении, т.е. пытается удержать максимальное дросселирующее положение. Поэтому давление воздуха приложено с другой стороны поршня, и, при наличии достаточного давления воздуха, вызывает перемещение клапана в сторону открытия.

Примерами входов на блок управления являются:

управляющий вход 11 от замка зажигания двигателя, второй управляющий вход от любого датчика, например, от датчика температуры, регистрирующего температуру на выходе, например, каждого цилиндра, от датчика частоты вращения вала, счетчика оборотов таймера и др. Могут также регистрироваться температура охлаждающей жидкости или температура смазочного масла посредством датчиков для регулирования в блоке управления. Для целей запуска блок управления подключен к соленоидному клапану 9, который включен через выход 13 блока управления. Дополнительные выходы с блока управления представляют собой, например, выход 14 на реле стартера двигателя внутреннего сгорания и выход 15 на систему впрыска топлива. В качестве примера выбран дизельный двигатель, в котором, таким образом, нет электрической системы зажигания.

Устройство, согласно настоящему изобретению, просто и эффективно, в частности, с точки зрения при использовании его на определенных типах двигателей, вроде дизельного, поскольку это зависит от того факта, что на практике регулятор давления выпуска для дизеля может быть применен в качестве дроссельного узла 1, поскольку этот регулятор является частью стандартного оборудования дизеля на тяжелых автомобилях, вроде грузовиков. Этот регулятор давления выполнял до сих пор функции регулятора искусственной нагрузки на двигатель до такой степени, что он действовал в качестве торможения. Эта функция осуществляется через соединение, например, с электрическими контактами тормоза в кабине водителя, сигнал от которого приходит, например, на вход 12 блока 10 управления. Более того, регулятор давления выпуска ускоряет повышение температуры двигателя после запуска

посредством фиктивной нагрузки, которая создается при полностью или частично открытом клапане 3 после того, как появилось противодействие в двигателе, которое используют уже после того, как произвели впрыск топлива и появилось вслед за ним воспламенение топлива.

Способ и устройство согласно изобретению подразумевают дальнейшее усовершенствование, которое дополнительно способствует повышению температуры двигателя до ее рабочего значения. Это достигается тем, что блок 10 управления, даже в начале пускового прокручивания вала дизельного двигателя от стартера, частично блокирует впрыск топлива в дизель в зависимости от выбранных должным образом параметров, а также частично от действия дроссельного узла 1 для того, чтобы обеспечить максимальное дросселирование выпуска. Во время этого первого этапа способа воспламенение не происходит, т.к. в камере сгорания двигателя никакого топлива не подается, но поршни двигателя продолжают сжимать воздух, которым наполняются цилиндры, в то же самое время, когда частично или полностью перекрыт дроссельный узел 1, возникает противодействие в выпускной системе, что также повышает степень сжатия, как и снижение продувки цилиндров. Это вынуждает генерировать теплоту сжатия в камерах сгорания и вместе с тем подогревать стенки цилиндров даже до того, как в дизельном двигателе начнется воспламенение и он выйдет на рабочий режим. Второй этап способа, который непосредственно следует за первым, включает продолжение противодействия посредством дроссельного узла 1 во время впрыска топлива, на которое воздействует с помощью блока 10 управления с одного из его выходов 15, вследствие чего происходит воспламенение топлива, и двигатель заставляют вращаться от собственной энергии. Поддерживаемое во время второго этапа противодействие вносит свою дополнительную долю в быстрое нагревание двигателя в течение должным образом выбранного периода прогрева, после которого третий этап, следующий за вторым, включает указанное противодействие, вызванное, в основном, регулированием клапана 3 дроссельного узла 1 до полностью открытого положения. При необходимости, заменяют это нормальное рабочее условие повышенным торможением двигателя, которое является результатом воздействия водителем на управляющий вход 12 блока 10 управления таким образом, что дроссельный узел регулирует предпочтительно до полностью открытого положения. Блокировку впрыска топлива осуществляют посредством управляющего выхода 15, который регулирует известным образом систему впрыска топлива. Блокировка регулируется от управляющего входа в цепи управления, которая отслеживает количество оборотов коленчатого вала и прекращает действие блокировки после отсчета заранее заданного числа оборотов вала, которое, однако, по меньшей мере, приходится на один полный цикл двигателя, т. е. по меньшей мере, на один такт сжатия для каждого цилиндра. С точки зрения окружающей среды это

предпочтительно, но с точки зрения запуска двигателя возможно, что блокировка будет снята до завершения полного рабочего цикла. Количество оборотов можно регулировать в зависимости от температуры охлаждающей жидкости или смазочного масла.

Выбор нужного противодействия зависит от многих факторов, но может варьироваться от максимального противодействия, т. е. при полностью закрытом дроссельном узле, до пониженного противодействия, например, в 100 кПа, когда клапан 3 находится в промежуточном положении между полностью открытым и полностью закрытым положениями. Если впускное давление в процессе работы пульсирует, подпружиненный дроссельный узел будет также пульсировать как во время первого, так и во время второго этапов способа.

На практике выполняется так, что дроссельный узел 1 приводится в действие уже тогда, когда вал двигателя только прокручивают от стартера, принимая в расчет необходимое на регулировку дроссельного узла время, которое, например, приходится на то, что замок зажигания представляет собой первое положение, при котором обеспечивается блокировка впрыска топлива и регулируется дроссельный узел 1 на заранее заданное положение дросселя, в то время как второе положение включает воздействие на стартер. Поддерживание выбранного противодействия осуществляется также посредством регулирования во времени, благодаря чему предпочтительно ввести таймер в блок 10 управления, и по истечению заданного интервала времени, которое подсчитывается по активности прокручивания вала двигателя, включают в действие впрыск топлива через выход 14. Таким же образом, этот таймер может удерживать установленное положение дросселя в дроссельном узле в течение заранее заданного промежутка времени до тех пор, пока два этапа способа не дойдут до третьего этапа.

Это изобретение не ограничивается описанным выполнением и представленными чертежами, но его можно варьировать в объеме прилагаемой формулы. Можно, например, не включать полностью дроссельный узел и дать его в другом конструктивном выполнении и разместить его так, что вместо одного дроссельного узла, общего для всех цилиндров, будет обеспечен индивидуальный контроль для каждого цилиндра, поскольку цилиндры по разному достигают рабочих температур, в разные промежутки времени. Хотя изобретение имеет преимущество, в частности, при низких температурах окружающей среды, оно проявляет выгодные свойства независимо от температуры и двигателя, и окружающей среды. В принципе, способ может просто содержать блокировку топлива. Даже, если в качестве примера приведен дизельный двигатель, изобретение приемлемо и для других типов поршневых двигателей

внутреннего сгорания, а также для двигателей с электрической системой зажигания.

Изобретение может быть применено при различных видах топлива, и оно проявляет эффективность не только для топлива с низкой тенденцией к парообразованию, но и для топлива с высокой температурой парообразования, таких как спирты.

#### Формула изобретения:

1. Способ холодного пуска двигателя внутреннего сгорания поршневого типа, заключающийся в том, что в течение первого этапа во время прокручивания коленчатого вала двигателя осуществляют блокировку подачи топлива в камеры сгорания двигателя на протяжении заранее заданного количества оборотов вала двигателя, вследствие чего в двигателе сжимают воздух для прогрева камер сгорания генерируемой теплотой сжатия, в течение второго этапа при дальнейшем прокручивании вала осуществляют подачу топлива до тех пор, пока не появится воспламенение, отличающийся тем, что на первом этапе дополнительно проводят дросселирование выпуска, вследствие чего в системе выпуска устанавливают противодействие.

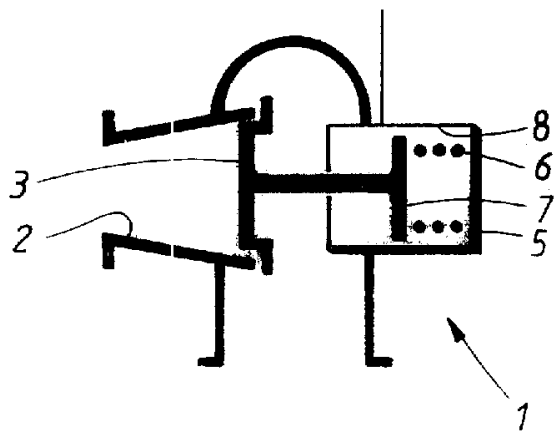
2. Способ по п.1, отличающийся тем, что дросселирование выпуска проводят перед прокручиванием вала двигателя.

3. Устройство для холодного пуска двигателя внутреннего сгорания поршневого типа, содержащее стартер для прокручивания коленчатого вала двигателя и блок управления, который выполнен таким образом, что в течение первого этапа подает управляющий сигнал, осуществляющий блокировку подачи топлива в двигатель на протяжении заранее заданного количества оборотов вала двигателя, а в течение второго этапа прерывает блокировку, отличающееся тем, что оно снабжено дроссельным узлом в выпускной системе двигателя, а блок управления выполнен с возможностью удержания дроссельного узла в дросселирующем положении для того, чтобы создать в выпускной системе противодействие во время прокручивания вала двигателя в течение первого этапа.

4. Устройство по п.3, отличающееся тем, что блок управления выполнен с возможностью удержания дроссельного узла в дросселирующем положении перед воздействием на стартер таким образом, чтобы противодействие появлялось в выпускной системе по мере прокручивания вала двигателя.

5. Устройство по п. 4, отличающееся тем, что клапан дроссельного узла снабжен подвижным поршнем, подпружиненным таким образом, что дроссельный узел старается удержать положение дросселирования.

6. Устройство по п.4, отличающееся тем, что замок зажигания двигателя выполнен в виде первого положения, при котором дроссельный узел приводят в действие, и второго положения, при котором приводят в действие стартер двигателя.



Фиг.2