



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 011 854** <sup>(13)</sup> **C1**  
(51) МПК<sup>5</sup> **F 01 L 13/06, F 02 D 9/06**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

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

(21), (22) Заявка: 4830401/06, 11.07.1990

(30) Приоритет: DE/12.07.89/3922884

(30) Приоритет: 12.07.1989 DE 89 3922884

(46) Дата публикации: 30.04.1994

(71) Заявитель:

Ман Нутцфарцойге АГ (DE)

(72) Изобретатель: Дитер Виттманн[DE],

Хериберт Кубис[DE]

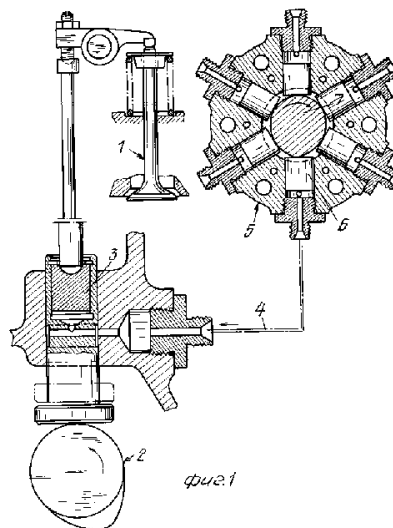
(73) Патентообладатель:

Ман Нутцфарцойге АГ (DE)

(54) **МОТОРНЫЙ ТОРМОЗ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ**

(57) Реферат:

Использование: устройства для остановки дизельных двигателей. Сущность изобретения: моторный тормоз дизельного двигателя внутреннего сгорания содержит выхлопной трубопровод с выпускными клапанами 1 и дроссельной заслонкой с исполнительным механизмом. Толкатель клапана выполнен с гидравлической полостью, в которой установлен поршень 3, кинематически связанный с выпускным клапаном. Каждая гидравлическая полость сообщена с цилиндром гидравлического насоса 5. Плунжера 6 приводятся от кулачка 7, кинематически связанного с кулачковым валом 2. Исполнительный механизм выполнен с возможностью синхронного взаимодействия с гидравлическим насосом 5 на режиме полной мощности торможения и с возможностью независимой работы от последнего на режимах частичной мощности торможения. 5 з. п. ф-лы, 4 ил.



RU 2 011 854 C1

RU 2 011 854 C1



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 011 854** <sup>(13)</sup> **C1**  
(51) Int. Cl.<sup>5</sup> **F 01 L 13/06, F 02 D 9/06**

RUSSIAN AGENCY  
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 4830401/06, 11.07.1990

(30) Priority: DE/12.07.89/3922884

(30) Priority: 12.07.1989 DE 89 3922884

(46) Date of publication: 30.04.1994

(71) Applicant:

**MAN NUTTSFARTSOJGE AG (DE)**

(72) Inventor: **DITER VITTMANN[DE],**

**KHERIBERT KUBIS[DE]**

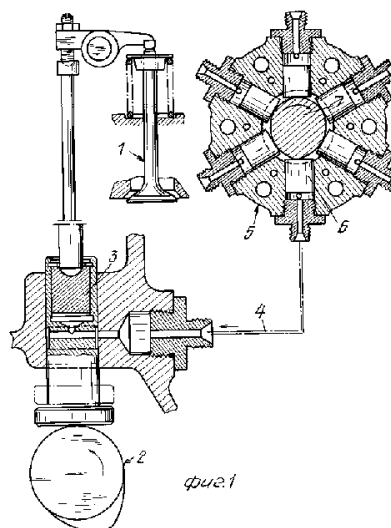
(73) Proprietor:

**MAN NUTTSFARTSOJGE AG (DE)**

(54) **BRAKE FOR STOPPING DIESEL INTERNAL COMBUSTION ENGINE**

(57) Abstract:

FIELD: engine engineering. SUBSTANCE: brake has exhaust pipe line with outlet valves 1 and throttle gate having an actuator. A plunger of the valve has a space wherein piston 3 is received. The piston is kinematically connected with the outlet valve. Each hydraulic space is coupled with a cylinder of hydraulic pump 5. Plungers 6 are set in operation by cam 7 kinematically connected with cam shaft 2. The actuator can interact with hydraulic pump 5 synchronously at the full power braking regime and can operate independently of the pump at the partial power braking regimes. EFFECT: enhanced reliability. 6 cl, 4 dwg



RU 2 011 854 C1

RU 2 011 854 C1

Изобретение относится к устройствам для остановки дизельных двигателей.

Известен моторный тормоз дизельного двигателя внутреннего сгорания, содержащий выхлопной трубопровод дизеля с выпускными клапанами, кулачковый вал, толкатели клапанов с гидравлическими полостями, установленные с возможностью взаимодействия с кулачковым валом, поршни, установленные в гидравлической полости толкателя и кинематически связанные с выпускными клапанами, гидравлический насос с цилиндрами, плунжеры, установленные в цилиндрах, кулачок, кинематически связанный с кулачковым валом с возможностью синхронного вращения с последним и с возможностью взаимодействия с плунжерами, причем каждая гидравлическая полость сообщена с цилиндром гидравлического насоса.

Однако такой моторный тормоз имеет недостаточную мощность торможения.

Целью изобретения является повышение мощности торможения.

Это достигается тем, что тормоз снабжен дроссельной заслонкой, установленной в выхлопном трубопроводе, и исполнительным механизмом, кинематически связанным с дроссельной заслонкой, причем исполнительный механизм выполнен с возможностью синхронного взаимодействия с гидравлическим насосом на режиме полной мощности торможения и с возможностью независимой работы от последнего на режимах частичной мощности торможения.

Исполнительный механизм может быть выполнен в виде поршневого пневмо- или гидроцилиндра или электрического устройства, магистраль сжатого воздуха может быть сообщена с гидравлическим насосом, а профиль кулачка гидравлического насоса может быть выполнен с возможностью открытия выпускных клапанов в диапазоне  $180 \pm 40^\circ$  угла поворота коленчатого вала до верхней мертвой точки и с возможностью закрытия последних в диапазоне  $40 \pm 40^\circ$  после верхней мертвой точки воспламенения.

На фиг. 1 показаны выпускной клапан и гидравлический насос; на фиг. 2 - дроссельная заслонка с исполнительным механизмом; на фиг. 3 - диаграмма фаз газораспределения; на фиг. 4 - диаграмма ходов поршня дизеля.

Моторный тормоз дизельного двигателя внутреннего сгорания содержит выпускной клапан 1, кулачковый вал 2, толкатель клапана с гидравлической полостью, в которой установлен поршень 3. Поршень 3 кинематически связан с выпускным клапаном 1. Гидравлическая полость толкателя клапана через трубопровод 4 связана с цилиндром гидравлического насоса 5. Плунжеры 6, установленные в цилиндрах гидравлического насоса 5, приводятся в действие от кулачка 7, кинематически связанного с кулачковым валом 2. В выхлопном трубопроводе 8 дизеля установлена дроссельная заслонка 12 кинематически связанная с исполнительным механизмом 10.

Исполнительный механизм (см. фиг. 2) может быть выполнен в виде поршневого пневмоцилиндра, который сообщен с магистралью 11 сжатого воздуха тормозной системы транспортного средства. Магистраль

11 в этом случае сообщается также и с гидравлическим насосом 5. Исполнительный механизм 10 выполняется с возможностью синхронного взаимодействия с гидравлическим насосом 5 на режиме полной мощности торможения и с возможностью независимой работы от последнего на режимах частичной мощности торможения. Исполнительный механизм 10 также может быть выполнен в виде электрического устройства или гидроцилиндра.

Моторный тормоз работает следующим образом.

Выпускной клапан 1 срабатывает не только от кулачкового привода 2, но и дополнительно может перемещаться при помощи поршня 3. Поршень 3 через трубопровод 4 нагружается рабочей жидкостью от гидравлического насоса 5. Благодаря этому во время такта сжатия сжатый воздух через выпускной клапан 1 может дросселированно выпускаться в выхлопной трубопровод 8 двигателя и работа обратного расширения при помощи выбранных согласно изобретению моментов распределения становится ненужной. Выхлопной трубопровод 8 двигателя перекрывается частично дроссельной заслонкой 12. Регулировка дроссельной заслонки 12 осуществляется при помощи исполнительного механизма 10. Для достижения максимального тормозного эффекта при срабатывании моторного тормоза одновременно срабатывает гидравлический насос 5, для чего клапан управления сжатый воздух из тормозной системы транспортного средства через магистраль 11, разветвляющуюся на первый и второй каналы, поступает как в исполнительный механизм 10, так и в гидравлический насос 5.

Благодаря одновременному, т. е. синхронному срабатыванию гидравлического насоса 5 и исполнительного механизма 10 работа торможения выполняется как в такте сжатия, так и в такте выталкивания. Когда дроссельная заслонка 12 в выхлопном трубопроводе 8 двигателя закрывается, при помощи поршня 3 через плунжер 6 выпускной клапан 1 во время также сжатия открывается и сжатый воздух через выпускной клапан 1 дросселированно выпускается в закрытый дроссельной заслонкой 12 выхлопной трубопровод 8 двигателя, вследствие чего исчезает работа обратного расширения. Чтобы избежать слишком высокого подпора в выхлопном трубопроводе 8, дроссельная заслонка 12 по диаметру выполняется несколько меньшей, чем выхлопной трубопровод двигателя, за счет чего остается зазор, через который может выходить часть сжатого воздуха. Особенно благоприятно обратное действие сжатого воздуха на поршень другого цилиндра, выхлопной клапан которого находится как раз в открытом положении.

На фиг. 3 представлена диаграмма фаз газораспределения поршня, впускного и выпускного клапанов, где ход открытия клапана или путь хода представлен в виде функции от угла поворота коленчатого вала. Отсюда можно видеть, что выпускной клапан в первой фазе открытия чуть больше, чем за  $180^\circ$  до верхней мертвой точки открывается в первой точке 13 и сразу за верхней мертвой точкой в точке 14 закрывается. Ход

выпускного клапана в этой фазе открытия составляет около 1-2,5 мм. Сжатый воздух дросселированно через частично открытый выпускной клапан 1 выталкивается, преодолевая избыточное давление около 5-6 бар, которое создается из-за запираания дроссельной заслонки 12. Из-за выталкивания воздуха в такт сжатия обратное расширение исчезает.

Основанные на расчетах исследования показали, что максимальное тормозное действие достигается, когда дополнительно к второй фазе открытия выпускного клапана при нормальной работе между точками 15 и 16 при помощи гидравлического насоса 5 инициируется первая фаза открытия в точках 13 и 14 между углами поворота коленчатого вала  $180 \pm 40^\circ$  перед верхней мертвой точкой (ОТ) и  $40 \pm 40^\circ$  за верхней мертвой точкой (ОТ).

Преимущество этих моментов распределения состоит в том, что при максимуме тормозной мощности создается небольшая нагрузка на клапанный механизм двигателя и гидравлический клапанный запускной узел, так как окончательное давление сжатия уменьшено.

Выполняемая при срабатывании моторного тормоза тормозная работа представлена на диаграмме ходов поршня на фиг. 4. Начиная с точки 17, воздух, преодолевая давление, создаваемое в выхлопном трубопроводе 8 двигателя и следуя кривой 19, выталкивается, пока в точке 18 не достигнет верхней мертвой точки. В последующем такте расширения давление падает, следуя второй кривой 20, пока в точке 17 не будет достигнута нижняя мертвая точка.

После открытия выпускного клапана согласно нормальной работе двигателя (см. точки 15 и 16 на фиг. 3) наступает такт выталкивания, причем давление, начиная с точки 17 и следуя по третьей кривой 21, достигает снова верхней мертвой точки, а после открытия выпускного клапана давление падает до величины давления в системе всасывания.

Выполняемая в первой фазе открытия выпускного клапана тормозная работа показана площадью  $A_1$  с вертикальной штриховкой, а выполненная во второй фазе открытия выпускного клапана тормозная работа представлена площадью  $A_2$  с косой штриховкой.

Моторный тормоз может использоваться и в ступенчатом режиме, если отдельно

включать гидравлический насос 5 и дроссельную заслонку 12.

### Формула изобретения:

1. МОТОРНЫЙ ТОРМОЗ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ, содержащий выхлопной трубопровод дизеля с выпускными клапанами, кулачковый вал, толкатели клапанов с гидравлическими полостями, установленные с возможностью взаимодействия с кулачковым валом, поршни, установленные в гидравлических полостях толкателя и кинематически связанные с выпускными клапанами, гидравлический насос с цилиндрами, плунжеры, установленные в цилиндрах, кулачок, кинематически связанный с кулачковым валом с возможностью синхронного вращения с последним и с возможностью взаимодействия с плунжерами, причем каждая гидравлическая полость сообщена с цилиндром гидравлического насоса, отличающийся тем, что, с целью повышения мощности торможения, тормоз снабжен дроссельной заслонкой, установленной в выхлопном трубопроводе и исполнительным механизмом, кинематически связанным с дроссельной заслонкой, причем исполнительный механизм выполнен с возможностью синхронного взаимодействия с гидравлическим насосом на режиме полной мощности торможения и с возможностью независимой работы от последнего на режимах частичной мощности торможения.

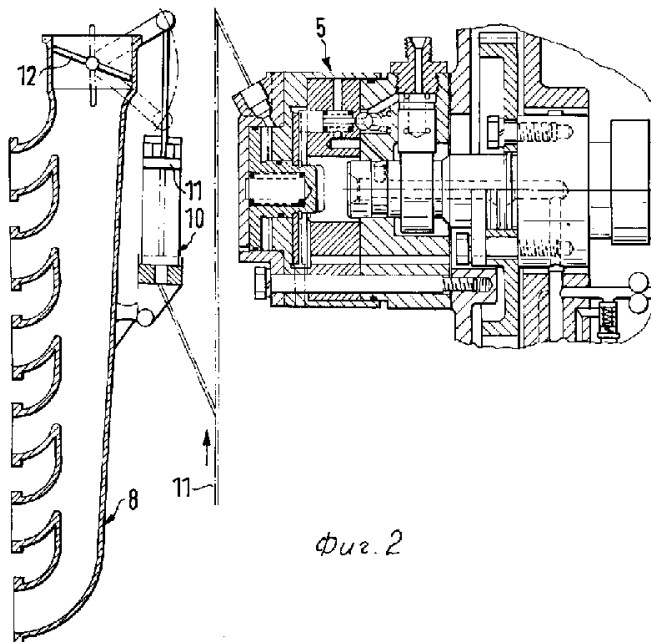
2. Тормоз по п. 1, отличающийся тем, что исполнительный механизм выполнен в виде поршневого пневмоцилиндра, сообщенного с магистралью сжатого воздуха тормозной системы транспортного средства.

3. Тормоз по п. 1, отличающийся тем, что исполнительный механизм выполнен в виде электрического устройства.

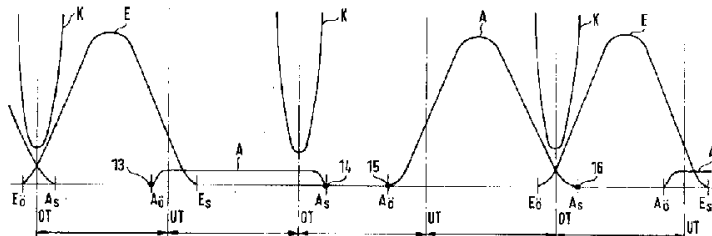
4. Тормоз по п. 1, отличающийся тем, что исполнительный механизм выполнен в виде гидроцилиндра.

5. Тормоз по пп. 1 и 2, отличающийся тем, что магистраль сжатого воздуха сообщена с гидравлическим насосом.

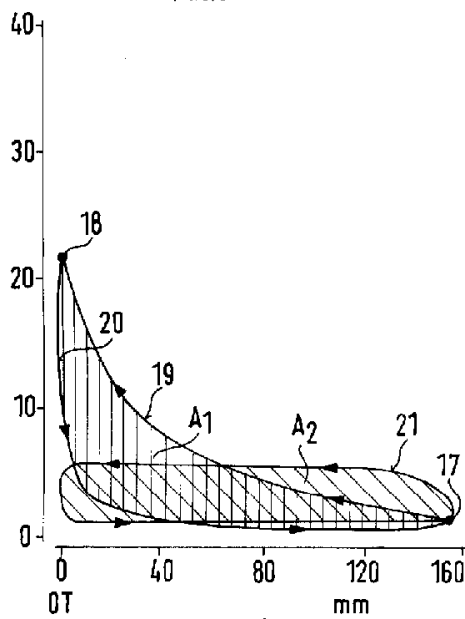
6. Тормоз по п. 1, отличающийся тем, что профиль кулачка гидравлического насоса выполнен с возможностью открытия выпускных клапанов в диапазоне  $180 \pm 40^\circ$  угла поворота коленчатого вала до верхней мертвой точки воспламенения и с возможностью закрытия последних в диапазоне  $40 \pm 40^\circ$  после верхней мертвой точки воспламенения.



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4