



República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

(21) **PI0610233-6 A2**



(22) Data de Depósito: 08/05/2006
(43) Data da Publicação: 08/06/2010
(RPI 2057)

(51) *Int.Cl.*:
F02M 25/07

(54) Título: **DISPOSIÇÃO PARA RECIRCULAÇÃO DE GASES DE EXAUSTÃO**

(30) Prioridade Unionista: 18/05/2005 SE 0501123-4

(73) Titular(es): SCANIA CV AB

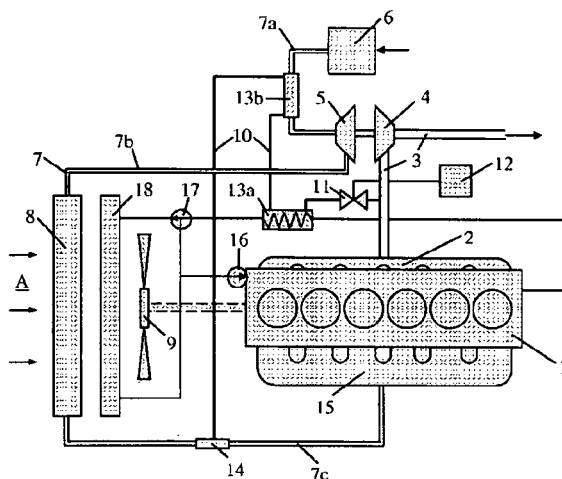
(72) Inventor(es): Hans Wikström, Zoltan Kardos

(74) Procurador(es): Alexandre Ferreira

(86) Pedido Internacional: PCT SE2006050110 de 08/05/2006

(87) Publicação Internacional: WO WO 2006/123992de
23/11/2006

(57) **Resumo:** A presente invenção refere-se a uma disposição para recirculação de gases de exaustão de um motor de combustão de supercompressão (1) A disposição compreende uma linha de exaustão (3) pretendida para levar gases de exaustão para fora do motor de combustão (1), uma linha de entrada (7) pretendida para levar ar para o motor de combustão (1), um compressor (5) adaptado para comprimir o ar na linha de entrada (7) para acima da pressão atmosférica, e uma linha de retorno (10) que conecta a linha de exaustão (3) para a linha de entrada (7) de modo que é possível, por meio da linha de retorno (10), recircular gases de exaustão da linha de exaustão (3) para a linha de entrada (7) A disposição compreende um resfriador de EGR (13b) em que os gases de exaustão de recirculação na linha de retorno (10) são resfriados pelo ar em uma parte da linha de entrada (7) que está situada a jusante do compressor (5) com respeito à direção de fluxo do ar na linha de entrada (7).



"DISPOSIÇÃO PARA RECIRCULAÇÃO DE GASES DE EXAUSTÃO
DE UM MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA DE SUPERCOMPRESSÃO"

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO E ESTADO DA TÉCNICA

A presente invenção refere-se a uma disposição pa-
5 ra recirculação de gases de exaustão de um motor de combus-
tão de supercompressão de acordo com o preâmbulo da reivin-
dicação 1.

A técnica conhecida como EGR (Recirculação de Gás
de Exaustão) é um meio conhecido de levar parte dos gases de
10 exaustão de um processo de combustão em um motor de combus-
tão de volta, por meio de uma linha de retorno, para uma li-
nha de entrada para suprimento de ar no motor de combustão.
Uma mistura de ar e gases de exaustão é assim suprida por
meio da linha de entrada nos cilindros do motor em que a
15 combustão ocorre. Adicionar gases de exaustão ao ar causa
uma temperatura de combustão mais baixa que resulta inter-
alia em um conteúdo reduzido de óxidos de nitrogênio NO_x nos
gases de exaustão. Esta técnica é usada para ambos os moto-
res Otto e os motores a diesel.

20 Fornecer tal recirculação de gases de exaustão en-
volve dispor uma linha de retorno em um espaço de motor do
veículo. O propósito de tal linha de retorno é levar os ga-
ses de exaustão de uma linha de exaustão, disposta no lado
quente do motor de combustão, para uma linha de entrada para
25 o ar, disposta no lado frio do motor de combustão. A linha
de retorno compreende uma pluralidade de componentes tais
como uma válvula de EGR para controlar o fluxo de gás de e-
xaustão através da linha de retorno, um resfriador de EGR

para refrigerar os gases de exaustão recirculando, e partes de tubulação para levar os gases de exaustão do lado quente para o lado frio. A localização do resfriador de EGR no veículo é usualmente tal que a linha de retorno tem que ser
5 desnecessariamente longa e espaçosa.

A quantidade de ar que pode ser suprida a um motor de combustão de supercompressão depende da pressão do ar mas também da temperatura do ar. A fim de suprir uma quantidade de ar tão grande quanto possível para o motor de combustão,
10 o ar comprimido é resfriado em um resfriador de ar de carga antes de ser levado ao motor de combustão. O ar comprimido é resfriado no resfriador de ar de carga por ar ambiente que é levado através do resfriador de ar de carga. O ar comprimido pode assim ser resfriado a uma temperatura que excede a tem-
15 peratura das adjacências por somente uns poucos graus. Os gases de exaustão retornados são usualmente resfriados em um resfriador de EGR que usa o refrigerante do sistema de resfriamento do motor de combustão como meio de resfriamento. Tal resfriador de EGR é portanto sujeito à limitação que os
20 gases de exaustão não podem ser resfriados a uma temperatura mais baixa que a temperatura do refrigerante. Os gases de exaustão estão portanto usualmente a uma temperatura maior que o ar comprimido resfriado quando se misturam na linha de entrada para o motor de combustão. A mistura de gases de
25 exaustão e ar que é levada ao motor de combustão portanto estará a uma temperatura maior que o ar comprimido que é levado para dentro de um motor de combustão de supercompressão correspondente sem recirculação de gases de exaustão. O de-

sempenho de um motor de combustão de supercompressão equipado com EGR assim será um pouco inferior àquele de um motor de combustão de supercompressão não equipado com EGR.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

5 O objetivo da presente invenção é fornecer uma disposição que efetua a recirculação de gases de exaustão de um motor de combustão onde a linha de retorno pode ser de comprimento substancialmente mínimo e a disposição como um todo ser feita compacta e ocupar pouco espaço. Outro objetivo e fornecer uma disposição que efetua a recirculação de gases de exaustão de um motor de combustão de supercompressão onde a recirculação de gases de exaustão não resulta no desempenho do motor de combustão sendo inferior àquele de um motor de combustão correspondente sem a recirculação de gases de exaustão.

Estes objetivos se tornam possíveis pela disposição do tipo mencionado na introdução que é caracterizado pelos aspectos indicados na parte caracterizante da reivindicação 1. O ar comprimido na linha de entrada constitui uma fonte de meio de resfriamento existente situada perto do motor de combustão. O resfriador de EGR que usa esta fonte de meio de resfriamento pode portanto ser encaixada na proximidade direta a ou no motor de combustão. A linha de retorno que compreende tal resfriador de EGR pode portanto ser feita curta e compacta de modo que os gases de exaustão sofrem somente uma pequena queda de pressão quando passam através da linha de retorno. Uma pequena queda de pressão na linha de retorno é necessária por ser capaz de obter baixo consumo de

combustível e para assegurar que os gases de exaustão podem ser levados sem problema para dentro da linha de entrada e misturar com o ar comprimido na linha de entrada. Quando o compressor já aspira e conduz ar na linha de entrada, nenhum
5 dispositivo de fluxo adicional precisa usualmente ser aplicado na linha de entrada a fim de fornecer um fluxo de ar através do resfriador de EGR. É portanto relativamente descomplicado dispor perto do motor de combustão tal resfriador de EGR que usa este fluxo de ar já existente na linha de entrada à jusante do compressor, a fim de resfriar os gases de
10 exaustão na linha de retorno. O ar na linha de entrada está usualmente a uma temperatura relativamente baixa antes de ser comprimido. O ar de entrada pode portanto ser usado com vantagem para resfriar os gases de exaustão no resfriador de
15 EGR substancialmente a uma temperatura baixa correspondente.

De acordo com uma modalidade preferida da presente invenção, o ar que é aspirado na linha de entrada é ar ambiente. O ar está portanto substancialmente na temperatura das
20 adjacências quando é levada ao resfriador de EGR. Com um resfriador de EGR adequadamente dimensionado é possível portanto resfriar os gases de exaustão a uma temperatura perto da temperatura das adjacências.

De acordo com outra modalidade preferida da invenção, a disposição compreende um primeiro resfriador de EGR
25 que é adaptado para submeter os gases de exaustão recirculando na linha de retorno a uma primeira etapa de resfriamento antes de sofrer uma segunda etapa de resfriamento no

resfriador de EGR mencionado acima. Os gases de exaustão de um motor a diesel estão normalmente a uma temperatura de cerca de 600-700°C. Usando o ar na linha de entrada antes do compressor para resfriar os gases de exaustão em uma única
5 etapa a uma temperatura perto da temperatura das adjacências não é normalmente possível. É portanto vantajoso dispor um primeiro resfriador de EGR que submete os gases de exaustão a uma primeira etapa de resfriamento antes de sofrerem uma segunda etapa de resfriamento pelo ar em um segundo resfria-
10 dor de EGR. Com vantagem, os gases de exaustão recirculando são adaptados sendo resfriados por um meio líquido no primeiro resfriador de EGR. Um meio líquido normalmente fornece resfriamento mais eficaz que um meio gasoso. Um primeiro resfriador de EGR com um meio de resfriamento líquido pode
15 portanto s tornar menor que um resfriador de EGR de capacidade comparável em que um meio de resfriamento gasoso é usado. Um primeiro resfriador de EGR resfriado por líquido na linha de retorno, pode efetivamente diminuir a temperatura dos gases de exaustão como uma primeira etapa. Os motores de
20 combustão são normalmente resfriados por sistemas de resfriamento por meio de um refrigerante circulando. Os gases de exaustão recirculando na linha de retorno podem com vantagem ser resfriados no primeiro resfriador de EGR por meio do dito refrigerante. Em tais casos, o refrigerante existen-
25 te no sistema de resfriamento do veículo é usado para submeter os gases de exaustão a uma primeira etapa de resfriamento. Mesmo, se a temperatura do refrigerante é maior que a temperatura do ar circundante, o resultado é uma diferença

grande suficiente entre a temperatura do refrigerante e a temperatura dos gases de exaustão para obter resfriamento efetivo dos gases de exaustão. Os gases de exaustão podem assim ser resfriados, como uma primeira etapa, a uma temperatura de cerca de 100°C.

De acordo com outra modalidade preferida da invenção, a disposição compreende um resfriador de ar de carga adaptado para resfriar o ar comprimido na linha de entrada para o motor de combustão. O ar comprimido estará a uma temperatura relativamente alta depois da compressão. Quando o ar na linha de entrada é também usado para resfriar os gases de exaustão, o ar ainda precisa de mais resfriamento no resfriador de ar de carga. A quantidade de ar que pode ser suprida a um motor de combustão de supercompressão depende da pressão e temperatura do ar. A fim de suprir uma quantidade de ar tão grande quanto possível ao motor de combustão, o ar comprimido precisa sofrer resfriamento efetivo no resfriador de ar de carga antes de ser levado para dentro do motor de combustão. Com vantagem, o ar comprimido é adaptado para ser resfriado no resfriador de ar de carga por um meio que está à temperatura das adjacências. O ar comprimido pode assim ser resfriado a uma temperatura somente uns poucos graus acima da temperatura das adjacências. O dito meio é de preferência ar ambiente. O ar ambiente é adequado para o propósito desde que está sempre disponível e pode facilmente ser feito fluir através do resfriador de ar de carga.

De acordo com outra modalidade preferida da invenção, o resfriador de ar de carga e um radiador para o siste-

ma de resfriamento do motor de combustão são encaixados em uma região comum através da qual o ar ambiente flui. Tal região pode estar em uma parte dianteira de um veículo que é acionado pelo dito motor de combustão. Em tais casos, uma
5 ventoinha de radiador comum pode ser usada para circular ar ambiente através do resfriador de ar de carga e do radiador. O resfriador de ar de carga é de preferência encaixado à montante do radiador na dita região comum com respeito à direção de fluxo do ar. O ar ambiente assim flui através do
10 resfriador de ar de carga antes de fluir através do radiador. Existe assim a certeza do ar comprimido sendo resfriado por ar que está à temperatura das adjacências, desse modo tornando possível resfriar o ar comprimido a uma temperatura perto da temperatura das adjacências. O ar ambiente que flui
15 através do radiador desse modo alcança uma temperatura um pouco maior, mas esta temperatura é suficiente para o refrigerante sofrer resfriamento efetivo no radiador.

BREVE DESCRIÇÃO DO DESENHO

Uma modalidade da invenção é descrita abaixo por
20 meio de exemplo com referência ao desenho anexo, em que:

A Figura 1 representa uma disposição para recirculação de gases de exaustão de um motor de combustão de supercompressão.

DESCRIÇÃO DETALHADA DE UMA MODALIDADE PREFERIDA DA 25 INVENÇÃO

A Figura 1 representa uma disposição para recirculação de gases de exaustão de um motor de combustão de supercompressão. O motor de combustão neste caso é um motor a

diesel 1. Tal recirculação é usualmente chamada EGR (Recirculação de Gás de Exaustão). Adicionar gases de exaustão ao ar comprimido que é levado aos cilindros do motor diminui a temperatura de combustão e portanto também o conteúdo de óxidos de nitrogênio (NO_x) formados durante processos de combustão. O motor a diesel 1 pode ser pretendido para acionar um veículo pesado. Os gases de exaustão dos cilindros do motor a diesel 1 são levados por meio de uma tubulação de exaustão 2 para uma linha de exaustão 3. Os gases de exaustão na linha de exaustão 3, que estão acima da pressão atmosférica, são levados a uma turbina 4. A turbina 4 é assim fornecida com energia de acionamento e é transmitida, por meio de uma conexão, a um compressor 5. Por meio de um filtro de ar 6, o compressor 5 aspira o ar ambiente em uma primeira parte 7a de uma linha de entrada 7. O ar é comprimido pelo compressor 5, com o resultado que alcança acima da pressão atmosférica e uma temperatura relativamente alta. À jusante do compressor 5, o ar comprimido é levado através de uma segunda parte 7b da linha de entrada. Um resfriador de ar de carga 8 está disposto na segunda parte da linha de entrada 7b a fim de resfriar o ar comprimido. O ar comprimido é resfriado no resfriador de ar de carga 8 por ar ambiente que é feito fluir através do resfriador de ar de carga 8 por uma ventoinha de radiador 9. A ventoinha de radiador 9 é acionada pelo motor a diesel 1 por meio de uma conexão adequada.

Uma disposição para efetuar a recirculação de parte dos gases de exaustão na linha de exaustão 3 compreende uma linha de retorno 10 que se estende entre a linha de e-

xaustão 3 e uma terceira parte 7c da linha de entrada 7. A linha de retorno 10 compreende uma válvula EGR 11, pela qual o fluxo de exaustão na linha de retorno 10 pode ser interrompido quando necessário. A válvula de EGR 11 pode também ser usada para controlar a quantidade de gases de exaustão levada da linha de exaustão 3 por meio da linha de retorno 10 para a terceira parte 7c da linha de entrada. Uma unidade de controle 12 é adaptada para controlar a válvula de EGR 11 com base de informação sobre o estado de operação predominante do motor a diesel 1. A unidade de controle 12 pode ser uma unidade de computador fornecida com software adequado. A linha de retorno 10 compreende um primeiro resfriador de EGR 13a em que os gases de exaustão são submetidos a uma segunda etapa de resfriamento. Em certos estados de operação de um motor de combustão de supercompressão 1, a pressão dos gases de exaustão na linha de exaustão 3 de um motor de combustão de supercompressão é menor que a pressão do ar comprimido na segunda parte 7b da linha de entrada. Em tais situações de operação não é possível misturar os gases de exaustão na linha de retorno 10 diretamente com o ar comprimido a partir da segunda parte 7b da linha de entrada sem meios auxiliares especiais. Um venturi 14 pode por exemplo ser usado para o propósito. Se o motor de combustão é um motor OTT de supercompressão, no entanto, os gases de exaustão na linha de retorno 10 podem ser usualmente misturados diretamente com o ar na segunda parte 7b da linha de entrada, desde que os gases de exaustão na linha de exaustão 3 de um motor Otto em substancialmente todos os estados de opera-

ção estão em uma pressão maior que o ar comprimido na segunda parte 7b da linha de entrada. Quando os gases de exaustão foram misturados com o ar comprimento da segunda parte 7b da linha de entrada, a mistura é levada para os cilindros respectivos do motor a diesel 1 por meio da terceira parte 7c da linha de entrada e uma tubulação 15.

O motor a diesel 1 é resfriado em uma maneira convencional por um sistema de resfriamento com um refrigerante que é circulado por uma bomba de refrigerante 16. O sistema de resfriamento também compreende um termostato 17 e um radiador 18. O radiador 18 está situado atrás do resfriador de ar de carga 8 na primeira região A, que tem ar ambiente fluido através dela. Durante a operação do motor a diesel 1, os gases de exaustão na linha de exaustão 3 acionam a turbina 4 antes de serem lavados para fora do ambiente. A turbina 4 é assim fornecida com energia de acionamento que aciona o compressor 5. O compressor 5 assim comprime o ar ambiente na primeira parte 7a da linha de entrada. O ar comprimido na segunda parte 7b da linha de entrada é resfriado por ar ambiente que flui através do resfriador de ar de carga 8. O ar comprimido no resfriador de ar de carga 8 é assim resfriado a uma temperatura que excede a temperatura das adjacências por somente uns poucos graus.

Na maioria dos estados de operação do motor a diesel 1, a unidade de controle 12 mantém a válvula de EGR 11 aberta de modo que parte dos gases de exaustão na linha de exaustão 3 é levada para dentro da linha de retorno 10. Os gases de exaustão na linha de exaustão 3 estão a uma tempe-

ratura de cerca de 600-700°C. Quando os gases de exaustão na linha de retorno 10 são levados para o primeiro resfriador de EGR 13a, sofrem resfriamento pelo ar na segunda parte 7b da linha de entrada. No entanto, o primeiro resfriador de EGR 13a está sujeito à limitação que pode no máximo resfriar os gases de exaustão a uma temperatura que corresponde à temperatura do refrigerante. A temperatura do refrigerante no sistema de resfriamento pode variar mas em operação normal está normalmente dentro da faixa de 80-100°C. Os gases de exaustão contudo sofrem com vantagem uma redução de temperatura relativamente grande no primeiro resfriador de EGR 13a de modo que estão a uma temperatura de cerca de 100°C quando deixam o primeiro resfriador de EGR 13a. A quantidade de ar comprimido e gases de exaustão que pode ser suprida no motor a diesel 1 dependem da pressão e a temperatura do ar e os gases de exaustão. É importante portanto fornecer resfriamento adicional dos gases de exaustão recirculando. Os gases de exaustão são portanto submetidos no segundo resfriador de EGR 13b a uma segunda etapa de resfriamento pelo ar na primeira parte 7a da linha de entrada antes de ser comprimida pelo compressor 5. O ar na primeira parte 7a da linha de entrada está substancialmente na temperatura das adjacências. Pelo dimensionamento adequado do segundo resfriador de EGR 13b. os gases de exaustão sofrem uma segunda etapa de resfriamento a uma temperatura somente uns poucos graus acima da temperatura das adjacências. O ar que flui na primeira parte 7a da linha de entrada constitui uma fonte de meio de resfriamento existente situada perto do motor de

combustão 1. O segundo resfriador de EGR 13b pode portanto ser encaixado na proximidade direta de ou no motor de combustão 1. A linha de retorno 10 pode assim ser feita muito curta e compacta de modo que os gases de exaustão sofrem somente uma pequena queda de pressão na linha de retorno 10. Uma queda de pressão pequena na linha de retorno 10 é necessária para ser capaz de obter baixo consumo de combustível e para assegurar que os gases de exaustão podem, ser problemas, ser levados para a linha de retorno 9 e misturar com o ar comprimido da segunda parte 7b da linha de entrada.

O resfriador de ar de carga 8 e o radiador do sistema de resfriamento 18 são assim situados em uma região comum A através da qual o ar ambiente flui. A região A pode ser uma região em uma parte dianteira de um veículo que é acionada pelo motor de combustão 1. O resfriador de ar de carga 8 é encaixado na frente do radiador 18 para assegurar que o ar que está na temperatura das adjacências flui através dele e o resfria. Por dimensionamento adequado do resfriador de ar de carga 8, o ar no resfriador de ar de carga 8 pode assim ser resfriada a uma temperatura perto da temperatura das adjacências. O ar que resfria o refrigerante no radiador 18 alcança assim uma temperatura que é um pouco maior que as adjacências mas é usualmente suficiente para resfriar o refrigerante no radiador 18, desde que não existe necessidade do refrigerante no radiador 18 ser resfriado a uma temperatura igual à temperatura das adjacências. O refrigerante no sistema de resfriamento do motor de combustão 1 é assim também usado para submeter os gases de exaustão a

uma primeira etapa de resfriamento no primeiro resfriador de EGR 13a. O radiador 18 portanto precisa de uma capacidade um pouco maior. O ar na primeira parte 7a da linha de entrada é usado para resfriar os gases de exaustão no segundo resfriador de EGR 13b. O ar na segunda parte 7b da linha de entrada atinge assim uma temperatura elevada. O resfriador de ar de carga 8 portanto precisa de uma capacidade um pouco maior.

Em certos estados de operação de um motor de combustão de supercompressão 1, a pressão dos gases de exaustão na linha de exaustão 3 é assim menor que a pressão de ar comprimido da segunda parte 7b da linha de entrada. É possível, por exemplo, por meio do dito venturi 14, para a pressão estática da segunda parte 7b da linha de entrada a ser reduzida localmente, na conexão da linha de retorno 10, de modo que os gases de exaustão podem, ser levados para dentro e misturar com o ar comprimido na terceira parte 7c da linha de entrada. A mistura de gases de exaustão e ar comprimido é depois disto levada aos cilindros respectivos do motor a diesel 1 por meio da tubulação 15. por tal resfriamento em duas etapas nos resfriadores de EGR 13a, 13b é assim possível que um motor a diesel 1 equipado com EGR seja fornecido com gases de exaustão recirculando a uma temperatura substancialmente correspondendo com a temperatura do ar comprimido depois que foi resfriado no resfriador de ar de carga 8. A mistura de gases de exaustão e ar comprimido que é levada ao motor a diesel 1 assim estará a uma temperatura que corresponde substancialmente com aquela do ar comprimido que é levado a um motor a diesel sem EGR. A presente invenção torna

assim possível que um motor a diesel equipado com EGR apresente um desempenho

i que corresponde substancialmente com aquele de um motor a diesel não equipado com EGR.

5 A invenção não é limitada às modalidades descritas com referência ao desenho, mas podem variar livremente dentro dos escopos das reivindicações.

REIVINDICAÇÕES

1. Disposição para recirculação de gases de exaustão de um motor de combustão de supercompressão (1), onde a disposição compreende uma linha de exaustão (3) pretendida para levar gases de exaustão para fora do motor de combustão (1), uma linha de entrada (7) pretendida para levar para o motor de combustão (1), um compressor (5) adaptado para comprimir o ar na linha de entrada (7) para acima da pressão atmosférica, e uma linha de retorno (10) que conecta a linha de exaustão (3) para a linha de entrada (7) de modo que é possível, por meio da linha de retorno (10), recircular gases de exaustão da linha de exaustão (3) para a linha de entrada (7), **CARACTERIZADA** pelo fato de que a disposição compreende um primeiro resfriador de EGR (13a) em que os gases de exaustão de recirculação na linha de retorno (10) são resfriados pelo ar em uma parte da linha de entrada (7a) que está situada à jusante do compressor (5) com respeito à direção de fluxo do ar na linha de entrada (7).

2. Disposição, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o ar aspirado dentro da linha de entrada (7) é ar ambiente.

3. Disposição, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a disposição compreende um primeiro resfriador de EGR (13a) adaptado para submeter os gases de exaustão de recirculação na linha de retorno (10) para uma primeira etapa de resfriamento antes de sofrer uma segunda etapa de resfriamento no resfriador de EGR acima mencionado (13b).

4. Disposição, de acordo com a reivindicação 3, **CARACTERIZADA** pelo fato de que os gases de exaustão recirculando são adaptados para serem resfriados no primeiro resfriador de EGR (13a) por um refrigerante.

5 5. Disposição, de acordo com a reivindicação 4, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o motor de combustão (1) é resfriado por um refrigerante circulante, onde os gases de exaustão recirculando na linha de retorno (10) são adaptados para serem resfriados no primeiro resfriador de EGR (13a)
10 pelo dito refrigerante.

6. Disposição, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a disposição compreende um resfriador de ar de carga (8) adaptado para resfriar o ar comprimido na linha de entrada (7).

15 7. Disposição, de acordo com a reivindicação 6, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o ar comprimido é adaptado para ser resfriado no resfriador de ar de carga (8) por um meio que está na temperatura das adjacências.

20 8. Disposição, de acordo com a reivindicação 7, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o dito meio é ar ambiente.

9. Disposição, de acordo com a reivindicação 8, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o resfriador de ar de carga (8) e o radiador (18) para o sistema de resfriamento do motor de combustão são encaixados em uma região comum (A) através da qual o ar ambiente flui.
25

10. Disposição, de acordo com a reivindicação 9, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o resfriador de ar de carga

(8) é encaixado `montante do radiador (18) na dita região comum (A) com respeito à direção de fluxo do ar ambiente.

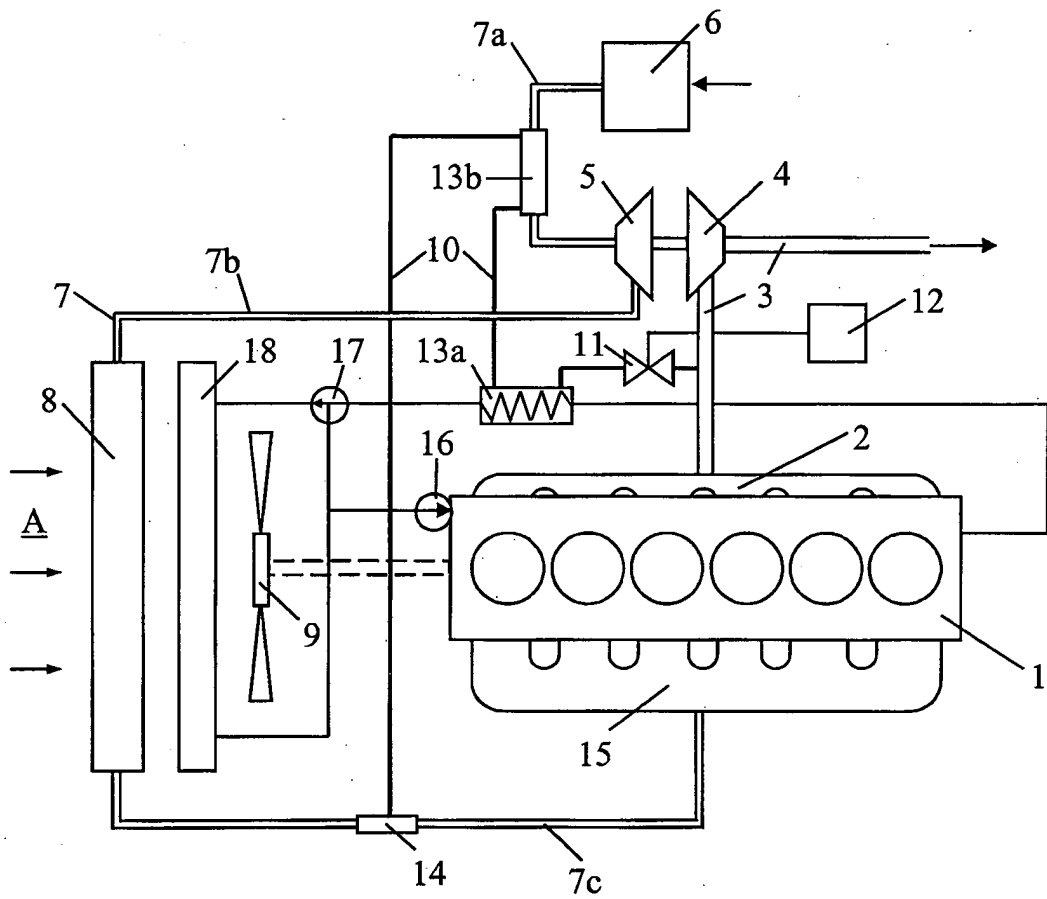


Fig 1

RESUMO

"DISPOSIÇÃO PARA RECIRCULAÇÃO DE GASES DE EXAUSTÃO DE UM MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA DE SUPERCOMPRESSÃO"

A presente invenção refere-se a uma disposição para recirculação de gases de exaustão de um motor de combustão de supercompressão (1). A disposição compreende uma linha de exaustão (3) pretendida para levar gases de exaustão para fora do motor de combustão (1), uma linha de entrada (7) pretendida para levar ar para o motor de combustão (1), um compressor (5) adaptado para comprimir o ar na linha de entrada (7) para acima da pressão atmosférica, e uma linha de retorno (10) que conecta a linha de exaustão (3) para a linha de entrada (7) de modo que é possível, por meio da linha de retorno (10), recircular gases de exaustão da linha de exaustão (3) para a linha de entrada (7). A disposição compreende um resfriador de EGR (13b) em que os gases de exaustão de recirculação na linha de retorno (10) são resfriados pelo ar em uma parte da linha de entrada (7) que está situada à jusante do compressor (5) com respeito à direção de fluxo do ar na linha de entrada (7).

RESUMO

"DISPOSIÇÃO PARA RECIRCULAÇÃO DE GASES DE EXAUSTÃO"

A presente invenção refere-se a uma disposição para recirculação de gases de exaustão de um motor de combustão de supercompressão (1). A disposição compreende uma linha de exaustão (3) pretendida para levar gases de exaustão para fora do motor de combustão (1), uma linha de entrada (7) pretendida para levar ar para o motor de combustão (1), um compressor (5) adaptado para comprimir o ar na linha de entrada (7) para acima da pressão atmosférica, e uma linha de retorno (10) que conecta a linha de exaustão (3) para a linha de entrada (7) de modo que é possível, por meio da linha de retorno (10), recircular gases de exaustão da linha de exaustão (3) para a linha de entrada (7). A disposição compreende um resfriador de EGR (13b) em que os gases de exaustão de recirculação na linha de retorno (10) são resfriados pelo ar em uma parte da linha de entrada (7) que está situada à jusante do compressor (5) com respeito à direção de fluxo do ar na linha de entrada (7).