

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 402 287**

51 Int. Cl.:

F02M 25/07 (2006.01)

F02B 37/013 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.12.2004** **E 04106790 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.01.2013** **EP 1674710**

54 Título: **Método para la recirculación de gases de escape en un motor turboalimentado y motor turboalimentado relativo**

30 Prioridad:

22.12.2003 IT MI20032559

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

30.04.2013

73 Titular/es:

FPT INDUSTRIAL S.P.A. (100.0%)

**Via Puglia 15
10156 Torino, IT**

72 Inventor/es:

**FESSLER, HARALD y
DELLORA, GIANCARLO**

74 Agente/Representante:

RUO, Alessandro

ES 2 402 287 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Método para la recirculación de gases de escape en un motor turboalimentado y motor turboalimentado relativo

5 **Campo de la invención**

[0001] La presente invención se refiere a un método para la recirculación de gases de escape en un motor turboalimentado, en particular en un motor turboalimentado de dos etapas y, más particularmente, en un motor diesel.

10

Estado de la técnica

[0002] La recirculación de los gases de escape, o EGR, es una práctica común en el campo de los motores de combustión interna. De acuerdo con este sistema, una porción de los gases de escape del motor se recircula aguas arriba del motor y se vuelve a introducir después en las cámaras de combustión con el aire de admisión. Esto permite disminuir la temperatura de la llama de combustión y conduce a una formación reducida de óxidos de nitrógeno, uno de los principales contaminantes en las emisiones de motores de combustión interna.

15

[0003] De acuerdo con un método convencional para la recirculación de gases de escape en motores turboalimentados, una porción de los gases de escape del motor se retira, aguas arriba de la turbina/turbinas que impulsa/impulsan el compresor/compresores del turbocompresor, y después se vuelve a introducir inmediatamente aguas arriba de la cámaras de combustión, aguas abajo del compresor del turbocompresor; de acuerdo con otras soluciones, los gases de escape se retiran cuando salen de la turbina del turbocompresor y antes de entrar en el sistema silenciador del vehículo y se introducen en la línea de admisión de aire aguas arriba del compresor del turbocompresor. Un problema relacionado con estos sistemas es que la presión en el área en la que se retiran los gases de escape que tienen que recircularse no es, o no es siempre, menor que la presión en el punto en el que los gases de escape se introducen en la línea de admisión de aire. Como resultado, el caudal de los gases recirculados no es siempre suficiente para alcanzar los niveles de emisión requeridos. Se han desarrollado un número de soluciones para superar este inconveniente, *por ejemplo, el aparato descrito en el documento de patente US 6301887 B1.*

20

25

30

[0004] En el caso de un circuito de EGR en el lado de alta presión, cuando la presión de admisión no es continuamente mayor que la presión de escape (ondas de presión), se pueden utilizar válvulas de retención. Esto no es un medio eficaz para controlar los caudales de los gases recirculados o para obtener una distribución uniforme de los gases recirculados en el aire de admisión, por lo tanto, a veces se utilizan tubos de Venturi para crear, dentro de un intervalo limitado de rpm y caudales del motor, la presión apropiada para alcanzar los caudales de los gases de escape necesarios. Se utilizan también tubos de Venturi de geometría variable, adecuados para su uso en una amplia gama de velocidades del motor y flujos de gas. En el caso de recirculación en el lado de baja presión, estos dispositivos se utilizan en combinación con las válvulas que obstruyen parcialmente el área de la sección transversal de la línea de escape para crear contrapresión y garantizar el paso de un flujo de gas de escape adecuado a través del sistema de recirculación.

35

40

[0005] Estos problemas son particularmente graves en vista del hecho de que normalmente se requieren altas tasas de recirculación de gases de escape (por ejemplo, en motores diesel, la tasa de recirculación de gases de escape puede ser tan alta como el 50% de todos los gases de escape). Otra solución prevé proporcionar un compresor específico, que puede funcionar eléctricamente, en la línea de recirculación. Todos estos sistemas aumentan la complejidad del motor y dan como resultado la disipación de energía debido a la resistencia adicional u obstrucciones en los sistemas de admisión/escape, y también al hecho de que absorben una cierta cantidad de potencia (compresor) y conducen, por tanto, a una reducción en la eficacia general del motor y a un aumento del consumo de combustible.

45

50

[0006] Se proporcionan varios esquemas en el documento WO2004044412. Las Figuras 6 y 7 muestran esquemas, cuyas características se describen en el preámbulo de la reivindicación 1.

55

[0007] Otras soluciones se conocen a partir del documento JP 2 000 220 480 A.

Sumario de la invención

[0008] Los problemas descritos anteriormente se han resuelto con un método para la recirculación de gases de escape en un aparato con motor de acuerdo con la reivindicación 1.

60

[0009] La invención se refiere también a un aparato con motor que comprende un motor de combustión interna, preferentemente un motor diesel, de acuerdo con la reivindicación 5.

65

[0010] De acuerdo con una realización preferida de la presente invención, el aparato con motor comprende también una válvula de control montada en tal línea de recirculación.

[0011] Un objeto particular de la invención es lo que se reivindica en las reivindicaciones adjuntas.

Descripción de las figuras

5 **[0012]** La invención se ilustrará a continuación mediante una descripción detallada de las realizaciones preferidas pero no exclusivas, presentadas simplemente a modo de ejemplo, con la ayuda de la Figura 1 adjunta que ilustra la disposición de un aparato con motor de acuerdo con la invención.

Descripción detallada

10 **[0013]** Con referencia a la Figura 1, se muestra la disposición de un aparato con motor de acuerdo con la presente invención; el aparato con motor comprende un motor de combustión interna 1, preferentemente un motor diesel, una línea de admisión de aire 2 al motor, que toma el aire desde el exterior, un primer 3 y un segundo 4 compresores, colocados en serie en la línea de admisión que realizan una compresión de dos etapas del aire de admisión y son impulsados por una primera 5 y una segunda 6 turbinas colocadas en la línea de gases de escape 7 del motor y accionados por los gases de escape, como en los motores turboalimentados convencional de dos etapas. El aparato con motor incluye enfriadores de aire de admisión, uno (enfriador intermedio) 8 montado después del primer compresor y el otro (post-enfriador) 9 después del segundo. Un filtro de partículas 10 se monta ventajosamente a la salida de los gases de escape.

20 **[0014]** De acuerdo con la presente invención, una porción de los gases de escape se retira después de salir del motor, por ejemplo desde el colector de gases de escape 11, y, en cualquier caso, aguas arriba de ambas turbinas 5 y 6, y se vuelve a introducir después en la línea de admisión 7 en un punto entre los dos compresores, aguas arriba del enfriador intermedio para facilitar la disminución de la temperatura del gas suministrado al compresor 4. Para tal fin, existe una línea de recirculación 12 específica que conecta los puntos de retirada e introducción. Dicha línea está preferentemente equipada con una válvula de control 13; el método de acuerdo con la presente invención puede comprender el uso de dicha válvula para regular el caudal de recirculación; tal regulación se puede lograr utilizando métodos ya conocidos en el campo de la recirculación de gases de escape.

30 **[0015]** De acuerdo con la presente invención, los gases recirculados se hacen pasar a través de un filtro de partículas 15, antes de entrar en la línea de admisión, aguas arriba del enfriador intermedio 8. Si las partículas en los gases de recirculación no se retiran, pueden sedimentar en el enfriador intermedio o en el post-enfriador. El filtro 15 es, preferentemente, de un tipo que es capaz de resistir las altas temperaturas de los gases de escape; los filtros de metal pueden ser adecuados para los gases recirculados.

35 **[0016]** Dado el uso de altas tasas de recirculación, para asegurarse de que el gas se suministra al compresor 4 a la temperatura adecuada, se enfría antes de introducirse en la línea de admisión 2, por medio de un enfriador 14 en la línea de recirculación, preferentemente aguas abajo del filtro 15.

40 **[0017]** El método y el motor de acuerdo con la presente invención hacen posible la recirculación de los gases de escape sin la necesidad de ningún tipo de compresor específico o sistemas complejos para inducir diferencias de presión, que son fuentes de disipación de energía. Permiten controlar adecuadamente el caudal mediante una válvula apropiada, gracias a la diferencia de presión entre el punto de retirada y el de reintroducción, una consecuencia natural de la doble expansión de los gases de escape en las turbinas. Este método elimina también la necesidad de volver a re-comprimir totalmente el flujo de gas de recirculación, incluso aunque se proporcionen un filtro de partículas, un enfriador y una válvula de control del caudal de gas en la línea de recirculación.

REIVINDICACIONES

1. Método para la recirculación de gases de escape en un aparato con motor que comprende un motor de combustión interna (1), preferentemente un motor diesel,
 5 un primer (3) y un segundo (4) compresores del turbocompresor colocados en serie en una línea de admisión de aire (2) a dicho motor (1),
 un enfriador intermedio (8) montado entre el primer (3) compresor y el segundo (4) compresor con referencia al vapor de aire de admisión,
 comprendiendo el método la retirada de una porción (también denominada "gases recirculados") de los gases de escape del motor después que salen del motor, aguas arriba de las turbinas (5 y 6) y la introducción de dicha porción en dicha línea de admisión (2) entre la salida del primer compresor y la entrada del segundo;
 10 estando el método **caracterizado por** el hecho de que comprende el paso de tal porción de gases de escape a través de un filtro de partículas (15) y el enfriamiento de tal gas antes de introducirlo en la línea de admisión (2) aguas arriba del enfriador intermedio (8).
- 15 **2.** Método de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por** el hecho de que comprende la regulación del flujo de dicha porción de gases de escape mediante una válvula de control (13).
- 3.** Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado por** el hecho de que dicha planta comprende una línea de gases de escape (7) de dicho motor, una primera (5) y una segunda (6) turbinas para accionar dicho primer (3) y dicho segundo (4) compresores respectivamente, en el que dicha porción de los gases de escape son retirados de la línea de escape aguas arriba de dichas turbinas.
- 20 **4.** Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado por** el hecho de que dicho motor es un motor diesel.
- 5.** Aparato con motor que comprende un motor de combustión interna (1), una línea de admisión de aire (2) a dicho motor, un primer (3) y un segundo (4) compresores del turbocompresor colocados en serie en dicha línea de admisión, una línea de gases de escape (7) de dicho motor, una primera (5) y una segunda (6) turbinas para accionar dicho primer (3) y dicho segundo (4) compresores respectivamente, colocadas en serie en dicha línea de escape, un enfriador intermedio (8) montado entre el primer (3) compresor y el segundo (4) compresor con referencia al vapor de aire de admisión, una línea de recirculación de gases de escape (12) que conecta un primer punto en la línea de escape después de dejar el motor, entre el motor y dichas turbinas (5, 6), con un punto de introducción en la línea de admisión (2) entre dicho primer y segundo compresores (3, 4), **caracterizado por** el hecho de que comprende un filtro de partículas (15) y un enfriador (14) colocado en tal línea de recirculación (12) y por el hecho de que dicho punto de introducción esta aguas arriba del enfriador intermedio (8).
- 30 **6.** Aparato con motor de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado por** el hecho de que el motor es un motor diesel.
- 40 **7.** Aparato con motor de acuerdo con la reivindicación 5 o 6, **caracterizado por** el hecho de que comprende una válvula de control (13) colocada en tal línea de recirculación.

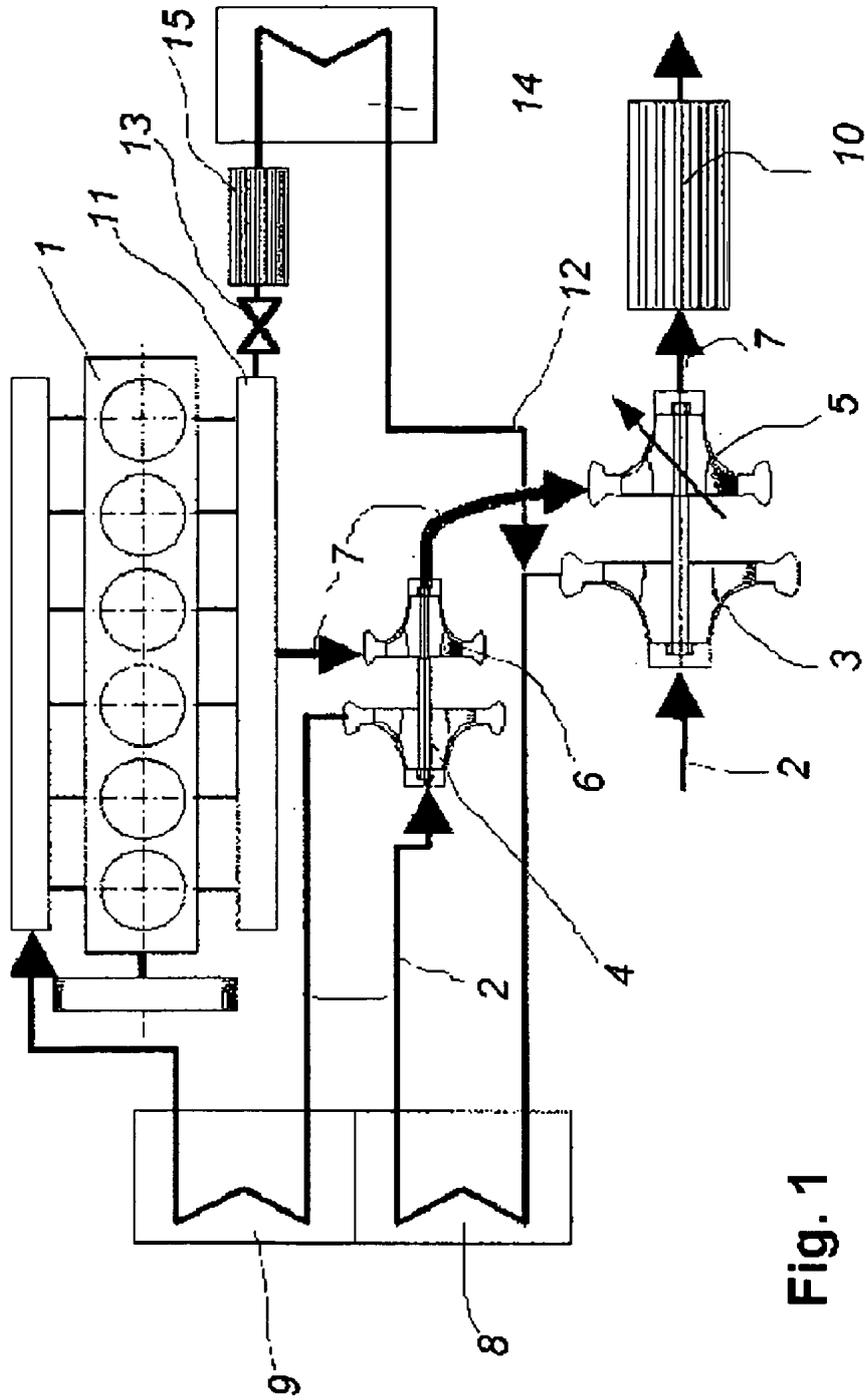


Fig. 1