

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 393 618**

51 Int. Cl.:

F02B 41/10 (2006.01)

F02G 5/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07118558 .1**

96 Fecha de presentación: **16.10.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **1916397**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **30.04.2008**

54 Título: **Aparato de motor con sistema de recuperación de calor y método de recuperación de calor correspondiente**

30 Prioridad:

24.10.2006 IT MI20062046

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:

26.12.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:

26.12.2012

73 Titular/es:

**IVECO MOTORENFORSCHUNG AG (100.0%)
SCHLOSSGASSE 2
9320 ARBON, CH**

72 Inventor/es:

**ELLENSOHN, RUDOLF y
GSTREIN, WOLFGANG**

74 Agente/Representante:

RUO, Alessandro

ES 2 393 618 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

Aparato de motor con sistema de recuperación de calor y método de recuperación de calor correspondiente

5 Campo de la invención

[0001] La presente invención se refiere a un motor de combustión interna turbocompuesto, en particular para vehículos automóviles, más específicamente para vehículos industriales, provistos de un sistema de recuperación de calor.

10

Técnica anterior

[0002] En los motores para automoción, en particular los grandes motores diesel, tales como aquellos para vehículos pesados, la energía térmica de los gases de escape del motor se recupera en turbinas situadas en el tubo de escape. Las turbinas pueden utilizarse para accionar compresores situados en el tubo de aspiración para sobrealimentación. En los motores turbocompuestos una turbina, normalmente situada aguas abajo de una turbina del sobrealimentador, suministra energía mecánica al motor a través del eje motor y con un sistema de transmisión y reducción adecuado, debido al hecho de que la velocidad de rotación de la turbina normalmente es mucho mayor que la del motor (unas cuantas decenas de miles de revoluciones por minuto), para obtener las producciones adecuadas. En este sentido, se mejoran los rendimientos, también en relación con la producción de contaminantes.

[0003] En cualquier caso, la energía térmica no se recupera completamente. Incluso expandiendo los gases a la presión a la que se envían a cualquier sistema de tratamiento para descargarlos al entorno, aún tendrán un calor residual, en forma de calor sensible (es decir, temperaturas incluso del orden de 300-500 °C). Para recuperar este calor, se han utilizado sistemas en los que el calor se transfiere, en un intercambiador, a un fluido que pertenece a un circuito cerrado, equipado con una turbina secundaria en la que el fluido se expande recuperando la energía que normalmente se utiliza en un generador eléctrico. El fluido se recircula después con los medios adecuados al intercambiador de calor. Si el fluido puede licuarse, el intercambiador de calor es un evaporador. Estos sistemas son conocidos y no requieren descripción adicional.

30

[0004] A partir del documento de Patente Alemana DE 3326992-C1 se conoce un aparato de motor turbocompuesto que comprende un motor de combustión interna, una primera turbina situada en el tubo de escape de los gases quemados por el motor, adecuada para proporcionar energía mecánica a dicho motor, un sistema de recuperación de calor que comprende un circuito cerrado que comprende un fluido de motor, un intercambiador de calor situado en el tubo de escape aguas abajo de dicha primera turbina, adecuado para permitir el paso de calor desde los gases de escape hasta dicho fluido de motor, una turbina secundaria adecuada para funcionar mediante dicho fluido de motor, siendo dicha turbina secundaria adecuada para proporcionar energía mecánica al motor.

35

[0005] A partir del documento EP 1536116-A2 se conoce también un aparato de turbomotor provisto de una turbina situada aguas abajo de un turboalimentador, y a partir del documento GB 2010970-A se conoce también un motor que tiene una turbina accionada por gas de escape que está provista de una turbina secundaria acoplada en el mismo árbol que dicha turbina accionada.

40

[0006] El uso de la turbina secundaria para generar energía eléctrica crea el problema de un aumento en las dimensiones globales y la complejidad del sistema. Sería deseable poder recuperar el calor de una manera sencilla y eficaz, utilizando las estructuras ya presentes en el aparato de motor.

45

Sumario de la invención

[0007] Los problemas identificados anteriormente se han resuelto de acuerdo con la presente invención mediante un aparato de motor turbocompuesto, en particular un aparato de motor para motor de propulsión que comprende: un motor de combustión interna; una primera turbina de recuperación situada en el tubo de escape de los gases quemados por dicho motor, adecuada para proporcionar energía mecánica a dicho motor; un sistema de recuperación de calor que comprende un circuito cerrado que comprende un fluido de trabajo, un intercambiador de calor situado en el tubo de escape, aguas abajo de dicha primera turbina de recuperación, adecuado para permitir el paso de calor desde los gases de escape hasta dicho fluido de trabajo, una turbina secundaria adecuada para funcionar mediante dicho fluido de trabajo; siendo dicha turbina secundaria adecuada para proporcionar energía mecánica a dicho motor; el sistema de motor turbocompuesto está caracterizado por que la turbina secundaria y la primera turbina de recuperación están conectadas al motor a través de la misma junta hidráulica.

60

[0008] Los contenidos de las reivindicaciones adjuntas forman un objeto específico de la invención.

Lista de figuras

[0009] La presente invención se ilustrará ahora mediante la descripción detallada de las realizaciones preferidas, aunque no exclusivas, proporcionadas puramente a modo de ejemplo, con la ayuda de las figuras adjuntas, en las

65

que:

La Figura 1 muestra esquemáticamente parte del aparato de motor de acuerdo con la presente invención;
La Figura 2 muestra esquemáticamente parte del aparato de motor de acuerdo con una realización diferente de la presente invención.

[0010] >

Descripción detallada de una realización

[0011] Con referencia a la Figura 1, se representa parte de un aparato de motor turbocompuesto que comprende un motor de combustión interna (no mostrado). El tubo de escape 1 es adecuado para retirar los gases de escape de dicho motor. La primera turbina de recuperación 2, situada en dicha línea de gas de escape, funciona mediante los gases de escape y es adecuada para suministrar energía mecánica al eje motor 3, a través de medios de reducción y transmisión específicos; por ejemplo, estos medios pueden comprender el par de engranajes 4 y 5, de manera que ofrecen una relación de reducción adecuada. Como es habitual, pueden proporcionarse medios de acoplamiento, por ejemplo hidráulicos, adecuados para evitar que las oscilaciones del motor se transmitan a la turbina, tal como una junta hidráulica 7 o un acoplamiento de Voith, es decir, cualquier sistema en el que el movimiento se transmita mediante un flujo de aceite y no a través de transmisión con contacto mecánico directo. Si el motor se sobrealimenta, de acuerdo con una realización preferida de la invención, la primera turbina de recuperación está situada aguas abajo de la turbina del turboalimentador.

[0012] El aparato del motor comprende un circuito cerrado que contiene un fluido de trabajo adecuado para circular en su interior. En el intercambiador de calor 8, situado en la línea de gas de escape aguas abajo de la primera turbina de recuperación, el calor puede transferirse desde los gases de escape hasta el fluido de trabajo. Si el fluido de trabajo es del tipo adecuado (es decir, freón) el intercambiador de calor 8 puede ser un evaporador. Se hace que el fluido de trabajo se expanda en la turbina secundaria 9, y después transfiere calor, por ejemplo, al entorno, en el enfriador 10, que puede ser, de acuerdo con una posible realización de la invención, un radiador. En el caso mencionado anteriormente de que el fluido de trabajo se someta a cambios de fase, puede tener lugar la condensación en el enfriador 10. Pueden preverse medios de circulación 11, tales como una bomba, para permitir que el fluido circule y se recomprima. Dichos medios pueden accionarse de una manera conocida, por ejemplo mediante la turbina secundaria, o mediante el motor, o mediante un motor eléctrico específico. El circuito cerrado para recuperar calor puede producirse, con respecto a las características descritas en este documento, de una manera conocida y no requiere explicaciones adicionales.

[0013] A diferencia de la técnica anterior, la turbina secundaria es capaz de transmitir energía mecánica al motor, es decir, a través del eje motor 3, y diversos medios para transmitir movimiento, parte de los cuales pueden ser aquellos ya utilizados para transmitir energía desde la primera turbina de recuperación al motor. De acuerdo con la realización preferida mostrada en la Figura 1, un engranaje 12 puede acoplarse al engranaje 5 conectado a la junta 7, o acoplarse también al engranaje 4 de la primera turbina de recuperación. Este despliegue permite relaciones de reducción óptimas entre el motor y cada una de las turbinas. Debe observarse que, en general, la turbina secundaria es menor que la primera turbina de recuperación y, preferentemente, funciona a una velocidad mayor para obtener resultados óptimos.

[0014] Sin embargo, son posibles otros despliegues para la transmisión del movimiento. La Figura 2 representa un despliegue alternativo, adecuado en el caso en el que la turbina secundaria 9' tiene la misma velocidad que la primera turbina de recuperación 2'. En este caso, las dos turbinas pueden engranarse también al mismo árbol 12.

[0015] Debe observarse que, de acuerdo con la presente invención, la energía de la turbina secundaria puede aprovecharse utilizando una gran parte de los mismos sistemas de transmisión y reducción que la primera turbina de recuperación, eliminando la necesidad de un generador eléctrico específico, haciendo de esta manera que el sistema sea más compacto y más barato.

[0016] La invención se refiere también a un vehículo equipado con un aparato de motor como se ha descrito anteriormente.

REIVINDICACIONES

1. Aparato de motor turbocompuesto que comprende:

5 un motor de combustión interna;
una primera turbina de recuperación (2, 2') situada en el tubo de escape (1) de los gases quemados por dicho motor, adecuada para proporcionar energía mecánica a dicho motor;
un sistema de recuperación de calor que comprende un circuito cerrado (6) que comprende un fluido de trabajo, un intercambiador de calor (8) situado en el tubo de escape aguas abajo de dicha primera turbina de
10 recuperación, adecuado para permitir la transferencia de calor desde los gases de escape hasta dicho fluido de trabajo, una turbina secundaria (9) adecuada para funcionar mediante dicho fluido de trabajo; siendo adecuada dicha turbina secundaria para proporcionar energía mecánica a dicho motor; estando **caracterizado** el aparato de motor turbocompuesto **por que** dicha turbina secundaria y dicha primera turbina de recuperación están conectadas al motor a través de la misma junta hidráulica.

15 **2.** Aparato de motor de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** la turbina secundaria (9) y la primera turbina de recuperación (2) están conectadas al motor a través de medios de transmisión y reducción (4, 5, 12) con diferentes relaciones de reducción.

20 **3.** Aparato de motor para vehículos automóviles de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en particular un aparato de motor diesel.

4. Vehículo equipado con el aparato de motor de acuerdo con la reivindicación 3.

25

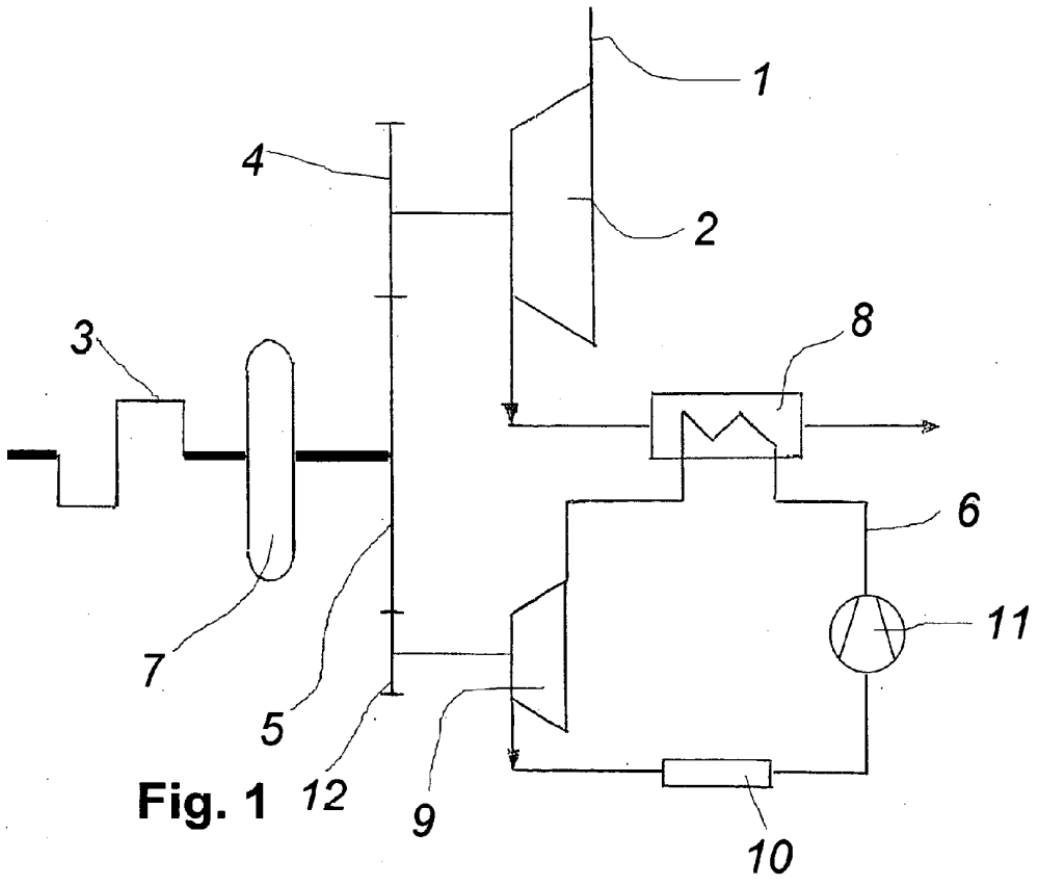


Fig. 1

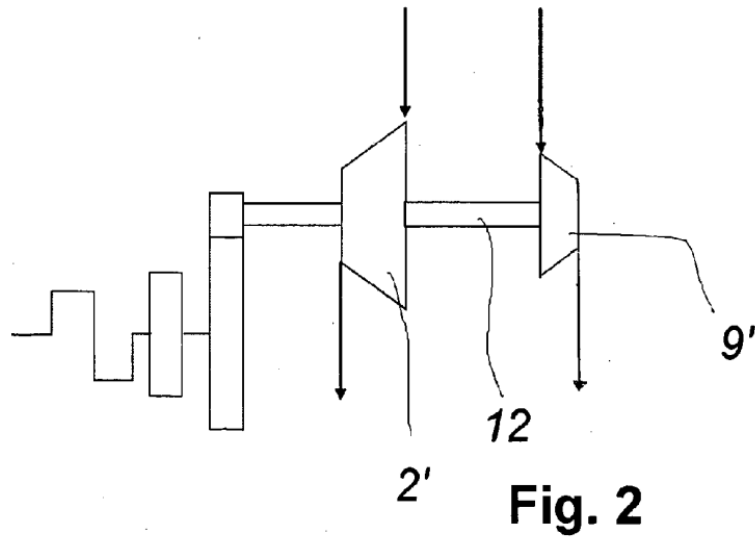


Fig. 2