

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 398 196**

51 Int. Cl.:

B63H 21/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.11.2009 E 09795365 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.12.2012 EP 2393708**

54 Título: **Instalación de motor de combustión interna con recuperación de energía de gas de escape para dispositivos flotantes**

30 Prioridad:

09.02.2009 DE 102009008061

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

14.03.2013

73 Titular/es:

**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
Wittelsbacherplatz 2
80333 München, DE**

72 Inventor/es:

SCHRÖDER, DIERK

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 398 196 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

Instalación de motor de combustión interna con recuperación de energía de gas de escape para dispositivos flotantes.

5 La invención se refiere a una instalación de motor de combustión interna conforme al preámbulo de la reivindicación 1; una instalación de este tipo se conoce por ejemplo de la publicación "Less emissions through waste heat recovery", Wärtsilä Corporation, abril de 2004, presentada en la Green Ship Conference, Londres, 28/29 de abril de 2004.

10 De la publicación antes citada se conoce una instalación de motor de combustión interna para un barco, en la que un motor de combustión interna acciona una hélice de barco en forma de un motor diésel de gran potencia de barco. En una corriente de gas de escape del motor diésel está dispuesto un turbocompresor de gas de escape, que comprime el aire alimentado al motor diésel y, de este modo, es responsable de una alimentación de aire y una carga al motor diésel que cubran las necesidades.

15 El turbocompresor de gas de escape se compone en detalle de una turbina de gas de escape dispuesta en la corriente de gas de escape y de un compresor dispuesto en la alimentación de aire al motor diésel, el cual es accionado mecánicamente por la turbina de gas de escape. En otra corriente de gas de escape del motor diésel está dispuesta una turbina de gas de escape, que acciona un generador que genera energía eléctrica para una red de a bordo del barco. A continuación se reúnen ambas corriente de gas de escape y el calor residual que permanece en las mismas se transfiere a un circuito de vapor de agua, que comprende una turbina de vapor que también acciona el generador ya citado. Además de esto varios generadores de red de a bordo accionados en cada caso por un motor diésel generan energía eléctrica para la red de a bordo. Un generador/motor de árbol acoplado al árbol de hélice genera en funcionamiento de generador también energía eléctrica para la red de abordó o es accionado, en funcionamiento de motor, con energía eléctrica procedente de la red de a bordo y con ello genera un par de giro adicional para el árbol de hélice.

20 El documento WO 2008/077862 A2 hace patente una instalación de motor de barco, en la que para aprovechar la energía excedente en los gases de escape de un motor diésel de gran potencia de barco están dispuestos un turbocompresor de gas de escape y un turbogenerador de gas de escape en corrientes de gas de escape del motor diésel de gran potencia del barco.

25 Con instalaciones de este tipo es ya posible aprovechar en gran medida la energía del gas de escape de un motor de combustión interna y, con ello, conseguir un buen comportamiento de funcionamiento del motor de combustión interna.

La tarea de la presente invención consiste, en comparación con esto, aprovechar todavía mejor la energía del gas de escape y con ello mejorar todavía más el funcionamiento del motor de combustión interna.

La solución de esta tarea se consigue mediante una instalación de motor de combustión interna conforme a la reivindicación 1. Configuraciones ventajosas son objeto en cada caso de las reivindicaciones subordinadas.

35 Conforme a la invención un motor eléctrico se usa para accionar un compresor, en donde el motor eléctrico se acciona con energía eléctrica procedente de la red eléctrica y en donde el compresor está desacoplado mecánicamente de la turbina de gas de escape. El compresor no es accionado de este modo mecánicamente por la turbina de gas de escape, sino mediante un motor eléctrico.

40 La invención se basa aquí en el reconocimiento de que en el margen de carga parcial la energía del gas de escape no es suficiente, ni para alimentar con aire comprimido el motor de combustión interna de forma que cubra las necesidades (es decir, el motor de combustión interna no está cargado óptimamente), ni para generar con el turbogenerador de gas de escape, con un buen grado de eficacia, energía eléctrica para la red de a bordo. Mediante el desacoplamiento mecánico del compresor respecto a la turbina de gas de escape asociada al mismo y a su accionamiento mediante un motor eléctrico, que es alimentado desde la red, la compresión de aire puede realizarse con independencia de la potencia de la turbina de gas de escape. El motor de combustión interna puede cargarse de este modo óptimamente también en el margen de carga parcial. Esto es también ventajoso en el caso de un aumento rápido del requisito de potencia en el motor de combustión interna, si la necesidad de potencia para el accionamiento del compresor se hace mayor a corto plazo que la potencia mecánica que puede entregar la turbina de gas de escape.

50 Debido a que con la invención se pone a disposición de la turbina de gas de escape toda la energía del gas de escape, ésta puede trabajar con un buen grado de eficacia y de este modo garantizar un óptimo aprovechamiento de la energía del gas de escape.

55 Mediante el desacoplamiento mecánico de la turbina de gas de escape respecto al compresor estos dos generadores de calor también se separan térmicamente uno del otro, con lo que es posible una compresión más eficiente.

Se obtienen otras ventajas del grado de eficacia para la turbina de gas de escape por medio de que con la invención la contrapresión de los gas de escape es menor, ya que en lugar de una turbina de gas de escape para la generación de corriente y una turbina de gas de escape para el turbocompresor sólo se dispone de una única turbina de gas de escape.

- 5 Con ello la instalación de motor comprende un sistema de control o regulación, que establece una necesidad de energía del motor eléctrico para el accionamiento del compresor, necesaria para una compresión del aire que cubra las necesidades, y la energía eléctrica generada mediante la turbina de gas de escape y, en función de ello, controla o regula la generación de energía eléctrica mediante al menos otro generador.

- 10 Al menos un motor de combustión interna puede formar parte de un sistema diésel-mecánico, es decir, al menos un motor de combustión interna puede accionar mecánicamente una unidad de accionamiento o propulsión, como por ejemplo una hélice de barco.

Al menos un motor de combustión interna, sin embargo, puede también formar parte de un sistema diésel-eléctrico, es decir, también puede accionar un generador que genere energía eléctrica, por ejemplo para una red eléctrica o para el accionamiento eléctrico de una unidad de accionamiento o propulsión.

- 15 En el caso del motor de combustión interna puede tratarse por ejemplo de un motor diésel o de una turbina de gas.

La aplicación de la invención, sin embargo, no está limitada a instalaciones flotantes sino que puede ser ventajosa también en instalaciones estacionarias, como por ejemplo centrales diésel.

- 20 La invención así como otras configuraciones ventajosas de la invención conforme a particularidades de las reivindicaciones subordinadas se explican a continuación con más detalle, con base en ejemplos de ejecución en las figuras. Aquí muestran:

la figura 1 un esquema de conexiones de principio de una instalación de motor de un sistema de accionamiento diésel-mecánico,

la figura 2 un esquema de conexiones de principio de una primera forma de ejecución de una instalación de motor de un sistema de accionamiento diésel-eléctrico,

- 25 la figura 3 un esquema de conexiones de principio de una segunda forma de ejecución de una instalación de motor de un sistema de accionamiento diésel-eléctrico,

- 30 Una instalación de motor de combustión interna 1 mostrada en la figura 1 de un sistema de accionamiento diésel-mecánico comprende como motor principal un motor diésel de gran potencia de barco 2 que, a través de un árbol de hélice 3 acciona una unidad de propulsión del barco, aquí una hélice de barco 4. El motor diésel de gran potencia de barco 2 presenta normalmente de ocho a catorce cilindros y una potencia de hasta 90 MW.

Una red de a bordo eléctrica 5 se usa para alimentar con energía consumidores del barco 6, como por ejemplo la iluminación y la climatización a bordo del barco. La energía eléctrica para la red de a bordo 5 se genera mediante generadores diésel 7, que se componen en cada caso de un motor diésel 8 y de un generador 9 accionado por éste.

- 35 Sobre el árbol de hélice 4 está dispuesto en los barcos modernos, en especial en barcos de contenedores, un generador/motor de árbol 10 que, en funcionamiento de motor, se alimenta desde la red de a bordo 5 y pone a disposición del accionamiento de la hélice 4 un par de giro adicional así como, en funcionamiento de generador, es accionado por el árbol de hélice 3 y alimenta energía eléctrica adicional a la red de a bordo 5.

- 40 En un conducto de gas de escape 11 fluye un gas de escape A del motor diésel 2. En el conducto de gas de escape 11 está dispuesta una turbina de gas de escape 13, que es accionada por el gas de escape caliente A que fluye en el conducto de gas de escape y acciona un generador 14, que también alimenta energía eléctrica a la red de a bordo 5.

A través de un conducto de aire 15 se alimenta aire L al motor diésel 2, que se comprime mediante un compresor 16, para garantizar una alimentación de aire y una carga óptimas del motor diésel 2. El compresor 16 es accionado por un motor eléctrico 17, que se alimenta con energía eléctrica desde la red de a bordo 5.

- 45 Mediante el desacoplamiento mecánico del accionamiento del compresor 17 respecto a la turbina de gas de escape 13 y su accionamiento, mediante un motor eléctrico 17 alimentado desde la red 5, puede realizarse la compresión de aire con independencia de la potencia de la turbina de gas de escape 13. La necesidad de potencia del compresor 16, que va más allá de la potencia proporcionada por la turbina de gas de escape 13, respectivamente por el generador 14, puede cubrirse con ello mediante los generadores diésel 7 o el generador/motor de árbol 10. El motor diésel 2 puede cargarse de este modo también óptimamente en el margen de carga parcial. También en el caso de un aumento rápido del requisito de potencia en el motor diésel 2, cuando la necesidad de potencia para el accionamiento del compresor 16 se hace mayor a corto plazo que la potencia que puede entregar la turbina de gas de escape 13, puede cubrirse la potencia excedente mediante los generadores diésel 7 o el generador/motor de
- 50

árbol 10. Por otro lado toda la energía del gas de escape del motor diésel 2 está a disposición de la turbina de gas de escape 13, de tal modo que ésta puede aprovechar con un buen grado de eficacia la energía del gas de escape.

5 Mediante el desacoplamiento mecánico de la turbina de gas de escape 13 respecto al compresor 16 se realiza también una separación térmica de estos dos generadores de calor, con lo que es posible una compresión más eficiente.

Un sistema de control o regulación 18 establece una necesidad de energía eléctrica del motor eléctrico 17, necesaria para una compresión del aire L que cubra las necesidades, y la energía eléctrica generada por la turbina de gas de escape 13, respectivamente el generador 14 y controla o regula, en función de ello, la generación de energía eléctrica mediante los generadores diésel 7 y el generador/motor de árbol 10.

10 Una instalación de motor 20 de un sistema de accionamiento diésel-eléctrico, mostrada en la figura 2, se diferencia fundamentalmente de la instalación de motor 1 mostrada en la figura 1 en que el motor diésel de gran potencia 2 no acciona directamente un árbol de hélice 3, sino un generador 21 que, a su vez, alimenta con energía eléctrica un motor eléctrico 22. El motor eléctrico 22 acciona después una hélice de barco 4 a través de un árbol de hélice 3.

15 Una instalación de motor 30 mostrada en la figura 3 de un sistema de accionamiento diésel-eléctrico comprende varios motores diésel de gran potencia 2, que en cada caso accionan un generador 31. Los generadores 31 alimentan energía eléctrica a una primera red eléctrica 32, por ejemplo una red de tensión media, desde la cual se alimentan a su vez motores eléctricos 33 que accionan en cada caso una hélice de barco 4.

20 Una segunda red eléctrica 34 con una tensión de red menor que la primera red eléctrica 32 se usa para alimentar otros consumidores eléctricos 6, como por ejemplo la iluminación y la climatización del barco. La energía eléctrica para la segunda red eléctrica 32 se genera mediante generadores diésel 7. A través de una conexión eléctrica 35 a un transformador 38 dispuesto en la misma es posible además un flujo de energía desde la primera red 32 a la segunda red 34.

25 Los conductos de gas de escape 11 de los motores diésel de gran potencia 2 están reunidos en un único conductor de gas de escape 36, en el que está dispuesta una turbina de gas de escape 13, que acciona un generador 14. La turbina de gas de escape 13 está dispuesta de este modo en la corriente de gas de escape conjunta 35 de los motores diésel de gran potencia 2. La turbina de gas de escape 13 genera con un elevado grado de eficacia energía eléctrica para la segunda red 34.

30 Cada uno de los motores diésel 2 presenta un conducto de alimentación de aire 15, en cada caso con un compresor 16 dispuesto en el mismo para comprimir el aire L, que se alimenta al motor diésel 2. El accionamiento del compresor 16 se realiza mediante un motor eléctrico 17, que se alimenta con energía eléctrica desde la segunda red 34.

35 De forma similar a los motores diésel de gran potencia 2 representados en las figuras 1 – 3, es decir, los motores principales, puede obtenerse con ayuda de turbinas de gas de escape también energía de gas de escape desde los motores diésel 8 de los generadores diésel 7, es decir los motores auxiliares, y alimentarse como energía eléctrica a una red eléctrica. De forma correspondiente también la alimentación de aire a los motores diésel 8 y su carga pueden realizarse a través de compresores, que son accionados por motores eléctricos que se alimentan desde la red eléctrica.

REIVINDICACIONES

1. Instalación de motor de combustión interna (1, 20, 30) con recuperación de energía de gas de escape para dispositivos flotantes, como por ejemplo barcos y plataformas en alta mar, que comprende

- al menos un motor de combustión interna (2),

5 - una turbina de gas de escape (13) accionada mediante un gas de escape (A) del motor de combustión interna (2),

- un compresor (16) para comprimir aire (L), que se alimenta al motor de combustión interna (2),

- una red eléctrica (5),

10 - un generador (14) accionado por la turbina de gas de escape (13) para generar energía eléctrica para la red eléctrica (5),

- al menos otro generador (9) para generar energía eléctrica para la red eléctrica (5),

caracterizada por

- un motor eléctrico (17) para accionar el compresor (16),

15 - en donde el motor eléctrico (17) se hace funcionar con energía eléctrica procedente de la red eléctrica (5, 34) y

- en donde el compresor (16) está desacoplado mecánicamente de la turbina de gas de escape (13),

20 - y caracterizada además por un sistema de control o regulación (18), que establece una necesidad de energía eléctrica del motor eléctrico (17), necesaria para una compresión del aire que cubra las necesidades, y la energía eléctrica generada mediante la turbina de gas de escape (13) y, en función de ello, controla o regula la generación de energía eléctrica mediante al menos otro generador (9).

2. Instalación de motor (1, 20, 30) según la reivindicación 1, caracterizada porque al menos un motor de combustión interna (2) acciona una unidad de accionamiento o una unidad de propulsión (4).

3. Instalación de motor (1, 20, 30) según la reivindicación 1, caracterizada porque al menos un motor de combustión interna (2) acciona un generador (21, 33) para generar energía eléctrica, en especial para la red eléctrica (5).

FIG 1

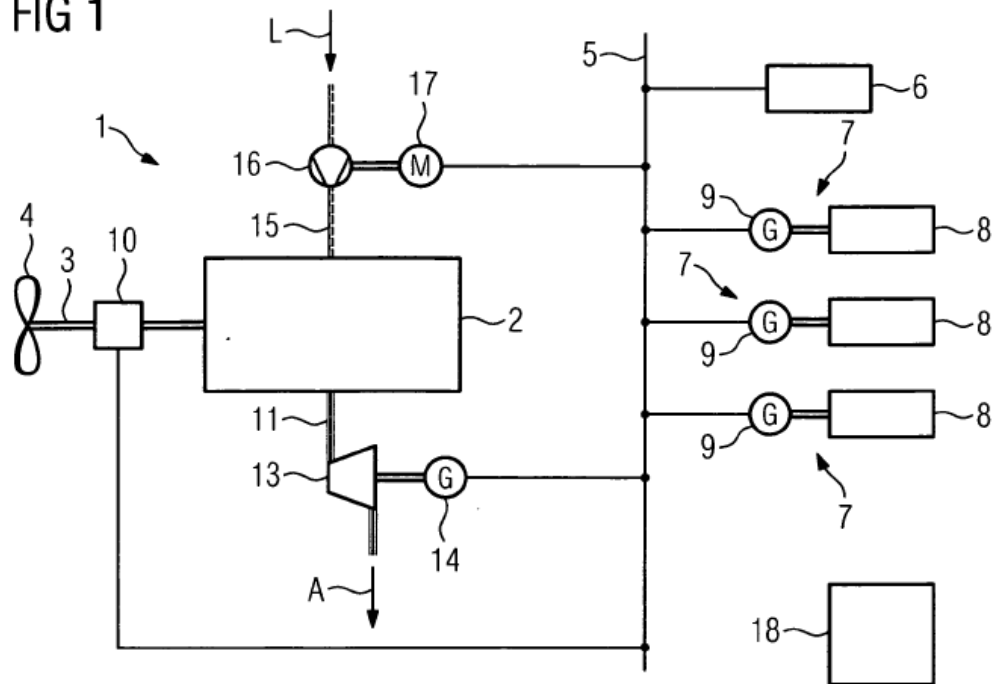


FIG 2

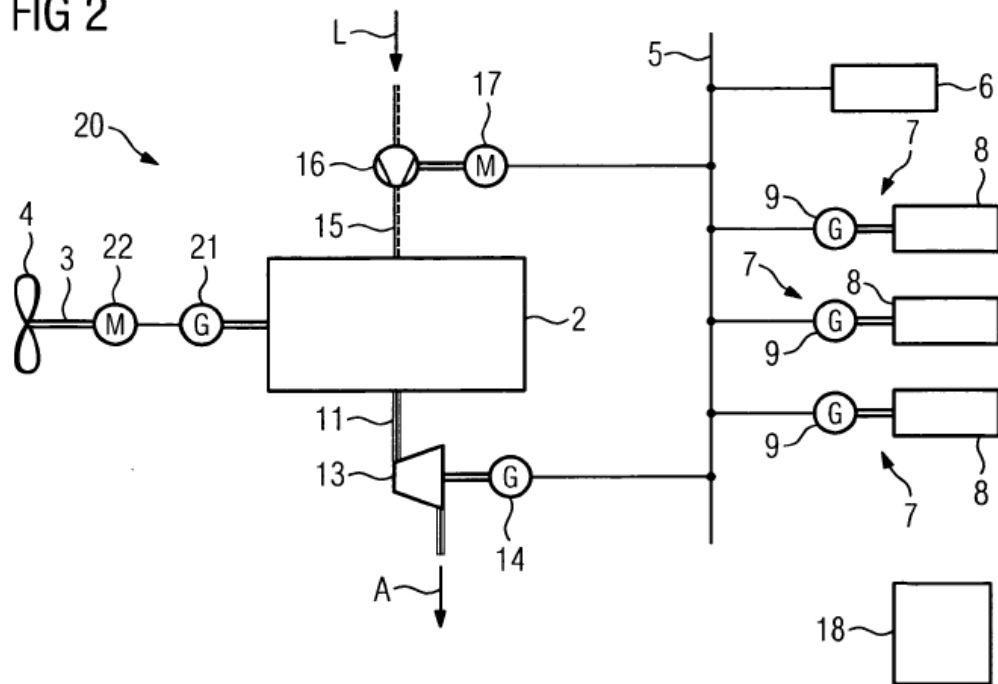


FIG 3

