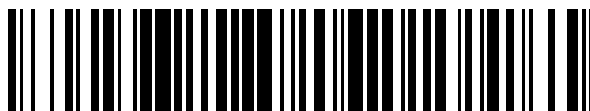


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 388 189**

51 Int. Cl.:  
**F01D 25/12** (2006.01)  
**F01D 1/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08016914 .7**  
96 Fecha de presentación: **25.09.2008**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2169185**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **31.03.2010**

54 Título: **Turbina de vapor**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**10.10.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**10.10.2012**

73 Titular/es:  
**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT  
WITTELSBACHERPLATZ 2  
80333 MÜNCHEN, DE**

72 Inventor/es:  
**Kühn, Helmut**

74 Agente/Representante:  
**Zuazo Araluze, Alexander**

ES 2 388 189 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**

Turbina de vapor

5 La presente invención se refiere a una turbina de vapor con al menos un cojinete magnético para el eje, estando colocado en la zona de un cojinete magnético un sistema de chapas.

10 Por el documento DE 44 44 587 A1 se conoce una turbina con un eje apoyado magnéticamente, cuyo primer cojinete incluye una primera parte del cojinete unida con el eje y una segunda parte del cojinete fija. Una de ambas partes del cojinete incluye un elemento de imán permanente y la otra parte del cojinete incluye un material supraconductor.

15 Un cojinete magnético es una posibilidad alternativa a los procedimientos de apoyo utilizados hasta ahora. La característica destacable del cojinete magnético es la ausencia de contacto entre la parte apoyada y el cojinete. Las fuerzas de apoyo necesarias son generadas por un campo magnético adecuado, que se establece entre la parte fija y la parte a apoyar. Con ello el cojinete magnético no tiene desgaste y no necesita lubricante alguno.

20 Cuando se utiliza un cojinete magnético para apoyar el eje de una turbina de vapor, son problemáticas las elevadas temperaturas que se presentan durante el servicio de la turbina de vapor para el cojinete magnético.

25 En la zona del cojinete magnético está colocado sobre el eje un sistema de chapas para minimizar las pérdidas por corrientes parásitas en el cojinete. Este sistema de chapas está compuesto usualmente por un conjunto de anillos de chapa aislados eléctricamente entre sí mediante un recubrimiento adecuado. Las elevadas temperaturas en el eje de una turbina de vapor pueden dar lugar a la fusión del recubrimiento y con ello a la destrucción del sistema de chapas.

30 Por lo tanto es tarea de la presente invención indicar una turbina de vapor con al menos un cojinete magnético para el eje, en la que se impida el sobrecalentamiento del cojinete magnético y con ello la destrucción del sistema de chapas.

35 Esta tarea se resuelve para la turbina de vapor citada al principio estando configurados canales de aire para el aire de refrigeración a aportar que discurren en la zona del cojinete magnético en la dirección longitudinal del eje, estando unidos los canales de aire en el lado del cojinete magnético orientado hacia el sistema de álabes con un equipo de aportación de aire de refrigeración que presenta conducciones que discurren radialmente para el aire de refrigeración y que terminan en el extremo libre del extremo del eje en la carcasa del cojinete.

40 Mediante la refrigeración selectiva del cojinete magnético, especialmente de un cojinete magnético dispuesto en el extremo caliente de la turbina de vapor, se impide el sobrecalentamiento de las capas de aislamiento del sistema de chapas y con ello la destrucción del cojinete magnético.

Otras configuraciones mejoradas y convenientes de la turbina de vapor correspondiente a la invención resultan de las reivindicaciones subordinadas, al igual que de la siguiente descripción de distintos ejemplos de ejecución de una turbina de vapor según la presente invención en base al dibujo adjunto.

45 Se muestra en

figura 1 una sección longitudinal parcial a través de una turbina de vapor según la presente invención,

50 figura 2 la vista del detalle D de la figura 1,

figura 3 una sección longitudinal parcial a través de un cojinete magnético en un extremo de eje con los canales de aire de refrigeración previstos según la invención, y

55 figura 4 una vista en perspectiva parcialmente seccionada de un extremo de eje con canales de aire de refrigeración previstos según la invención.

Figura 5 una vista en perspectiva parcialmente seccionada de un extremo del eje con otros canales de aire de refrigeración previstos según la invención.

60 La figura 1 muestra sólo los módulos necesarios para comprender la invención de una turbina de vapor correspondiente a la invención. La turbina de vapor está compuesta esencialmente por la carcasa del cojinete anterior 1, la carcasa del cojinete posterior 2, que se encuentra en el extremo caliente de la turbina de vapor y la zona central 3 con el sistema de álabes.

El eje de la turbina de vapor se apoya en la carcasa del cojinete anterior 1 con un extremo de eje anterior 4 atornillado y en la carcasa del cojinete posterior 2 con un extremo de eje posterior 5 atornillado.

La figura 2 muestra el detalle D de la figura 1, es decir, la figura 2 muestra detalladamente la carcasa del cojinete posterior 2. En la carcasa del cojinete posterior 2 se encuentra el cojinete magnético 6 con el sistema de chapas 7. Debajo del laminado están dispuestos canales de aire de refrigeración 9. El aire de refrigeración se lleva a estos canales de aire de refrigeración 9, que están dispuestos en una estructura helicoidal debajo del cojinete magnético 6, a través de un sistema de entrada del aire de refrigeración 8. Los distintos canales de aire de refrigeración 9 finalizan en el extremo libre del extremo de eje en la carcasa del cojinete posterior 2.

La figura 3 muestra una sección longitudinal parcial a través de la carcasa del cojinete posterior 2 con el extremo del eje posterior 5 atornillado. Esta figura muestra dos conducciones del aire de refrigeración. Por un lado la conducción del aire de refrigeración a través de los canales de aire de refrigeración 9, que están dispuestos bajo el sistema de chapas 7 y que terminan en el extremo libre del extremo de eje posterior 5 atornillado.

A la vez existe, según un perfeccionamiento de la presente invención, otra conducción del aire de refrigeración, que está conducida hasta el eje 13 propiamente dicho y desde allí retorna a través de un agujero axial central hasta la carcasa del cojinete posterior 2. Esta conducción del aire de refrigeración se describirá a continuación más en detalle. La fijación exacta del extremo de eje 5 al eje 13 no se describirá aquí más en detalle. Se representa en la figura solamente un disco aislante 14 de la carcasa del cojinete entre el eje 13 propiamente dicho y el extremo de eje 5 atornillado. Este disco aislante 14 sirve para interrumpir el flujo de calor desde el eje 13 sobre el extremo de eje posterior 5 atornillado.

La conducción de aire de refrigeración 8 alimenta tanto los canales de aire de refrigeración 9 como también la conducción de aire de refrigeración 10 en dirección hacia el eje 13. Para ello están previstos en la zona de la conducción de aire de refrigeración 8 configurada con forma anular, a distancias predeterminadas, agujeros ciegos radiales 16. Partiendo del extremo opuesto al eje 13 propiamente dicho del extremo de eje posterior 5 atornillado, están previstos en la periferia del extremo de eje 5 varios agujeros axiales 18, que llegan al agujero ciego radial 16. En la proximidad del extremo del extremo de eje 5 atornillado contiguo al eje propiamente dicho, están previstos otros agujeros ciegos radiales 17, que llegan a los agujeros axiales periféricos 18.

Los agujeros axiales 18 están cerrados en su extremo mediante respectivas piezas de cierre 20. Además existe un agujero axial central 19, que conduce a través de todo el extremo del eje 5 atornillado. De esta manera resulta otra conducción adicional para el aire de refrigeración, que conduce, partiendo de la conducción de aire de refrigeración 8, a través de los agujeros ciegos radiales 16, los agujeros axiales periféricos 18, los agujeros ciegos radiales 17, a través de un espacio libre entre una parte de la superficie periférica del extremo de eje 5 atornillado y una parte de una superficie periférica interior del eje 13, una cámara 15 entre el eje 13 y el extremo de eje 5 atornillado y a través del agujero axial central 19.

De esta manera se reduce considerablemente el paso del calor desde el eje 13 hasta el extremo del eje posterior 5 atornillado con el cojinete magnético.

Se describen aquí las conducciones de aire de refrigeración para el extremo de eje posterior atornillado. Evidentemente son posibles conducciones de aire de refrigeración idénticas para el extremo de eje anterior atornillado.

También puede renunciarse a la segunda conducción de aire de refrigeración en ambos extremos de eje, cuando las circunstancias lo permiten.

La figura 4 muestra una vista en perspectiva parcialmente seccionada de un extremo de eje con canales de aire de refrigeración 9 previstos según la invención. Los canales de aire de refrigeración 9 se conducen mediante un anillo 12, que está compuesto por dos partes, radialmente hacia fuera, para ser sometidos a través de la conducción de aire de refrigeración 8 al aire de refrigeración. Los canales de aire de refrigeración 9 están formados por las correspondientes ranuras en el extremo del eje, así como por el sistema de chapas 7 del cojinete magnético.

La figura 5 muestra una vista en perspectiva parcialmente seccionada de un extremo del eje con otros canales de aire de refrigeración 25 y 26 previstos según la invención. Estos canales de aire están formados bien por ranuras 25 en la cara interior del casquillo 22 que soporta el sistema de chapas 23 o bien por agujeros axiales 26 en el casquillo 22. Los canales de aire de refrigeración están conducidos mediante un anillo 24 radialmente hacia fuera.

#### Lista de referencias

- 1 carcasa del cojinete anterior
- 2 carcasa del cojinete posterior
- 3 zona central del eje con sistema de álabes

## ES 2 388 189 T3

- 4 extremo de eje anterior atornillado
- 5 extremo de eje posterior atornillado
- 6 cojinete magnético
- 7 sistema de chapas
- 5 8 conducción del aire de refrigeración
- 9 canal de aire de refrigeración
- 10 10 conducción del aire de refrigeración en el extremo de eje atornillado
- 11 empaquetadura del eje
- 12 anillo
- 10 13 eje
- 14 disco aislante
- 15 cámara
- 16 agujero radial
- 17 agujero radial
- 15 18 agujero axial periférico
- 19 agujero axial central
- 20 cierre
- 21 eje
- 22 casquillo
- 20 23 sistema de chapa
- 24 anillo
- 25 ranuras
- 26 agujeros

REIVINDICACIONES

- 5 1. Turbina de vapor con al menos un cojinete magnético para el eje, estando colocado en la zona de un cojinete magnético un sistema de chapas,
- 10 **caracterizada porque** están configurados entre el cojinete magnético (6) y el eje canales de aire (9, 25, 26) que discurren en la dirección longitudinal del eje, para el aire de refrigeración a aportar, estando unidos los canales de aire en el lado del cojinete magnético orientado hacia el sistema de álabes con un equipo de aportación de aire de refrigeración (8) que presenta conducciones de aire de refrigeración que discurren radialmente y que terminan en el extremo libre del extremo del eje en la carcasa del cojinete.
- 15 2. Turbina de vapor según la reivindicación 1,
- caracterizada porque** el eje presenta en la zona en la que está colocado el sistema de chapas (7) ranuras (9) que discurren axialmente, que forman los canales de aire con el sistema de chapas que se encuentra sobre el eje.
- 20 3. Turbina de vapor según la reivindicación 1,
- caracterizada porque** en la zona del cojinete magnético están colocados sobre el eje casquillos (22), que sustentan el sistema de chapas (23), presentando las caras inferiores de los casquillos ranuras (25), que forman con la superficie del eje los canales de refrigeración.
- 25 4. Turbina de vapor según la reivindicación 1,
- caracterizada porque** en la zona del cojinete magnético están colocados sobre el eje casquillos (22), que sustentan el sistema de chapa (23), formando los canales de aire unos agujeros (26) en los casquillos.
- 30 5. Turbina de vapor según una de las reivindicaciones precedentes,
- caracterizada porque** el eje está dividido en tres partes y está compuesto por una pieza central que sustenta el sistema de álabes y dos extremo de eje atornillados,
- 35 porque del equipo de aportación de aire de refrigeración derivan otros canales de refrigeración, que conducen a través de agujeros radiales y axiales en la zona periférica del extremo de eje al extremo del extremo de eje atornillado contiguo a la pieza central del eje, donde está configurada una cámara entre el extremo del eje propiamente dicho y el extremo de eje atornillado y desde allí conducen a través de un agujero axial central al extremo libre del extremo de eje atornillado.

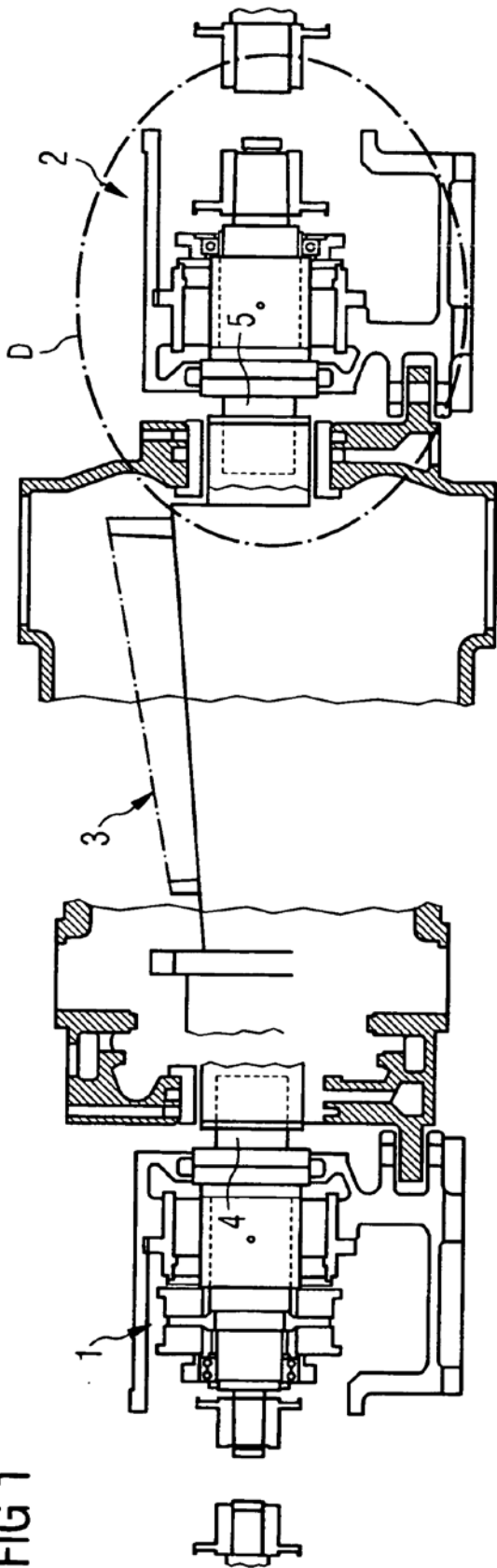


FIG 1

FIG 2

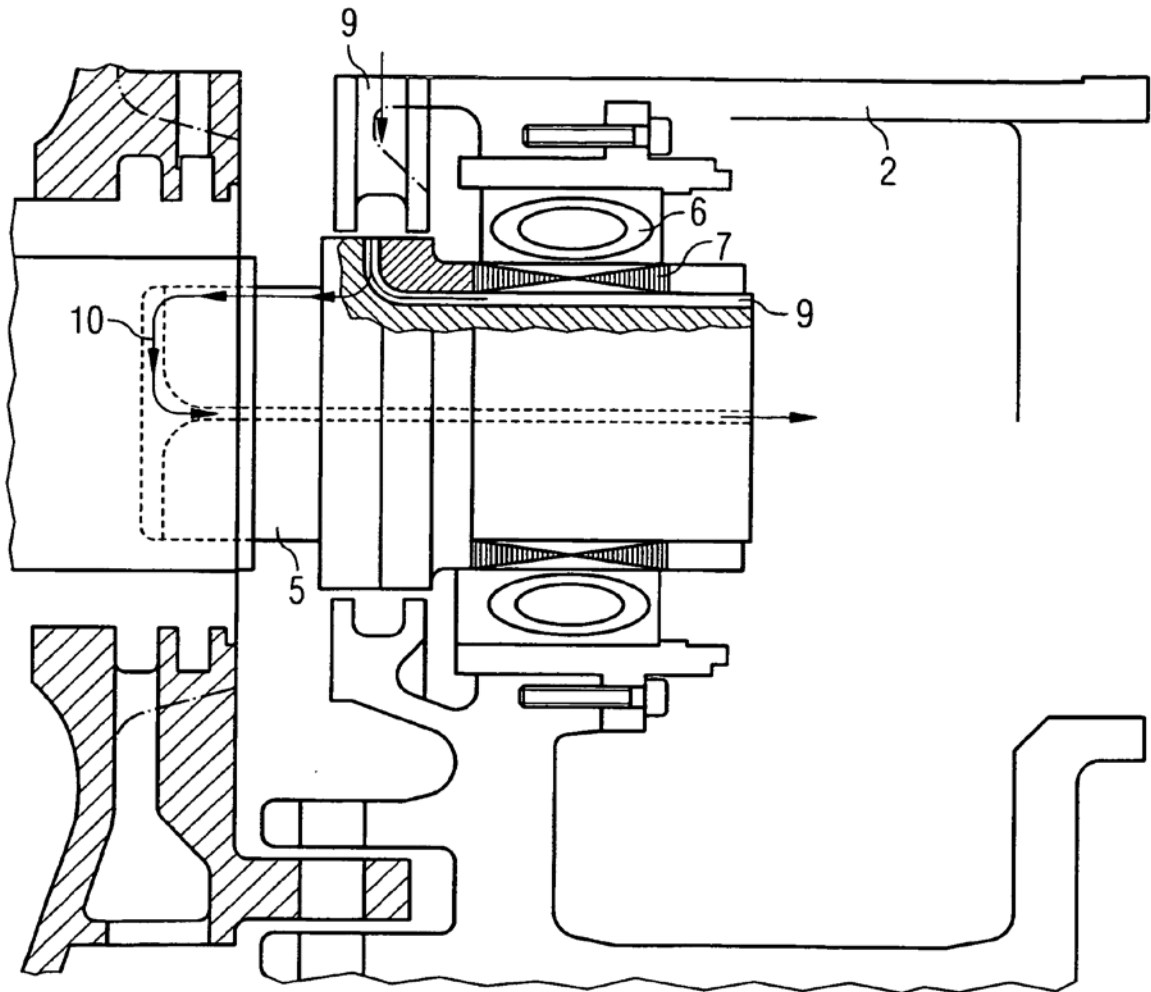


FIG 3

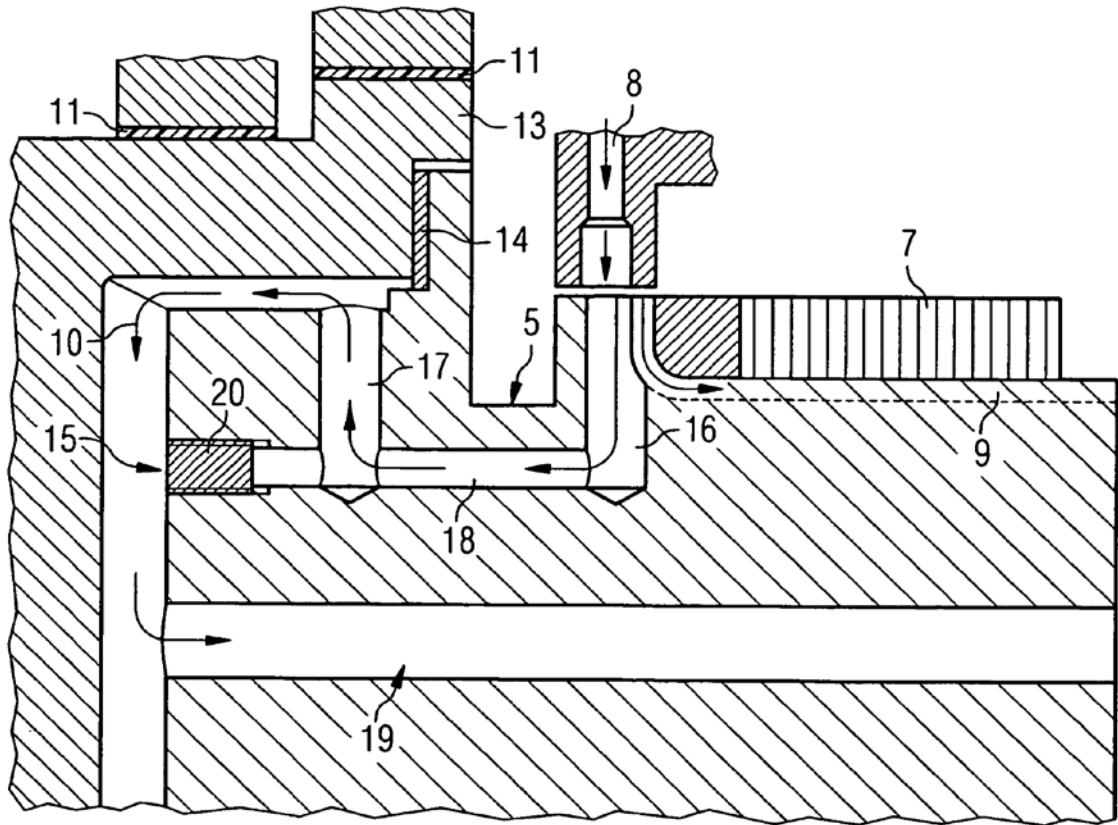




FIG 4

