

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 534 296**

51 Int. Cl.:

B23P 6/00 (2006.01)

F01D 3/02 (2006.01)

F01D 3/04 (2006.01)

F01D 25/26 (2006.01)

F01D 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.06.2011 E 11725407 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.01.2015 EP 2686521**

54 Título: **Método para actualizar el diseño de una turbina de vapor de doble flujo**

30 Prioridad:

18.03.2011 IN DE07582011

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

21.04.2015

73 Titular/es:

ALSTOM TECHNOLOGY LTD. (100.0%)

Brown Boveri Strasse 7

5400 Baden, CH

72 Inventor/es:

BLATCHFORD, DAVID, PAUL;

DIESCH, ANDREW, MARTIN;

BELL, DAVID, LLOYD y

GHODAKE, SUYOG, SIDRAM

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 534 296 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 actualizar el diseño de una turbina de vapor de doble flujo

Campo técnico

La presente invención se refiere a un método para actualizar el diseño de una turbina de vapor de doble flujo.

5 Antecedentes de la invención

La figura 1 muestra una turbina de vapor de doble flujo.

Las turbinas de vapor de doble flujo 1 tienen un rotor 2 de doble flujo que lleva palas de rotor 3, 4 y de manera correspondiente lleva soportes de palas de rotor 5, 6 que llevan palas de rotor 7, 8, que definen dos trayectorias de vapor simétricas 9, 10.

10 El vapor es suministrado a través de una carcasa interior 11a con una correa de entrada 11b y pasa a través de las trayectorias de vapor 9, 10 hasta que es descargado a través de zonas de escape 13, 14; desde las zonas de escape 13, 14, el vapor S pasa hacia abajo a través del cuello del condensador 15 hasta alcanzar el condensador.

15 En algunos casos, las zonas de escape 13, 14 son demasiado grandes; por ejemplo, el funcionamiento real de la turbina de vapor podría ocurrir con un flujo de masas menor que el flujo de masas de diseño o con una contrapresión más alta que la de diseño.

Con el fin de mejorar la eficiencia y de incrementar al máximo el rendimiento, las zonas de escape 13, 14 deberían modificarse con el fin de adaptarse a las condiciones de capacidad actuales del condensador.

20 La publicación de patente de los Estados Unidos N° 2004/071544 A1 describe un ejemplo de un método para actualizar el diseño de una turbina de vapor diseñada como una turbina de vapor de fase de reacción con el fin de formar una turbina de vapor de diseño sustancialmente de fase de impulsos. La actualización del diseño implica retirar las carcasas superior, exterior e inferior y el rotor de la turbina dejando la carcasa exterior inferior. Una sección de soporte inferior es instalada entonces en la carcasa exterior inferior. Una carcasa interior inferior que forma parte de la nueva trayectoria de vapor es instalada en el anillo de soporte inferior. Se instala el rotor que forma parte de la nueva trayectoria de vapor. La carcasa interior superior es empernada a la carcasa interior inferior que abarca al rotor y la sección de carcasa superior es empernada a la sección de carcasa inferior. Finalmente, la carcasa exterior superior es empernada a la carcasa exterior inferior.

25

Sumario de la invención

30 El objetivo técnico de la presente invención incluye, por lo tanto, proporcionar un método para actualizar el diseño de una turbina de vapor de doble flujo, por medio del cual la turbina de vapor actualizada en el diseño tiene una adaptación mejorada entre las zonas de escape y las condiciones del condensador.

Dentro del alcance de este objetivo técnico, un aspecto de la invención es proporcionar un método por el que se mejoran la eficiencia y el rendimiento de una turbina de vapor.

Otro aspecto de la invención es mejorar un método que es más efectivo de costes y de tiempo.

35 El objetivo técnico, junto con éstos y otros aspectos, se consiguen de acuerdo con la invención proporcionando un método de acuerdo con las reivindicaciones que se acompañan.

Breve descripción de los dibujos

Otras características y ventajas de la invención serán más evidentes a partir de la descripción de una forma de realización preferida, pero no exclusiva del método, ilustrado a modo de ejemplo no limitativo en los dibujos que se acompañan, en los que:

40 La figura 1 muestra una sección longitudinal esquemática de una turbina de vapor de doble flujo.

La figura 2 es una sección longitudinal esquemática de una turbina de vapor de flujo individual; y

La figura 3 muestra un ejemplo de dos turbinas de vapor de flujo individual conectadas recíprocamente.

Descripción detallada de formas de realización de la invención

A continuación se hace referencia a las figuras 1 y 2.

45 Con el fin de actualizar el diseño de una turbina de vapor de doble flujo 1, de tal manera que las zonas de escape 13, 14 se adaptan mejor a las condiciones del condensador, la turbina de vapor de doble flujo 1 se convierte en una

turbina de vapor de flujo individual 20.

Con el fin de reducir el tiempo y los costes de la actualización del diseño, solamente se sustituye el módulo interior de la turbina de vapor de doble flujo 1, pero no se sustituye la carcasa exterior 21 (con bastidor, campanas, cojinetes que son típicamente parte del bastidor), (es decir, que la carcasa exterior 21 original utilizada con la turbina de vapor de doble flujo 1 se utiliza también con la turbina de vapor de flujo individual 20).

En particular, el método comprende las etapas de:

- abrir la carcasa exterior 21,
- retirar la carcasa interior 11a con correa de entrada 11b,
- retirar los soportes de las palas 5, 6 y las palas del estator 7, 8,
- retirar el rotor de doble flujo 2 y las palas de rotor 3, 4 conectadas al mismo.

Por lo tanto, después de que el módulo interior ha sido retirado, se introduce un módulo interior nuevo dentro de la carcasa exterior 21.

En particular, el método comprende las etapas adicionales:

- proporcionar un rotor de flujo individual 23 nuevo y palas de rotor 24 nuevas diferentes de las palas de rotor 3, 4 conectadas al rotor de doble flujo 2 (por ejemplo, pueden ser más largas), de tal manera que todo el vapor (que era procesado originalmente a través de las dos trayectorias de vapor 9, 10) puede ser procesado a través de una trayectoria de flujo individual 25 de la turbina de vapor de flujo individual 20,
- proporcionar compensadores (por ejemplo, una forma de realización particular de compensadores se identifica por la referencia 27 en la figura 2, ésta y otras formas de realización de los compensadores se explicarán en detalle a continuación); los compensadores 27 están conectados al rotor de flujo individual 23 para compensar el empuje axial que era originalmente auto compensado naturalmente por el rotor de doble flujo 2,
- proporcionar nuevos soportes de palas del rotor 28 y nuevas palas de rotor 29 diferentes (por ejemplo, más largas) que las palas de estator 7, 8 asociadas con el rotor de doble flujo 2,
- proporcionar una nueva carcasa interior 31a con correa interior 31b,
- proporcionar al menos un paso 30 entre la carcasa interior 31a y la carcasa exterior 21.

Finalmente, el método comprende cerrar la carcasa exterior.

Por lo tanto, de acuerdo con el método, la carcasa exterior 21 utilizada con el rotor de flujo individual 23 es la misma carcasa exterior 21 proporcionada con el rotor de doble flujo 2.

En particular, la figura 1 muestra un ejemplo de turbina de vapor de doble flujo 1 que está provista también con cámaras de extracción 33, 34, 35, 36 conectadas a orificios de extracción 37, 38, 39, 40 de los calentadores de la carcasa exterior 21 a través de conductos 41.

No todas las turbinas de vapor están provistas con cámaras de extracción 33-36; está claro que cuando están previstas, también deben sustituirse.

Por lo tanto, cuando las cámaras de extracción 33-36 están previstas, el método comprende, además, las etapas de:

- retirar las cámaras de extracción 33-36 y los conductos 41,
- proporcionar nuevas cámaras de extracción 42, 43, 43, 45,
- proporcionar nuevos conductos 46 que conectan las cámaras de extracción 42-45 nuevas a los orificios de extracción 37-40 de los calentadores de la carcasa exterior 21,

Puesto que los orificios de extracción 37-40 de los calentadores se extienden sobre toda la longitud de la carcasa exterior 21, las nuevas cámaras de extracción 42-45 están emplazadas en lados axiales opuestos de las correas de entrada 31b que está dispuesta para suministrar vapor a la turbina de vapor de flujo individual 20 (en particular a la trayectoria de flujo individual 25).

Adicionalmente, también están previstos canales 47 que conectan las cámaras de extracción 42, 43, 44, 45 entre sí.

En particular, estos canales 47 son tales que salvan la correa de entrada 31b sin requerir una reducción de su

sección transversal.

Por ejemplo, la figura 2 muestra de forma esquemática un ejemplo de tales canales 47; está claro que en diferentes formas de realización pueden tener también una configuración diferente.

5 Los compensadores pueden ser pistones de compensación 27 (ésta es la forma de realización mostrada en la figura 2).

De manera alternativa (figura 3), en el caso de que se proporcionen después de la actualización del diseño dos o cuatro o más turbinas de vapor de flujo individual 20, cada turbina de vapor de flujo individual 20 puede compensar el empuje de otra turbina de vapor de flujo individual 20.

10 Con referencia a la figura 3, se muestran dos turbinas de vapor de flujo individual 20 conectadas entre sí (en particular, sus rotores 23 están conectados recíprocamente).

Gracias a esta configuración, un compensador de una turbina de vapor de flujo individual 20a comprende una segunda turbina de vapor de flujo individual 20b asociada a la primera turbina de vapor de flujo individual 20a y viceversa; en este caso, las turbinas de vapor de flujo individual 20a, 20b asociadas mutuamente tienen direcciones de flujo F1 y F2 opuestas.

15 De manera ventajosa, en esta forma de realización, las turbinas de vapor de flujo individual 20a, 20b asociadas mutuamente tienen un tubo de entrada 50 común; esto asegura de manera ventajosa que una turbina de vapor 20a o 20b no recibe ningún flujo cuando la otra 20b o 20a no lo recibe.

El método es efectivo de costes y efectivo de tiempo debido a que solamente debe sustituirse el módulo interior, es decir, que no se sustituyen la carcasa exterior 21 y todas las conexiones.

20 Naturalmente, las características descritas se pueden proporcionar independientemente unas de las otras.

En la práctica, los materiales empleados y las dimensiones se pueden seleccionar libremente de acuerdo con los requerimientos y el estado de la técnica.

Lista de signos de referencia

25	1	Turbina de vapor de doble flujo
	2	Rotor de doble flujo
	3, 4	Palas del rotor
	5, 6	Soportes de palas del rotor
	7, 8	Palas del rotor
30	9, 10	Trayectorias de vapor
	11a	Carcasa interior
	11b	Correa interior
	13, 14	Zonas de escape
	15	Cuello del condensador
35	20, 20a, 20b	Turbina de vapor de flujo individual
	21	Carcasa exterior
	23	Rotor de flujo individual
	24	Palas del rotor
	25	Trayectoria de flujo individual
40	27	Compensadores
	28	Soportes de pala del rotor
	29	Palas del rotor
	30	Paso
	31a	Carcasa interior
45	31b	Correa interior
	33, 34, 35, 36	Cámaras de extracción
	37, 38, 39, 40	Orificios de extracción de los calentadores
	41	Conductos
	42, 43, 44, 45	Cámaras de extracción
50	46	Conductos
	47	Canales
	50	Tubo interior común
	F1, F2,	Dirección de flujo
	S	Vapor
55		

REIVINDICACIONES

- 1.- Método para actualizar el diseño de una turbina de vapor de doble flujo (1), que comprende:
- una carcasa exterior (21),
 - soportes de palas (5, 6) con palas de estator (7, 8),
- 5
- una carcasa interior (11a) con correa interior (11b)
 - un rotor de doble flujo (2) con palas de rotor (3, 4),
- comprendiendo el método las etapas de:
- abrir la carcasa exterior (21),
 - retirar la carcasa interior (11a) con correa de entrada (11b),
- 10
- retirar los soportes de las palas (5, 6) y las palas del estator (7, 8), retirar el rotor de doble flujo (2) y las palas de rotor (3, 4),
 - proporcionar un rotor de flujo individual (23) nuevo y palas de rotor (24) nuevas diferentes de las palas de rotor (3, 4) conectadas al rotor de doble flujo (2),
 - proporcionar compensadores conectados al rotor de flujo individual (23) para compensar el empuje axial,
- 15
- proporcionar nuevos soportes de palas del rotor (28) y nuevas palas de rotor (29) diferentes que las palas de estator (7, 8) asociadas con el rotor de doble flujo (2),
 - proporcionar una nueva carcasa interior (31a) con correa interior (31b),
 - proporcionar al menos un paso (30) entre la carcasa interior (31a) y la carcasa exterior (21),
 - cerrar la carcasa exterior (21).
- 20
- 2.- Método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la carcasa exterior (21) utilizada con el rotor de flujo individual (23) es la misma carcasa exterior (21) provista con el rotor de doble flujo (2).
- 3.- Método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la turbina de vapor de doble flujo (1) está provista también con cámaras de extracción (33, 34, 35, 36) conectadas a los orificios de extracción (37, 38, 39, 40) de los calentadores de la carcasa exterior (21) a través de conductos (41), comprendiendo el método también las etapas de:
- 25
- retirar las cámaras de extracción (33, 34, 35, 36) y los conductos (41),
 - proporcionar nuevas cámaras de extracción (42, 43, 44, 45),
 - proporcionar nuevos conductos (46) que conectan las cámaras de extracción (42, 43, 44, 45) nuevas a los orificios de extracción (37, 38, 39, 40) de los calentadores de la carcasa exterior (21),
- 30
- 4.- Método de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado porque las nuevas cámaras de extracción (42, 43, 44, 45) están emplazadas en lados axiales opuestos de la correa de entrada (31b) dispuestas para suministrar vapor al rotor de flujo individual (23).
- 5.- Método de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado porque se proporcionan canales (47) que conectan las nuevas cámaras de extracción (42, 43, 44, 45) entre sí.
- 35
- 6.- Método de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado porque los canales (47) salvan la correa de entrada (31b) sin requerir una reducción de su sección transversal.
- 7.- Método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque los compensadores comprenden pistones de compensación (27).
- 8.- Método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque los compensadores comprenden una turbina de vapor de flujo individual (20, 20a, 20b) asociada a otra turbina de vapor de flujo individual (20, 20a, 20b), teniendo las turbinas de vapor de flujo individual (20, 20a, 20b) direcciones opuestas (F1, F2).
- 40
- 9.- Método de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado porque las turbinas de vapor de flujo individual (20, 20a, 20b) asociadas mutuamente tienen un tubo de entrada común (50).

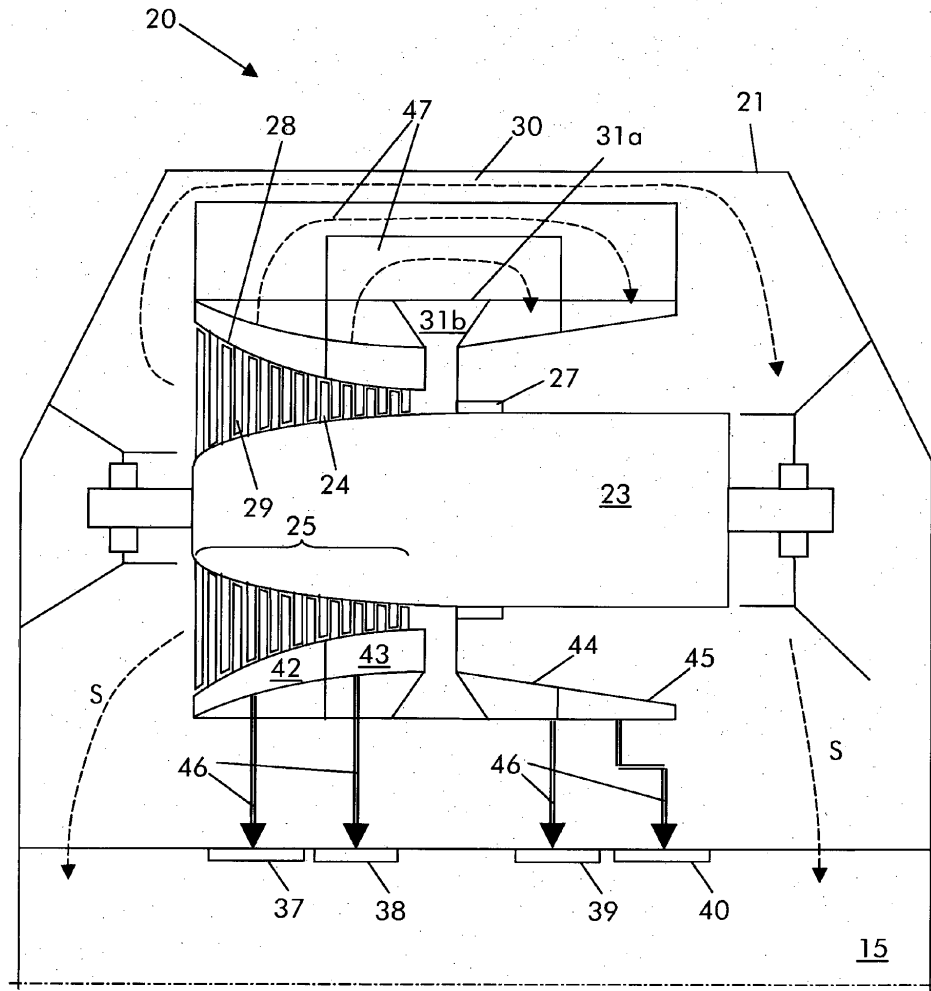


Fig. 2

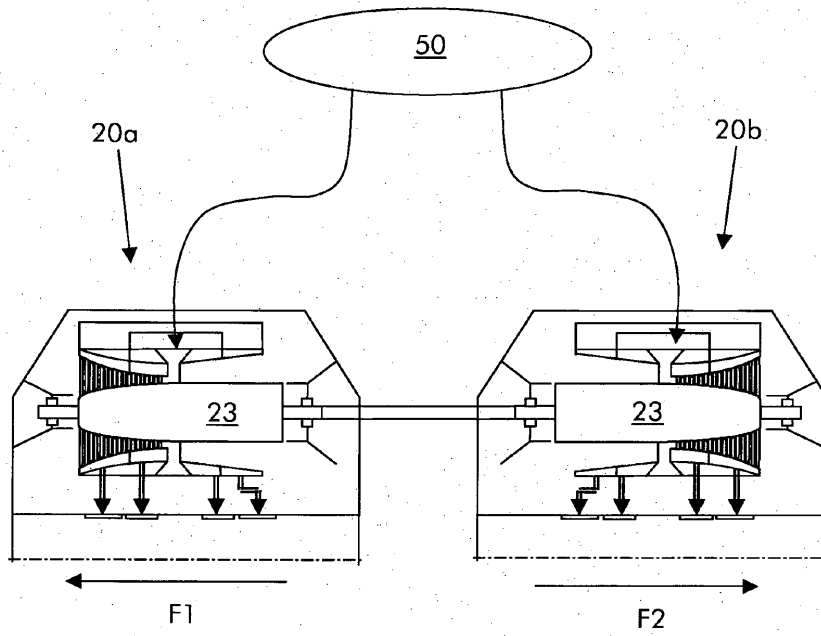


Fig. 3