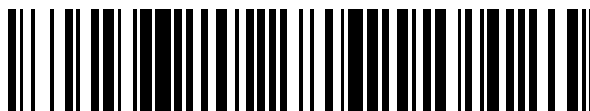


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 630 046**

51 Int. Cl.:

F01D 5/32

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.04.2013** **E 13162839 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.06.2017** **EP 2789800**

54 Título: **Surtido de chapas de sujeción, turbina de gas correspondiente y método de ensamblaje**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
17.08.2017

73 Titular/es:

MTU AERO ENGINES AG (100.0%)
Dachauer Strasse 665
80995 München, DE

72 Inventor/es:

PERNLEITNER, MARTIN;
STANKA, RUDOLF y
SCHILL, MANFRED

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 630 046 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

Surtido de chapas de sujeción, turbina de gas correspondiente y método de ensamblaje

La presente invención se refiere a un surtido de chapas de sujeción para una disposición de álabes de una turbina de gas con múltiples chapas de sujeción diferentes, a una turbina de gas con dicho surtido de chapas de sujeción y a un procedimiento para el montaje de dicha disposición de álabes.

Las turbinas de gas conocidas presentan frecuentemente diferentes etapas de turbina, en las que hay en cada caso álabes móviles fijados a un disco de turbina por medio de chapas de sujeción. El documento EP 0 610 668 A1, entre otros, presenta un dispositivo correspondiente para la sujeción de los álabes móviles.

El documento GB2408296 A describe un surtido de chapas de sujeción que incluye chapas de sujeción con un puente de conexión central con diferentes conformaciones. Estas chapas de sujeción presentan pesos diferentes y se utilizan para el equilibrado de un rotor.

En caso de turbinas de gas con varias etapas de turbina puede ocurrir que, debido a las diferentes anchuras axiales de las etapas de turbina individuales y/o debido a las diferentes configuraciones de los álabes móviles, se instalen chapas de sujeción que se diferencian ligeramente en sus dimensiones condicionadas por la funcionalidad. Un surtido configurado de este modo de chapas de sujeción que solo se diferencian ligeramente, que son difícilmente distinguibles a simple vista, puede conducir a unas posibilidades de error elevadas durante el montaje.

Un objetivo de una realización de la presente invención consiste en mejorar el montaje de disposiciones de álabes móviles con chapas de sujeción.

Este objetivo se resuelve mediante las características indicadas en la reivindicación 1. La reivindicación 9 se refiere a una turbina de gas con dicho surtido de chapas de sujeción y la reivindicación 10 a un procedimiento para el montaje de disposiciones de álabes. Otras formas de realización ventajosas de la invención son objeto de las reivindicaciones subordinadas.

La invención consiste en un surtido de chapas de sujeción según la reivindicación 1.

De este modo, en una realización se puede lograr ventajosamente que durante el montaje de la turbina de gas se puedan asignar diferentes chapas de sujeción a la disposición de álabes correspondiente con una baja tasa de errores o sin errores. En particular, de este modo se puede lograr también un ventajoso aumento de la seguridad.

De acuerdo con un perfeccionamiento preferente de la invención, las codificaciones geométricas se diferencian en la cantidad y/o en la forma y/o en el tamaño de escotaduras y/o elevaciones, axiales y/o radiales en particular en cuanto al estado de montaje.

De este modo, en una realización se posibilita ventajosamente una diferenciación háptica y/o resistente al desgaste de las diferentes chapas de sujeción. Además, en una realización se posibilita una diferenciación óptica de las diferentes chapas de sujeción. Adicional o alternativamente, mediante dicha codificación geométrica se puede automatizar, al menos en parte, un proceso de montaje.

Una codificación puede presentar una, dos o más escotaduras y/o elevaciones. Las escotaduras se pueden diferenciar por su forma; en particular diferentes codificaciones pueden presentar alternativamente agujeros redondos, ranuras, entalladuras y/o escotaduras similares. Las elevaciones también se pueden diferenciar por su forma; pueden estar previstos puentes, espigas y/o elevaciones similares. Adicional o alternativamente, las elevaciones y/o escotaduras pueden presentar dimensiones máximas, por ejemplo diámetros, que se diferencian al menos en 5 mm, en particular al menos en 10 mm. Adicional o alternativamente, las elevaciones y/o escotaduras de chapas de sujeción diferentes pueden estar dispuestas en lugares diferentes de las chapas de sujeción, por ejemplo desplazadas en dirección periférica (con respecto a la posición de montaje).

De acuerdo con un perfeccionamiento preferente, las chapas de sujeción presentan un área funcional para apoyar o asegurar la disposición de álabes, y un área de codificación, estando dispuesta la codificación geométrica de las chapas de sujeción en el área de codificación.

De este modo, en una realización se puede asegurar ventajosamente que la codificación de las chapas de sujeción no influye o solo influye ligeramente en la función de la chapa de sujeción y/o en la función del componente de turbina que se ha de sujetar.

En este contexto, por un "área funcional" se ha de entender en particular un área de la chapa de sujeción que, en particular por un contacto en unión geométrica y/o en unión por fricción con la disposición de álabes que se ha de sujetar, limita, en particular impide, un movimiento no deseado, en particular un movimiento axial, de la disposición de álabes.

En este contexto, por un "área de codificación" se ha de entender en particular un área de la chapa de sujeción en la que están dispuestas diferentes escotaduras y/o elevaciones, cuya combinación constituye la codificación

geométrica de la chapa de sujeción.

En el marco de la invención también es posible que la codificación geométrica de la chapa de sujeción esté configurada por la combinación de escotaduras y/o elevaciones de al menos dos áreas de codificación.

- 5 De acuerdo con un perfeccionamiento preferente, las chapas de sujeción presentan una primera brida, una segunda brida, y un puente de conexión. Al menos una de las bridas y/o el puente de conexión presentan un área funcional con una configuración diferente a la de un área funcional de las otras chapas de sujeción.

En particular puede estar previsto que los puentes de conexión de chapas de sujeción diferentes presenten extensiones longitudinales y/o anchuras diferentes.

- 10 En el sentido de este perfeccionamiento, por la "extensión longitudinal" de una chapa de sujeción se ha de entender la extensión axial, con respecto a la turbina de gas, en el estado montado. En una realización, las extensiones longitudinales de diferentes chapas de sujeción del surtido de chapas de sujeción se diferencian a lo sumo en 10 mm, en particular a lo sumo en 1 mm, lo que solo se puede distinguir difícilmente a simple vista durante el montaje.

- 15 De acuerdo con la invención, la primera brida y/o la segunda brida de las chapas de sujeción presentan, en particular en cada caso, al menos un área de codificación. En una realización, ésta puede estar dispuesta sobre una superficie de la brida orientada hacia la disposición de álabes, sobre una superficie de la brida orientada en sentido opuesto a la disposición de álabes y/o en un canto de la brida que une estas dos superficies.

De este modo, en una realización se puede disponer una codificación geométrica ventajosamente en un área cercana al extremo, también accesible o visible en el estado montado, con lo que puede tener lugar en particular una mejor diferenciación háptica de las chapas de sujeción diferentes o codificadas de modo diferente.

- 20 De acuerdo con un perfeccionamiento preferente, el puente de conexión de las chapas de sujeción presenta adicional o alternativamente un área de codificación. De este modo, en particular se posibilita ventajosamente una mejor diferenciación óptica de las diferentes chapas de sujeción antes del montaje o durante el mismo, y se puede aprovechar un mayor espacio para la codificación.

- 25 De acuerdo con un perfeccionamiento preferente, las diferentes chapas de sujeción presentan áreas de codificación dispuestas correspondientemente entre sí cuya codificación se diferencia en la cantidad y/o en la forma y/o en el tamaño de escotaduras.

- 30 De este modo, en una realización se puede lograr ventajosamente que durante el montaje pueda tener lugar una diferenciación más sencilla de chapas de sujeción diferentes, ya que el montador siempre comprueba la misma área de codificación. Además, en una realización también se puede lograr de este modo ventajosamente una comprobación automatizada más sencilla de chapas de sujeción montadas.

De acuerdo con un perfeccionamiento preferente, el área de codificación está en una disposición diferente a la del área funcional, en particular está separada de ésta.

De este modo, en una realización se puede lograr ventajosamente que la codificación de las chapas de sujeción también pueda seguir siendo comprobada en el estado montado.

- 35 La invención consiste además en una turbina de gas según la reivindicación 9.

De este modo, en particular se puede lograr ventajosamente que las chapas de sujeción apropiadas se puedan disponer fácilmente y/o con menos propensión a errores durante el montaje de cada etapa de turbina.

La invención consiste además en un procedimiento de montaje según la reivindicación 10.

- 40 De este modo, en particular se puede lograr ventajosamente que durante el montaje de la turbina de gas se puedan asignar diferentes chapas de sujeción a las disposiciones de álabes correspondientes con una baja tasa de errores o sin errores. De este modo también se puede lograr en particular una reducción ventajosa de la tasa de fallos durante el montaje.

De acuerdo con un perfeccionamiento preferente del procedimiento están previstos los siguientes pasos:

- 45 - a diferentes puntos de montaje de la turbina se les asignan chapas de sujeción con codificaciones geométricas diferentes, y
- se seleccionan chapas de sujeción sobre la base de su codificación geométrica y se unen al punto de montaje asignado en la turbina.

De este modo se puede lograr en particular una reducción ventajosa de la tasa de errores durante el montaje.

- 50 De acuerdo con un perfeccionamiento preferente del procedimiento, antes de una fijación geométrica de la disposición de álabes y la chapa de sujeción entre sí, se comprueba si se ha montado una chapa de sujeción

asignada a estas disposiciones de álabes.

En una realización, en primer lugar se montan primero la chapa de sujeción y las disposiciones de álabes en una etapa de turbina, no estando todavía fijadas entre sí las disposiciones de álabes y la chapa de sujeción. Dicha fijación puede tener lugar en particular mediante una deformación, en particular un doblamiento de una brida, de la chapa de sujeción.

Mientras todavía no se ha realizado la fijación se comprueba si se ha montado una chapa de sujeción asignada a las disposiciones de álabes instaladas.

De este modo, en particular ventajosamente se puede reducir todavía más la tasa de errores durante el montaje.

De acuerdo con un perfeccionamiento preferente del procedimiento, en el que la turbina de gas presenta al menos dos, en particular múltiples, etapas de turbina, a cada etapa de turbina se le asigna una chapa de sujeción del surtido de chapas de sujeción.

De este modo, en particular se puede lograr ventajosamente que las chapas de sujeción apropiadas se puedan disponer fácilmente y/o con menos propensión a errores durante el montaje de cada etapa de turbina.

Otros perfeccionamientos ventajosos de la presente invención se desprenden de las reivindicaciones subordinadas y de la siguiente descripción de realizaciones preferentes. En este contexto:

la Figura 1 muestra, de forma parcialmente esquemática, un surtido de chapas de sujeción configurado de acuerdo con una realización de la presente invención con tres chapas de sujeción diferentes.

La Figura 1 muestra un surtido 1 de chapas de sujeción configurado de acuerdo con una realización de la presente invención con una serie de chapas de sujeción 10, 20 y 30.

Las chapas de sujeción 10, 20, 30 presentan en cada caso una primera brida 11, 21, 31 y una segunda brida 12, 22, 32. En cada chapa de sujeción 10, 20, 30, la primera brida 11, 21, 31 está unida con la segunda brida 12, 22, 32 por medio de un puente de conexión 13, 23, 33.

Estos puentes de conexión 13, 23, 33 se diferencian ligeramente por su extensión longitudinal L_{13} , L_{23} , L_{33} , con lo que las chapas de sujeción 10, 20, 30 también presentan extensiones longitudinales diferentes.

La diferencia en la extensión longitudinal L_{13} , L_{23} , L_{33} de los puentes de conexión 13, 23, 33 está condicionada por la funcionalidad, es decir, por la extensión axial correspondiente de la disposición de álabes (no representada aquí) que se ha de asegurar mediante las chapas de sujeción.

En el área de la extensión longitudinal L_{13} , L_{23} , L_{33} de los puentes de conexión 13, 23, 33 puede haber raíces de álabe móvil en contacto con la chapa de sujeción 10, 20, 30 correspondiente; por ello en ese lugar está dispuesta en cada caso un área funcional 14.1, 24.1, 34.1 de las chapas de sujeción 10, 20, 30.

En las primeras bridas 11, 21, 31 también están dispuestas áreas funcionales 14.2, 24.2, 34.2, en este caso para la sujeción axial, que están en contacto con las raíces de álabe móvil.

En el área funcional 14.2 de la primera brida 11 de la chapa de sujeción 10 está dispuesta adicionalmente un área de codificación 15, en la que está configurada una codificación geométrica de la chapa de sujeción 10 por medio de dos escotaduras 16 y 17 configuradas como agujeros redondos. En el área 24.2, 34.2 correspondiente de las chapas de sujeción 20, 30 no está prevista ninguna escotadura, de tal modo que la chapa de sujeción 10, a pesar de que su diferencia de longitud es pequeña, se puede diferenciar de forma háptica y resistente al desgaste de las chapas de sujeción 20, 30 y se puede asignar a la etapa de turbina o a la disposición de álabes correspondiente.

En la primera brida 21 de la chapa de sujeción 20 y en la primera brida 31 de la chapa de sujeción 30, adyacente a las áreas funcionales 24.2 o 34.2, está configurada un área de codificación 25 o 35 que está separada de las áreas funcionales 24.2 o 34.2 para no influir negativamente en su función, en particular para no debilitar la superficie.

Las áreas de codificación 25 o 35 están dispuestas en posiciones correspondientes entre sí de las chapas de sujeción 20 o 30 respectivas. En el sentido de este ejemplo de realización también puede estar previsto que, a diferencia de lo mostrado en la Figura 1, las áreas de codificación de todas las chapas de sujeción estén dispuestas en posiciones correspondientes entre sí de las chapas de sujeción respectivas, por ejemplo que en las áreas 14.2, 24.2 y 34.2 estén configuradas escotaduras axiales en diferente cantidad, forma y/o disposición, y/o que en los cantos (a la izquierda en la Figura 1) estén configuradas elevaciones y/o escotaduras radiales en diferente cantidad, forma y/o disposición.

El área de codificación 25 de la chapa de sujeción 20 presenta una elevación 26 radial (con respecto al estado de montaje), en este caso esencialmente con forma de círculo parcial. El área de codificación 35 de la chapa de sujeción 30 presenta una escotadura radial, en este caso con forma de círculo parcial.

Mediante el posicionamiento, la cantidad, la forma y/o el tamaño diferentes de las escotaduras y elevaciones en el área de codificación 15, 25, 35 respectiva, en comparación con las otras áreas de codificación, cada chapa de sujeción 10, 20, 30 presenta una codificación geométrica diferente.

- 5 Una codificación geométrica, tal como se muestra en la Figura 1, posibilita una diferenciación háptica, en particular resistente al desgaste, de las tres chapas de sujeción 10, 20 y 30, que sin la codificación geométrica habría resultado difícil para un montador debido a que la diferencia de la extensión longitudinal L_{13} , L_{23} , L_{33} de los puentes de conexión 13, 23, 33 es pequeña.

- 10 Aunque en la anterior descripción se han explicado realizaciones ejemplares, se ha de señalar que son posibles numerosas modificaciones. Además se ha de señalar que las realizaciones ejemplares consisten únicamente en ejemplos que no han de limitar en modo alguno el ámbito de protección, las aplicaciones y la construcción. Más bien, mediante la anterior descripción se proporciona al experto una guía para la ejecución de al menos una realización ejemplar, pudiendo efectuarse diversas modificaciones, en particular en cuanto a la función y la disposición de los componentes descritos, sin abandonar el ámbito de protección resultante de las reivindicaciones y de combinaciones de características equivalentes a éstas.

15 Listado de referencias

1	Surtido de chapas de sujeción
10, 20, 30	Chapa de sujeción
11, 21, 31	Primera brida
12, 22, 32	Segunda brida
20 13, 23, 33	Puente de conexión
14, 24, 34	Área funcional
15, 25, 35	Área de codificación
16, 17, 367	Escotadura
26	Elevación
25 L_{13} , L_{23} , L_{33}	Extensión longitudinal

REIVINDICACIONES

1. Surtido (1) de chapas de sujeción para una disposición de álabes de una turbina de gas con múltiples chapas de sujeción (10, 20, 30) diferentes, en donde las chapas de sujeción presentan una primera brida (11, 21, 31), una segunda brida (12, 22, 32) y un puente de conexión (13, 23, 33) entre la primera y la segunda brida, y en donde diferentes chapas de sujeción presentan en cada caso codificaciones geométricas diferentes, caracterizado por que la primera brida (11, 21, 31) y/o la segunda brida (12, 22, 32) de las chapas de sujeción (10, 20, 30) presentan un área de codificación (15, 25, 35), en donde la codificación geométrica de las chapas de sujeción está dispuesta en el área de codificación y en donde el área de codificación (15, 25, 35) está dispuesta sobre una superficie de la brida orientada en sentido opuesto al puente de conexión y/o sobre un canto que une la superficie orientada en sentido opuesto al puente de unión con la superficie orientada hacia el mismo.
2. Surtido de chapas de sujeción según la reivindicación 1, en donde las codificaciones geométricas se diferencian en la cantidad y/o en la forma y/o en el tamaño de escotaduras (16, 17, 36) y/o elevaciones (26).
3. Surtido de chapas de sujeción según una de las reivindicaciones precedentes, en donde las chapas de sujeción presentan un área funcional (14, 24, 34) para apoyar o asegurar la disposición de álabes.
4. Surtido de chapas de sujeción según una de las reivindicaciones precedentes, en donde al menos una de las bridas y/o el puente de conexión de una chapa de sujeción presenta un área funcional que tiene una configuración diferente a la del área funcional correspondiente de otra chapa de sujeción.
5. Surtido de chapas de sujeción según la reivindicación precedente, en donde los puentes de conexión (13, 23, 33) de chapas de sujeción (10, 20, 30) diferentes presentan extensiones longitudinales (L_{13} , L_{23} , L_{33}) y/o anchuras diferentes.
6. Surtido de chapas de sujeción según una de las reivindicaciones precedentes, en donde el puente de conexión (13, 23, 33) de las chapas de sujeción presenta un área de codificación.
7. Surtido de chapas de sujeción según la reivindicación precedente, en donde diferentes chapas de sujeción presentan áreas de codificación dispuestas correspondientemente entre sí, cuya codificación se diferencia en la cantidad y/o en la forma y/o en el tamaño de escotaduras y/o elevaciones.
8. Surtido de chapas de sujeción según una de las reivindicaciones precedentes, en donde el área de codificación está dispuesta de modo diferente al área funcional, en particular separada de ésta o dentro de la misma.
9. Turbina de gas con un surtido de chapas de sujeción según una de las reivindicaciones precedentes con al menos dos etapas de turbina en las que están dispuestas chapas de sujeción (10, 20, 30) diferentes que presentan codificaciones geométricas diferentes.
10. Procedimiento para el montaje de una disposición de álabes de una turbina de gas, en donde se selecciona una chapa de sujeción (10, 20, 30) entre un surtido de chapas de sujeción según una de las reivindicaciones 1 a 8 sobre la base de su codificación geométrica, y se une a la disposición de álabes.
11. Procedimiento según la reivindicación 10, en donde
 - diferentes puntos de montaje de la turbina tienen asignadas chapas de sujeción (10, 20, 30) con codificaciones geométricas diferentes, y
 - se seleccionan chapas de sujeción (10, 20, 30) sobre la base de su codificación geométrica y se unen al punto de montaje asignado en la turbina.
12. Procedimiento según una de las reivindicaciones 10 a 11, en donde, antes de una fijación de la disposición de álabes y la chapa de sujeción (10, 20, 30) entre sí, se comprueba si se ha montado una chapa de sujeción (10, 20, 30) asignada a dicha disposición de álabes.
13. Procedimiento según una de las reivindicaciones 10 a 12, en donde la turbina de gas presenta al menos dos etapas de turbina a las que se les asignan chapas de sujeción (10, 20, 30) diferentes.

Fig. 1

