



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 368 524**

51 Int. Cl.:
A47L 11/283 (2006.01)
B24B 19/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08009405 .5**
96 Fecha de presentación : **21.05.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2123207**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **25.11.2009**

54 Título: **Disposición para esmerilar y su procedimiento.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
18.11.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
18.11.2011

73 Titular/es: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
Wittelsbacherplatz 2
80333 München, DE

72 Inventor/es: **Butler, Shane y**
Lanes, Gordon

74 Agente: **Zuazo Araluze, Alexander**

ES 2 368 524 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

Disposición para esmerilar y su procedimiento.

La invención se refiere al campo del esmerilado en procesos de fabricación industrial. Más particularmente, la invención se refiere a esmerilar un perfil requerido en un cuerpo.

El documento WO 2007/096295 A1 da a conocer una muela de esmerilado para esmerilar un perfil requerido en el lado de un canal que se extiende a través de un cuerpo, adoptando la muela la forma de una copa, teniendo la copa una base y una pared que delimitan la cavidad de la copa, siendo la pared de forma circular, estando la forma circular de la pared centrada en el eje de rotación de la muela, siendo el exterior de la pared abrasivo y teniendo un perfil correspondiente al perfil requerido en el lado del canal, colocándose una sección de la pared en el canal en uso de la muela de esmerilado de modo que el exterior abrasivo de la sección se apoya contra el lado del canal en el que se esmerilará el perfil, lográndose el esmerilado del perfil mediante el giro de la muela.

El objeto de la presente invención es proporcionar un procedimiento mejorado de esmerilado de un perfil requerido en un cuerpo.

Este objeto se logra proporcionando un procedimiento de esmerilado de un perfil requerido en un cuerpo que comprende:

disponer una muela de esmerilado de modo que un eje de rotación de la muela de esmerilado forma un ángulo entre 0 y 85 grados con un eje radial de un canal en el cuerpo, extendiéndose el canal con el eje radial desde un perímetro circunferencial del cuerpo y

hacer girar la muela de esmerilado para esmerilar el perfil requerido en el lado del canal que se extiende al interior del cuerpo radialmente hacia adentro desde el perímetro circunferencial.

La invención se basa en la observación de que la mayoría de los perfiles que van a esmerilarse en un cuerpo no contienen ningún flanco perpendicular al eje radial del canal en el cuerpo. La invención hace uso de esto disponiendo de la muela de esmerilado de modo que el eje de rotación de la muela de esmerilado forma un ángulo entre 5 y 85 grados con el eje radial del canal en el cuerpo. Esto da como resultado una holgura óptima de la muela con respecto al canal de modo que la muela de esmerilado puede entrar en el canal y esmerilar más fácilmente el perfil requerido. Esto permite esmerilar un intervalo más amplio de diseños de raíz. Además, la disponibilidad del espacio de holgura extra permite usar muelas de esmerilado que tienen menor diámetro y menor espesor.

Según la invención, el ángulo es de entre 5 y 85 grados. Esto permite que la pared de la muela de esmerilado con el perfil requerido entre más fácilmente en la ranura para esmerilar. El ángulo ayuda a que el diámetro interior de la muela elimine los bordes exteriores del canal.

En una realización preferida adicional de la invención, el cuerpo es un disco central de una turbina y el canal es una ranura en la periferia del cuerpo para alojar una parte de raíz de una pala de turbina de la turbina. Esto permite que las ranuras actúen como un mecanismo de retención, sosteniendo las raíces de la pala. La ranura tiene un perfil contorneado para alojar una raíz complementaria de una pala. Esto ayuda a sujetar las raíces de la pala al disco frente a las fuerzas

centrífugas asociadas con la rotación del disco alrededor de su eje.

En otra realización alternativa, la muela de esmerilado está dispuesta de modo que el perfil requerido en el lado del canal comprende uno o más flancos colocados de manera sustancialmente perpendicular al eje de rotación. Por tanto, el ángulo entre el eje de rotación de la muela de esmerilado y el eje radial del canal en el cuerpo se escoge de modo que el uno o más flancos del perfil se colocan de manera sustancialmente perpendicular al eje de rotación. Esto permite que la muela de esmerilado entre en el canal con espacio de holgura óptima para esmerilar el cuerpo.

La presente invención se describe adicionalmente a continuación en el presente documento con referencia a las realizaciones preferidas mostradas en los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 es una vista en perspectiva de una muela de esmerilado según una realización de la presente invención que se está usando para cortar ranuras de raíz de pala de turbina en el disco central de una turbomáquina,

la figura 2 es una vista en corte radial de la ranura de raíz de pala, y

la figura 3 es una vista en corte radial de la ranura de raíz de pala durante el esmerilado.

La disposición de esmerilado se explica con respecto a una realización de la invención relacionada con la fabricación de ranuras de raíz de disco de turbina. En turbomáquinas tales como motores de turbina a gas, las palas del ventilador, el compresor y las secciones de turbina se unen a discos separados. Estas uniones implican proporcionar raíces de pala que tienen una sección contorneada complementaria a una sección contorneada de ranuras en la periferia del disco.

Para sujetar las palas al disco, deben cortarse una serie de ranuras en la periferia del disco para alojar partes de raíz de las palas. El corte de las ranuras debe tener un perfil correspondiente al perfil de la parte de raíz de las palas. Generalmente, se forma un perfil requerido a partir de un perfil rugoso aproximadamente similar de la ranura de pala ya proporcionada en el disco de turbina que se formó usando muelas de esmerilado convencionales o nitruro cúbico de boro (CBN)/muelas de esmerilado adiamantadas. La configuración que implica un perfil contorneado que generalmente aumenta en la dimensión transversal desde la base de la ranura hacia su abertura se denomina una configuración en abeto. Se forman flancos de presión en los lados de la ranura, lo que ayuda a retener las palas de la turbina a presión.

La figura 1 es una vista en perspectiva de una muela 2 de esmerilado según una realización de la presente invención que se usa para cortar ranuras 20 de raíz de pala de turbina en el disco central de una turbomáquina. Normalmente, la muela 2 de esmerilado adopta la forma de una copa, teniendo la copa una base 4 y una pared 6 que delimitan la cavidad de la copa. La pared 6 tiene forma circular, estando centrada su forma circular en el eje 8 de rotación de la muela 2 de esmerilado. El centro del exterior de la base 4 se conecta a un buje 10 que permite que la muela 2 de esmerilado gire alrededor del eje 8. La pared 6 tiene un exterior 12 formado para tener un perfil correspondiente al perfil requerido. El exterior 12 está recubierto con un material abrasivo tal como nitruro cúbico de boro

(CBN) o diamante policristalino (PCD). La formación de una ranura 20 de raíz de pala de turbina implica en primer lugar formar un canal 18 usando una muela de esmerilado convencional o mecanizado electroerosivo (EDM). Los lados de la ranura se terminan entonces usando una muela 2 de esmerilado tal como se describe en el presente documento. Para permitir que los lados del canal 18 adquieran el perfil requerido, se coloca la muela 2 de esmerilado de modo que el eje 8 de rotación de la muela 2 de esmerilado forma un ángulo 24 con un eje 26 radial del canal 18 en el cuerpo 22, siendo el cuerpo 22 en esta realización el disco central de la turbomáquina. El canal 18 se extiende a lo largo del eje 26 radial simétrico que se extiende desde el eje 28 longitudinal central. El ángulo 24 está entre 5 grados y 85 grados para obtener la ventaja máxima. Esto dará como resultado una holgura óptima para la muela 2 de esmerilado con respecto a los lados interiores del canal 18. La idea en este caso es que los flancos 19 de presión inferiores del cuerpo 22 estén tan cerca de la vertical como sea posible (casi paralelos al eje Y en la figura 1) pero que no pasen la vertical. Los flancos 19 de presión inferiores no pueden colocarse pasada la vertical ya que se crearía un saliente que no podrá esmerilarse.

La figura 2 es una vista en corte radial del canal 18. El cuerpo 22 tiene un eje 28 longitudinal central y un perímetro 202 circunferencial. Extendiéndose radialmente hacia adentro desde el perímetro 202 hay un canal 18 antes de convertirse en una ranura 20 de raíz de pala de turbina que tiene el perfil requerido, siendo la ranura en la realización mostrada una ranura de unión de pala en abeto. El canal 18 está definido por los lados 204 y 206. El canal 18 se extiende a lo largo del eje 26 radial simétrico que se extiende desde el eje 28 longitudinal central.

La figura 3 es una vista en corte radial del canal durante el esmerilado. Se muestra el cuerpo 22 que tiene un eje 28 longitudinal central y un perímetro 202 circunferencial. Extendiéndose radialmente hacia adentro desde el perímetro 202 circunferencial hay una serie circunferencial de canales 18 definidos cada uno por los lados 204 y 206. Una parte de la pared 6 de la muela 2 de esmerilado se dispone tal como se muestra. Una parte de la pared 6 de la muela 2 de esmerilado se coloca en el canal 18 de modo que el exterior 12 abrasivo de la pared 6 se apoya contra el lado 206 del canal 18 en el que va a esmerilarse el perfil. Se muestra la pared 206 del canal 18 que comprende flancos 19 de presión. El esmerilado puede permitirse haciendo girar la muela 2 de esmerilado alrededor de un eje 8. La muela 2 de esmerilado se dispone de modo que un eje 8 de rotación de la muela de esmerilado

forma un ángulo 24 mayor que 0 grados (preferiblemente entre 5 grados y 85 grados) con un eje 26 radial del canal 18. Esto proporciona una holgura 300 óptima entre la muela 2 de esmerilado y el lado 204. El esmerilado da como resultado una ranura 20 de raíz de pala que forma un perfil deseado para alojar una raíz complementaria de una pala.

La colocación de la muela 2 de esmerilado, la colocación del cuerpo 22, el giro de la muela 2 de esmerilado y el movimiento de la muela 2 de esmerilado a lo largo de un canal 18 de esmerilado de un lado del canal, pueden llevarse a cabo convenientemente mediante el uso de una máquina de esmerilado de cinco ejes convencional. Los cinco ejes en cuestión son: (i) movimiento de traslación de la muela 2 horizontalmente en la figura 1, véase el eje X en la figura 1; (ii) movimiento de traslación de la muela 2 de esmerilado verticalmente en la figura 1, véase el eje Y en la figura 1; (iii) movimiento de traslación de la muela 2 hacia dentro y hacia fuera del papel en la figura 1, véase el eje Z en la figura 1; (iv) colocación del cuerpo 22 alrededor del eje vertical Y1 en la figura 1 (es decir, el cuerpo 22 puede hacerse girar alrededor del eje Y1 para permitir que se mueva a diversas posiciones alrededor del eje Y1); y (v) colocación del cuerpo 22 alrededor del eje Z1 en la figura 1, siendo el eje Z1 hacia dentro y hacia fuera del papel (es decir, el cuerpo 22 puede hacerse girar alrededor del eje Z1 para permitir que se mueva a diversas posiciones alrededor del eje Z1 (éste es el mismo eje 28 longitudinal central desde el cual se extiende el eje 26 radial del canal)).

En resumen, la invención se refiere a una disposición de esmerilado mejorada para esmerilar un perfil requerido en un cuerpo. La disposición comprende un cuerpo 22 que comprende al menos un canal 18 que se extiende al interior del cuerpo 22, y una muela 2 de esmerilado adaptada para esmerilar el perfil requerido en el lado 206 del canal 18. La muela 2 de esmerilado se dispone de modo que un eje 8 de rotación de la muela 2 de esmerilado forma un ángulo 24 mayor que 0 grados con un eje 26 radial del canal 18.

Aunque la invención se ha descrito con referencia a realizaciones específicas, esta descripción no pretende que se interprete en un sentido limitativo. Diversas modificaciones de las realizaciones dadas a conocer, así como realizaciones alternativas de la invención, resultarán evidentes para las personas expertas en la técnica haciendo referencia a la descripción de la invención. Se considera por tanto que tales modificaciones pueden realizarse dentro del alcance de la presente invención tal como se define en las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de esmerilado de un perfil requerido en un cuerpo (22) que comprende:

disponer una muela (2) de esmerilado de modo que un eje (8) de rotación de la muela (2) de esmerilado forma un ángulo (24) de entre 5 y 85 grados con un eje (26) radial de un canal (18) en el cuerpo (22), extendiéndose el canal con el eje (26) radial desde un perímetro (202) circunferencial del cuerpo (22), y

hacer girar la muela (2) de esmerilado para esmerilar el perfil requerido en el lado (206) del canal (18) que se extiende al interior del cuerpo (22) radialmente hacia adentro desde el perímetro (202) circunferencial.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que el cuerpo (22) es un disco central de una turbina y el canal (18) es una ranura en la periferia del cuerpo (22) para alojar una parte de raíz de una pala de turbina de la turbina.

3. Procedimiento según las reivindicaciones 1 y 2, en el que la muela (2) de esmerilado se dispone de modo que el perfil requerido en el lado (206) del canal (18) comprende uno o más flancos (19) colocados de manera sustancialmente perpendicular al eje (8) de rotación.

4. Uso de una disposición adecuada para esmerilar un perfil requerido en un cuerpo (22) mediante un procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

FIG 1

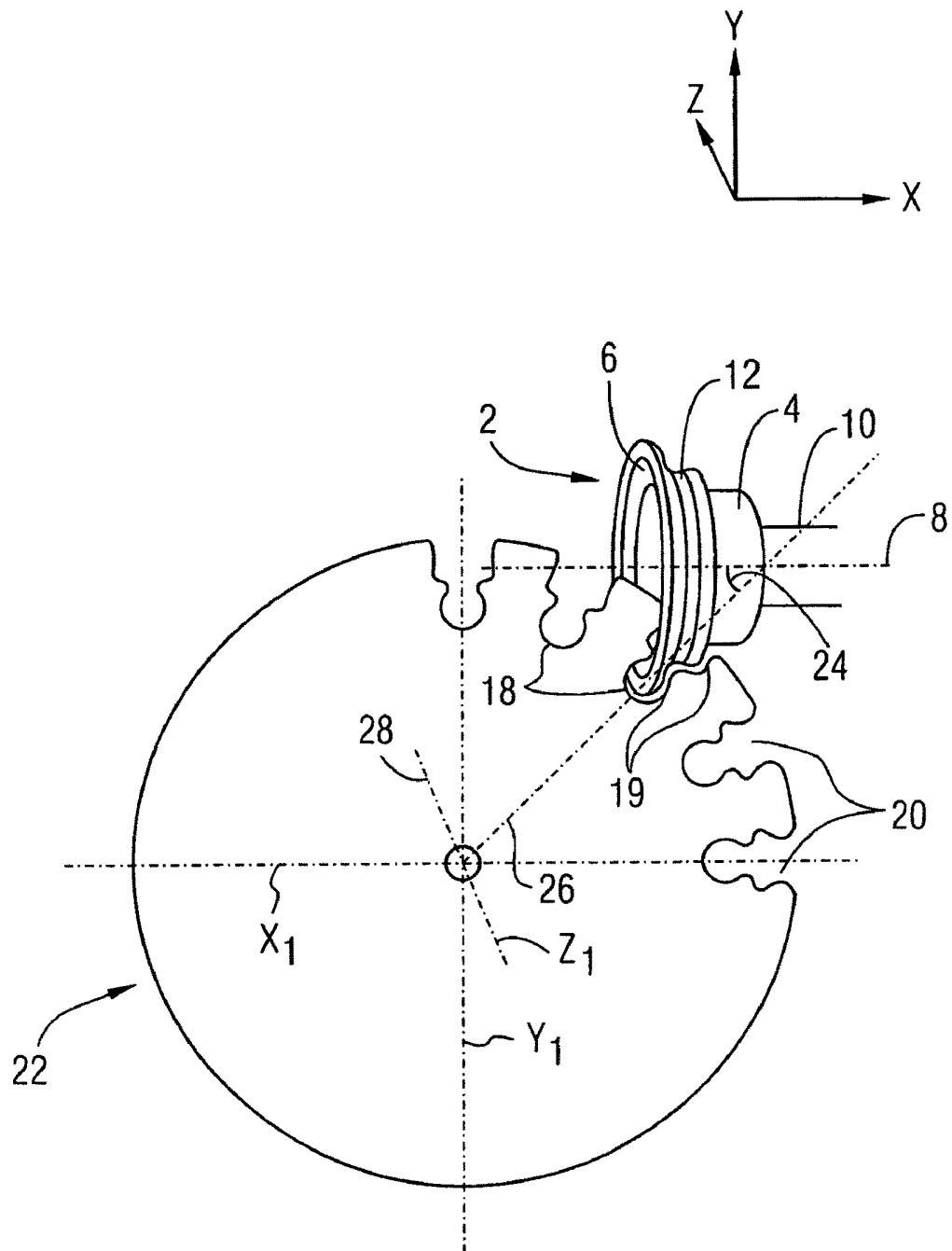


FIG 2

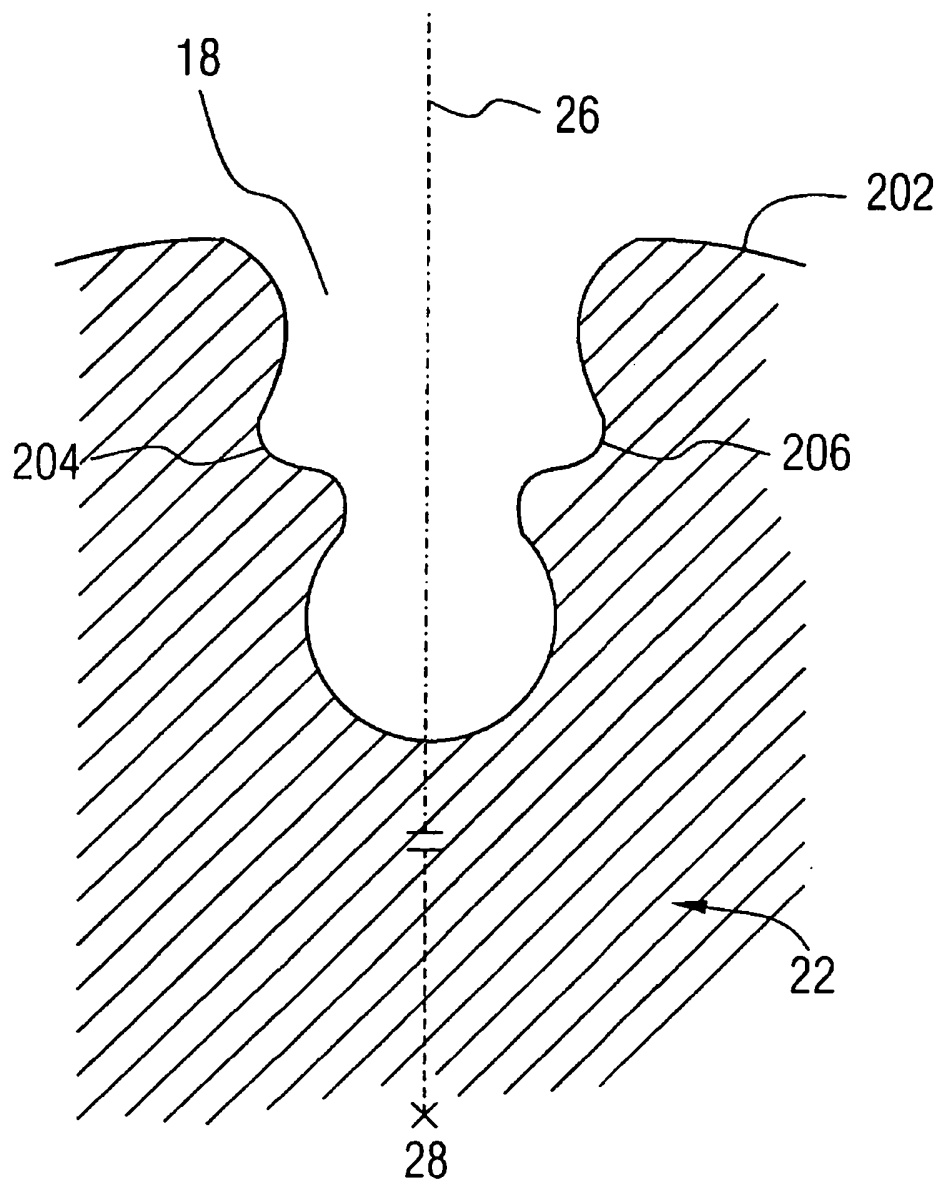


FIG 3

