

P.- 38.979

S/gi 4398 Sp

356770

Memoria descriptiva



1 MAR 1933

para solicitar PATENTE DE INVENCIÓN por 20 años

a nombre de THE ENGLISH ELECTRIC COMPANY LIMITED

entidad / ~~nacionalidad~~ británica

con domicilio en English Electric House, Strand, Londres,
Inglaterra

por: "UN METODO DE FORMAR UN CONJUNTO DE ANILLO DE ALABES"
(Clase Internacional FOLD)



Esta invención se refiere a conjuntos de anillo de álabes y a métodos de formar tales conjuntos.

5 La invención tiene aplicación particular, aunque no exclusiva, en conjuntos de rotor para turbinas de vapor industriales. En tales turbinas de vapor, los anillos de álabes de rotor están unidos generalmente al rotor a través de las raíces del álabe que tienen una sección transversal en forma de T o de abeto, estando situadas estas raíces en gargantas de forma correspondiente
10 previstas en el rotor. Tales raíces y gargantas requieren un mecanizado extremadamente preciso y son, por lo tanto, difíciles y costosas de producir. Además, con tales raíces y gargantas, se limita algo de velocidad del rotor, ya que como se aumenta la velocidad diseñada del rotor,
15 la resistencia adicional necesaria de las raíces se consigue a costa del peso adicional de las raíces, que más allá de una cierta velocidad anula total o parcialmente la resistencia adicional.

20 Un objeto de la presente invención es proporcionar un conjunto de álabes de rotor, que al menos parcialmente, vence las desventajas antes mencionadas.

De acuerdo con la presente invención, un método de formar un conjunto de anillo de álabe se caracteriza por formar una garganta circunferencial que tiene
25 paredes planas en un disco, rotor o similar para los álabes, formar dos caras planas opuestas sobre cada raíz de álabe formando un ángulo con respecto al álabe equivalente al ángulo de ajuste requerido del álabe y con una dimensión entre las caras tal que éstas últimas hagan un ajuste apretado dentro de las paredes de garganta,
30



ajustar el anillo de álabes dentro de la garganta con el paso requerido entre álabes individuales del anillo, dirigir un haz de alta energía radialmente hacia cada junta entre la garganta y las raíces de álabe para fundir así dicha junta, seleccionándose la energía de dicho haz de modo que penetre sustancialmente en toda la profundidad de la junta, y proporcionar una rotación relativa entre dicho haz y dicho rotor, disco o similar para completar así dicha fusión alrededor de su circunferencia.

Preferiblemente, las raíces del álabe están formadas con dos caras adicionales opuestas con una dimensión entre las caras seleccionada para proporcionar el paso requerido entre los álabes del anillo cuando se monten en la garganta. Esto puede conseguirse disponiendo a tope dichas caras adicionales opuestas de álabes adyacentes del anillo, o alternativamente la dimensión seleccionada puede dejar una separación predeterminada entre dichos álabes adyacentes.

La fusión de las juntas puede llevarse a cabo en una cámara de vacío, montándose dicho rotor, disco o similar de modo giratorio dentro de dicha cámara de vacío.

Convenientemente, se usa un solo haz de alta energía y se dirige cada vez contra cada junta, en cuyo caso cada operación de dirección de haz va acompañada por una operación de rotación relativa para conseguir la fusión.

Las paredes de la garganta pueden ser perpendiculares al eje geométrico del disco, rotor o similar, en cuyo caso dichas caras opuestas de las raíces de álabe



son paralelas en su profundidad y el fondo de las paredes de garganta puede tener rebajos de modo que alojen alambres sueltos que se extienden por debajo de cada junta para absorber cualquier energía en exceso de haz de alta energía.

5

Alternativamente, las paredes de garganta pueden converger una hacia otra y tienen una prolongación de garganta central en el fondo de la garganta, en cuyo caso las raíces del álabe están formadas de modo similar y cualquier energía en exceso del haz de alta energía se absorbe en aquellas partes de las raíces de álabe que se ajustan dentro de dicha prolongación de garganta.

10

El haz de alta energía puede proporcionarse por medio de un cañón de soldadura de haz de electrones.

15

Con objeto de que la invención pueda entenderse fácilmente, se describirá ahora a modo de ejemplo una realización de la misma aplicada a un anillo de álabes de rotor de turbina de vapor, con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

20

La figura 1 es una vista en sección fragmentaria de álabes de turbina montados en un rotor del tipo de disco;

25

La figura 2 es una vista en la dirección de la flecha A de la figura 1; y la figura 3 es una vista en sección fragmentaria de una forma modificada de raíz de álabe montada en un rotor del tipo de disco.

30

Con referencia a las figuras 1 y 2 del dibujo, se mecaniza una garganta circunferencial 1 que tiene paredes planas 2 en cada disco 3 de anillo de álabes del rotor 4 a una profundidad requerida. Se mecaniza entonces



un rebajo semicircular 5 en cada pared 2 junto al fondo de la garganta 1, y se sitúan alambres sueltos 6 en estos rebajos. Cada disco 3 del rotor 4 está preparado ahora para recibir su anillo de álabes de turbina 7.

5 Los álabes de turbina 7 están preformados convenientemente con raíces 8 de álabe de sobremedida que tienen dos pares de caras opuestas 9 y 10 y una ranura central 11. Antes de montar el anillo de álabes dentro de la garganta 1, se mecanizan las dos caras opuestas 9
10 de cada raíz de álabe hasta un ángulo con respecto a su álabe 7 equivalente al ángulo de ajuste requerido del álabe y hasta una dimensión entre las caras que proporciona un ajuste apretado dentro de las paredes de garganta 2, y los bordes inferiores de las caras 9 están achaflanados,
15 como se muestra por la referencia 12 de la figura 1. Las otras dos caras opuestas 10 de cada raíz 8 de álabe se mecanizan también a una dimensión entre las caras seleccionadas para proporcionar el paso requerido entre los álabes 7 haciendo tope en dichas caras 10 de álabes ad-
20 yacentes, cuando ha sido montado el anillo de álabes dentro de su garganta circunferencial 1. Alternativamente, la dimensión puede seleccionarse para dejar una separación predeterminada 13, véase la figura 2, entre las caras 10. La separación, si se requiere, será del orden de
25 0,038 mm y se dispondrá durante el montaje usando calibres palpadores. Las operaciones de mecanizado de las caras 9 y 10 se llevan a cabo convenientemente usando la ranura 11 como referencia. Se encajan ahora el número requerido de álabes dentro de cada garganta circunferencial 1 para
30 formar los anillos de álabes, proporcionando los chaflanes 12 de los álabes individuales una holgura entre las



raices 8 de los álabes y los alambres 6 sueltos situados en dichas gargantas. Las caras 9 se funden ahora a la paredes 2 de la garganta 1. La fusión se consigue convenientemente en esta realización usando una máquina de soldadura de haz electrónico. Tales máquinas comprenden generalmente una cámara de vacío con un cañón de electrones montado de modo ajustable exteriormente a la cámara para dirigir un haz de electrones dentro de dicha cámara. Así, el rotor montado está dispuesto de modo giratorio en la cámara y conectado a unos medios de accionamiento apropiados, y el haz de electrones es dirigido ordenadamente sobre cada junta entre la pared de garganta 2 y las caras 9 de las raices de los álabes por emplazamiento apropiado del rotor en la cámara de vacío, y por ajuste apropiado del cañón de electrones, el haz es alineado con la profundidad de la junta, es decir, en la dirección mostrada por la flecha B en la figura 1. La corriente y los voltajes aplicados al cañón se ajustan entonces de modo que proporcionan una energía suficiente en el haz para que penetre en la profundidad de la junta. Las superficies que casan de la junta se fundirán así en su profundidad, y cualquier energía en exceso en el haz de electrones será absorbida por los alambres sueltos 6. El rotor se hace entonces girar a través de al menos 360° después de cada operación de dirección de haz, de modo que el haz puede desplazarse alrededor de la circunferencia de cada junta, y completar así la fusión de dichas juntas.

Se apreciará que las ranuras 11 están previstas en las raices 8 de los álabes para proporcionar elasticidad a estas últimas, de modo que se evite el agrietamiento



to durante la fusión, y las separaciones 13 puedan dejarse entre las raíces de los álabes para prevenir cualesquiera distorsiones que puedan tener lugar durante la fusión. Para aplicaciones altamente sometidas a esfuerzos, puede ser necesario proporcionar agujeros 14 de alivio que se extienden radialmente, como se muestra en la figura 2. Con referencia ahora a la figura 3, se muestra una forma modificada de raíz 8 de álabe y de garganta 1, en la cual las paredes de la garganta 2 convergen una hacia la otra y el fondo de la garganta tiene una prolongación de garganta central 15. Las raíces 8 de los álabes 7 están formadas de modo similar y así para conseguir la fusión, el haz de electrones se dirige contra cada junta en la dirección de la flecha B, y cualquier energía en exceso del haz es absorbida por la parte 16 de cada raíz de álabe que se ajusta dentro de la prolongación 15 de garganta. Esto elimina los alambres sueltos 6 en la disposición de la figura 1.

Aunque las realizaciones de la invención han sido descritas aplicadas a un rotor del tipo de disco, se apreciará que la invención puede aplicarse también fácilmente a rotores del tipo de tambor. Además la invención no está limitada a conjuntos de álabes de rotor, sino que puede usarse convenientemente, por ejemplo, en conjuntos de álabes de estator.

Se observará también que puede usarse cualquier haz de alta energía apropiado para conseguir la fusión de las juntas, por ejemplo, un rayo laser:

Se observará además que, particularmente con respecto a la disposición de la figura 1, puede llevarse



a cabo fácilmente la inspección ultrasónica de soldaduras con haces electrónicos.

La presente solicitud que corresponde a la presentada en Gran Bretaña el 2 de Agosto de 1.967, bajo el Nº 35500/67 prov., se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

N O T A

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

1.- Un método de formar un conjunto de anillo de álabes, caracterizado por formar una garganta circunferencial que tiene paredes planas en un disco, rotor o similar para los álabes, formar dos caras planas opuestas sobre cada raíz de álabe formando un ángulo con respecto al álabe equivalente al ángulo de ajuste requerido del álabe y con una dimensión entre las caras tal que estas últimas hagan un ajuste apretado dentro de las paredes de garganta, ajustar el anillo de álabes dentro de la garganta con el paso requerido entre álabes individuales del anillo, dirigir un haz de alta energía radialmente

30.7.68



5 hacia cada junta entre la garganta y las raices de los álabes para fundir así dicha junta, siendo seleccionada la energía de dicho haz de modo que penetre sustancialmente sobre la profundidad de la junta, y proporcionar una rotación relativa entre dicho haz y dicho rotor, disco o similar para completar así dicha fusión alrededor de su circunferencia.

10 2.- Un método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado además porque se forman dos caras adicionales opuestas sobre cada raíz de álabe con una dimensión entre las caras seleccionada para proporcionar el paso requerido entre los álabes del anillo cuando se monten dentro de la garganta.

15 3.- Un método de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado además porque el anillo de álabes se monta dentro de la garganta con dichas caras adicionales opuestas de álabes adyacentes a tope, eligiéndose de modo correspondiente la dimensión entre dichas caras adicionales opuestas de cada álabe.

20 4.- Un método de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado además porque el anillo de álabes se monta dentro de la garganta con una separación predeterminada entre dichas caras adicionales opuestas de álabes adyacentes, eligiéndose de modo correspondiente la dimensión entre dichas caras adicionales opuestas de cada álabe para dejar dicha separación.

25 30 5.- Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado además porque la fusión de dichas juntas se lleva a cabo en una cámara de vacío, montándose dicho rotor, disco o similar de



manera giratoria dentro de dicha cámara de vacío.

5 6.- Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado además porque se usa un único haz de alta energía y se dirige cada vez contra cada junta, siendo acompañada cada operación de dirección de haz por dicha operación de rotación relativa para conseguir la fusión:

10 7.- Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado además porque la garganta circunferencial se forma con sus paredes perpendiculares al eje geométrico del disco, rotor o similar, y dichas caras opuestas de las raíces de álabes se forman de tal modo que sean paralelas en su profundidad.

15 8.- Un método de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado además porque se forma un rebajo en el fondo de cada pared de garganta, y se dispone un alambre suelto en cada rebajo, de modo que se extienda circunferencialmente alrededor de dicho disco, rotor o similar por debajo de cada junta para absorber cualquier energía en exceso del haz de alta energía.

20 9.- Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado además porque la garganta circunferencial se forma con sus paredes inclinadas una hacia otra y con una prolongación de garganta central en el fondo de la garganta, y dichas caras opuestas se forman para ajustar dentro de dichas paredes inclinadas y dicha prolongación de garganta, absorbiendo las partes de las raíces de álabe que ajustan dentro de dicha prolongación de garganta cualquier energía en exceso del haz de alta energía.



10.- Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado además porque el haz de alta energía es proporcionado por un cañón de soldadura de haz electrónico.

5 11.- Un método de formar un conjunto de anillo de álabes.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

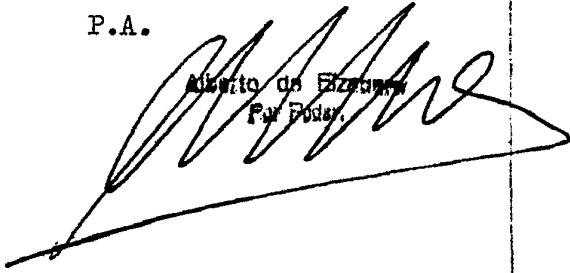
10 La presente Memoria consta de once hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

1 AGO. 1968

P.A.

Alberto de Eizaburu
P.A. Poder.



MGM/
28.7.68

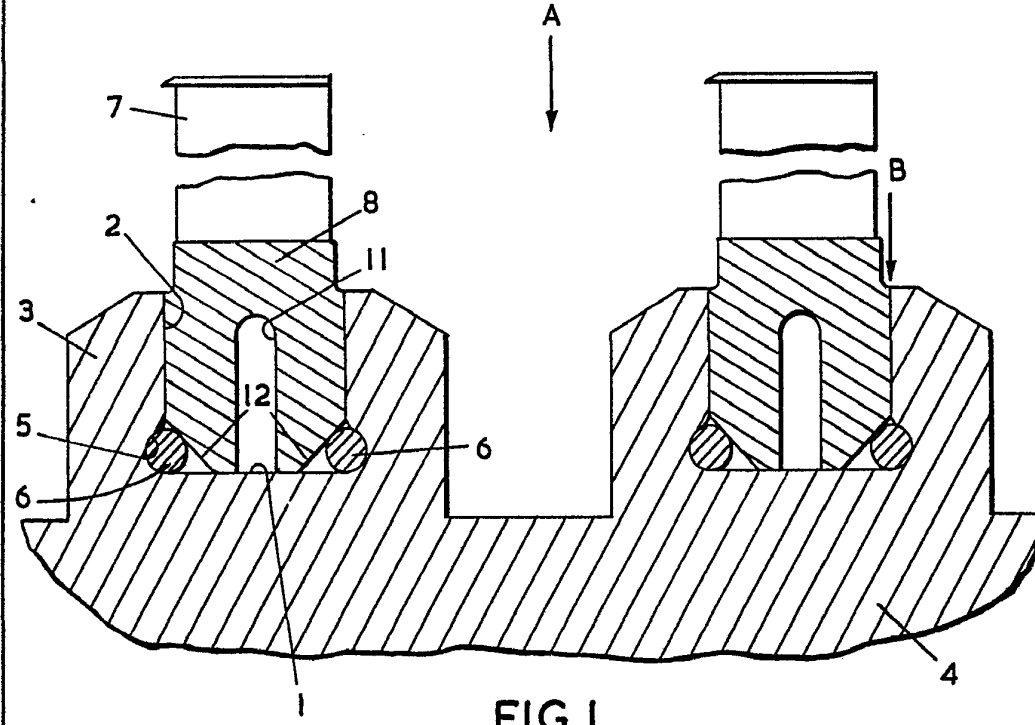


FIG. 1

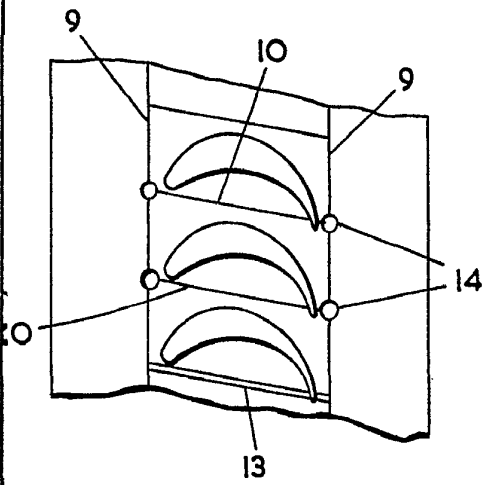


FIG. 2

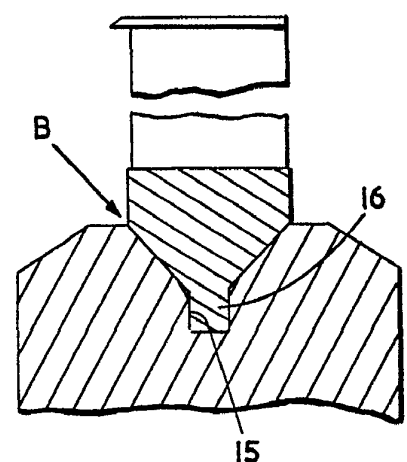


FIG. 3

[Handwritten signature]
All rights reserved