

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 687 410**

51 Int. Cl.:

H02K 1/30

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.05.2011** **E 11003995 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.07.2018** **EP 2387132**

54 Título: **Rotor de máquina eléctrica giratoria**

30 Prioridad:

13.05.2010 JP 2010110991

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

25.10.2018

73 Titular/es:

**HITACHI MITSUBISHI HYDRO CORPORATION
(100.0%)
Tamachi Nikko Bldg., 29-14 Shiba 5-chome,
Minato-ku
Tokyo 108-0014, JP**

72 Inventor/es:

**KUWAHARA, TAKESHI;
YANAGISAWA, YUKIYOSHI;
HAGIYA, KOSHU;
OKADA, MASAYUKI;
OMORI, YOSUKE y
AKANUMA, SHIGEKI**

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 687 410 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

Rotor de máquina eléctrica giratoria.

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a un rotor de una máquina eléctrica giratoria dispuesto verticalmente como un generador de turbina hidráulica y en particular a un rotor de una máquina eléctrica giratoria que presenta un componente de núcleo de rotor cilíndrico en la circunferencia exterior de brazos de araña que se extienden radialmente desde un árbol giratorio vertical en la dirección radial y que utiliza clavijas para unir los brazos de araña y el componente de núcleo de rotor cilíndrico.

Antecedentes de la invención

Es bien conocido un rotor de una máquina eléctrica giratoria que presenta un núcleo de rotor cilíndrico proporcionado en la circunferencia exterior de brazos de araña, por ejemplo, en el documento JP-A-57-135 643 de Hitachi Ltd. publicado el 21-8-1982, el documento JP-A n.º 2008-61356 y el documento JP-A n.º 2010-4583.

La figura 5 muestra una estructura de un rotor de una máquina eléctrica giratoria que es bien conocida en el documento JP-A n.º 2008-61356 y el documento JP-A n.º 2010-4583. Esta figura muestra una vista desde arriba axial (inferior) y su vista ampliada parcial (superior) de un generador de turbina hidráulica de eje vertical. Un árbol giratorio 2 se encuentra en el centro de la vista desde arriba. Múltiples brazos 6 de araña se extienden radialmente desde el árbol giratorio 2 en la dirección radial. Un núcleo de rotor 7 está fijado a través de los múltiples brazos 6 de araña.

El núcleo de rotor 7 de componentes que forman el rotor de la máquina eléctrica giratoria del generador de turbina hidráulica de eje vertical es una placa de acero circular formada disponiendo circunferencialmente segmentos de núcleo delgados con forma de abanico conformados de manera uniforme, que se laminan axialmente al tiempo que se desvían circunferencialmente para estructurar el núcleo de rotor cilíndrico. Están previstos unos chaveteros en la circunferencia interior de los segmentos de núcleo con el mismo paso que el paso desviado circunferencialmente. Por consiguiente, tal como se muestra en la vista ampliada parcial de la figura 5, están formados múltiples chaveteros 11a en la circunferencia interior del núcleo de rotor 7 estructurado cilíndricamente en posiciones alineadas.

Por otro lado, también está formado un chavetero 10 en el extremo superior radial de cada brazo 6 de araña que se extiende radialmente desde el árbol giratorio vertical 2 en la dirección radial. El chavetero 11a del núcleo de rotor 7 está dispuesto de manera correspondiente con respecto al chavetero 10 del extremo superior radial de cada brazo 6 de araña.

Los brazos 6 de araña y el núcleo de rotor 7 están unidos insertando una clavija 14 en T en los chaveteros (10 y 11a) y a continuación, insertando unas chavetas 15 en huecos circunferenciales entre la clavija 14 en T y los chaveteros (10 y 11a). Por consiguiente, el núcleo de rotor 7 se fija a los brazos 6 de araña.

En particular, por ejemplo, la cabeza de la clavija 14 en T está colocado en el chavetero 10 del brazo de araña y el pie de la clavija 14 en T está colocado en el chavetero 11a del núcleo de rotor. Cuando el pie de clavija 14 en T simplemente está insertado en el chavetero 11a del núcleo de rotor, se producen los huecos. Por tanto, se insertan unas chavetas 15a y 15b en los huecos en ambos lados de este pie.

Según esta estructura de acoplamiento, no existe ningún hueco entre la clavija 14 en T y el chavetero 11a durante el apagado de la máquina eléctrica giratoria, pero el rotor rota cuando la máquina eléctrica giratoria funciona para aplicar un esfuerzo al núcleo de rotor 7 debido a la fuerza centrífuga. A continuación, el núcleo de rotor 7 se desplaza para ensancharse circunferencial y radialmente. En particular, la expansión circunferencial se hace mayor porque el esfuerzo se acumula alrededor de la periferia del chavetero 11a. A continuación, se producen unos huecos circunferenciales entre la clavija en T y el chavetero 11a.

Durante la generación eléctrica por la máquina eléctrica giratoria, par procedente de una turbina hidráulica (no mostrada) conectada directamente al árbol giratorio vertical 2 se aplica a la cabeza de la clavija 14 en T del extremo superior de cada brazo 6 de araña y se transmite al núcleo de rotor 7 a través de las chavetas 15 desde el pie de la clavija 14 en T. Como resultado, cada brazo 6 de araña es empujado sobre el chavetero 11a en el sentido de rotación para la generación eléctrica, y una fuerza resultante F de fuerzas de empuje f se aplica como una fuerza de limitación del núcleo de rotor 7 sobre los brazos 6 de araña.

Es decir, tal como se muestra mediante una flecha H, cuando el sentido de rotación para la generación eléctrica es hacia la derecha en la figura 5, los brazos 6 de araña y el núcleo de rotor 7 se acoplan en el lado derecho (el lado de la chaveta 15b) del chavetero 11a para aplicar la fuerza de empuje. Entonces, se produce un hueco 19 circunferencial en el lado izquierdo (lado de la chaveta 15a) entre la clavija 14 en T y el chavetero 11a.

5 Por otro lado, una fuerza para hacer que el núcleo de rotor 7 sea excéntrico mediante rotación, carga P excéntrica, se aplica en el núcleo de rotor 7 debido a su propio desequilibrio. Un equilibrio suficiente puede hacer que la carga P excéntrica del núcleo de rotor 7 sea más pequeña que la fuerza de limitación F mediante el empuje de la clavija 14 en T. Por tanto, incluso cuando se produce el hueco 19 circunferencialmente entre la clavija 14 en T y el chavetero 11a durante la generación eléctrica, el núcleo de rotor 7 no se desvía excéntricamente con respecto a los brazos 6 de araña.

10 Un generador de turbina hidráulica puede realizar una operación de bombeo. En este caso, el sentido de rotación es inverso. Los brazos 6 de araña y el núcleo de rotor 7 se acoplan en el lado derecho (lado de la chaveta 15b) del chavetero 11a para aplicar la fuerza de empuje porque el núcleo de rotor 7 es una fuente de generación de par. Es decir, también en la turbina hidráulica, independientemente del modo de funcionamiento del generador, la fuerza de empuje se aplica mediante el acoplamiento en el lado derecho.

15 A propósito de lo mencionado anteriormente, cuando surgen una interrupción de carga y una detención de emergencia durante la generación eléctrica, una velocidad de rotación aumenta temporalmente para entrar en una situación peligrosa. Por tanto, es necesario detener una turbina hidráulica cerrando una válvula de entrada de la turbina hidráulica. En un estado de este tipo, en un estado de exceso de velocidad prematuro, el hueco 19 entre la clavija 14 en T y el chavetero 11a se hace mayor. Tras esto, cuando la aceleración comienza a disminuir, la fuerza de empuje de la clavija 14 en T mediante el par procedente de la turbina hidráulica disminuye. A continuación, cuando la velocidad de rotación alcanza un punto cercano al máximo para cerrar la válvula de entrada de la turbina hidráulica, se aplica el par inverso sobre la clavija 14 en T para deceleración a su vez. El sentido de aplicación de la fuerza de empuje f de la clavija 14 en T es invertido.

25 Es decir, en la etapa prematura de la interrupción de carga, los brazos 6 de araña y el núcleo de rotor 7 están acoplados en el lado derecho del chavetero 11a para aplicar la fuerza de empuje y entonces producir el hueco 19 circunferencialmente en el lado izquierdo del chavetero 11a entre la clavija 14 en T y el chavetero 11a. Tras esto, se produce el acoplamiento en el lado izquierdo del chavetero 11a. Además, este estado intermedio se denomina estado de flotación, en el que el acoplamiento activo no se logra en ningún lado.

30 La figura 6 muestra la relación de las fuerzas aplicadas sobre cada componente en el momento de la interrupción de carga. La dirección H de rotación se mantiene para la generación eléctrica, pero se reduce la fuerza de empuje f sobre el lado derecho del chavetero 11a debido a la gran fuerza de deceleración.

35 En este procedimiento, la carga P excéntrica del núcleo de rotor 7 se hace mayor que la fuerza de limitación F mediante el empuje de la clavija 14 en T. El núcleo de rotor 7 se desvía en el intervalo del hueco entre la clavija 14 en T y el chavetero 11a para ser excéntrico con respecto a los brazos 6 de araña. Por consiguiente, el centro de gravedad del núcleo de rotor 7 se desplaza con respecto al centro de gravedad de los brazos 6 de araña. Entonces, aumenta un descentramiento axial del árbol giratorio por un índice de amplificación o por encima de su velocidad de rotación. Esto puede provocar daños a una máquina.

40 Es deseable proporcionar una máquina eléctrica giratoria en la que un núcleo de rotor no es excéntrico con respecto a los brazos de araña incluso cuando se reduce un par procedente de una turbina hidráulica y se aplica un par inverso debido a, por ejemplo, interrupción de carga.

45 **Sumario de la invención**

50 En la presente invención, un rotor de una máquina eléctrica giratoria presenta un árbol giratorio vertical, unos brazos de araña que se extienden radialmente desde el árbol giratorio vertical y un componente de núcleo de rotor previsto en la circunferencia exterior de los brazos de araña. Una clavija en T y unas chavetas están insertadas en y fijadas a un chavetero prevista en la circunferencia interior del componente de núcleo de rotor y en la superficie de tope del extremo superior del brazo de araña. Un resorte laminar está montado en una superficie del brazo de araña, estando la superficie enfrentada al sentido de rotación de la máquina eléctrica giratoria. El resorte laminar presenta un lado que está acoplado con el brazo de araña, acoplándose el otro lado con el componente de núcleo de rotor, y una parte intermedia fijada al brazo de araña.

55 El componente de núcleo de rotor incluye un reborde que presenta segmentos de reborde con forma de abanico laminados cilíndricamente y un núcleo de rotor en la circunferencia exterior del reborde. Los chaveteros pueden proporcionarse en la circunferencia interior del reborde.

60 El componente de núcleo de rotor incluye un reborde que presenta anillos de reborde laminados cilíndricamente y un núcleo de rotor en la circunferencia exterior del reborde. Los chaveteros pueden proporcionarse en la circunferencia interior del reborde.

65 El componente de núcleo de rotor incluye segmentos de núcleo con forma de abanico laminados. Los chaveteros pueden estar previstos en la circunferencia interior de los segmentos de núcleo.

En la presente invención, un rotor de una máquina eléctrica giratoria incluye un árbol giratorio vertical, brazos de araña que se extienden radialmente desde el árbol giratorio vertical y un componente de núcleo de rotor previsto en la circunferencia exterior de los brazos de araña. Una clavija en T y unas chavetas están insertadas en y fijadas a un chavetero previsto en la superficie de tope de la circunferencia interior del componente de núcleo de rotor y el extremo superior del brazo de araña. Un resorte laminar está montado en una superficie del brazo de araña, estando la superficie en el sentido de rotación de la máquina eléctrica giratoria. El resorte laminar presenta un lado que está acoplado con el brazo de araña, acoplándose el otro lado con el componente de núcleo de rotor, y una parte intermedia fijada con pernos desde el lado opuesto del brazo de araña.

Múltiples generación de lámina pueden montarse en el brazo de araña axialmente.

Según la presente invención, una máquina eléctrica giratoria se estructura de la siguiente manera. Una fuerza de empuje de una clavija en T aplicada por un resorte laminar se aplica de manera constante como una fuerza de limitación de un núcleo de rotor. Incluso cuando se produce una interrupción de carga durante la generación eléctrica en el estado en el que se producen huecos circunferenciales entre la clavija en T y un chavetero, el núcleo de rotor no es excéntrico con respecto a los brazos de araña.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 muestra una sección en corte transversal de un generador de turbina hidráulica a lo largo de la sección A-A de la figura 2;

la figura 2 muestra una sección en corte vertical del generador de turbina hidráulica;

la figura 3 muestra una parte de junta de un brazo de araña y un núcleo de rotor y una estructura de acoplamiento de una placa de prevención de excentricidad de rotor;

la figura 4 muestra una relación de fuerzas aplicadas durante la generación eléctrica de un generador de turbina hidráulica 1;

la figura 5 muestra una estructura de un rotor de una máquina eléctrica giratoria que se conoce bien;

la figura 6 muestra una relación de fuerzas aplicadas sobre cada componente en el momento de la interrupción de carga;

la figura 7 muestra una disposición de una placa de prevención de excentricidad de rotor del rotor cuando se utilizan segmentos de reborde; y

la figura 8 muestra una disposición de una placa de prevención de excentricidad de rotor del rotor cuando se utilizan anillos de reborde.

Descripción detallada de la forma de realización

A continuación, se explica un rotor de un generador de turbina hidráulica en las figuras 1 a 8 como un rotor de una máquina eléctrica giratoria según una forma de realización de la presente invención.

[Formas de realización]

La figura 2 muestra una sección en corte vertical de un generador de turbina hidráulica de una forma de realización de la presente invención. Tal como se muestra en esta figura, un generador de turbina hidráulica 1 incluye un rotor 3 fijado a un árbol giratorio 2 y un estator 4 montado a través de un hueco radial con respecto al rotor 3. Una turbina hidráulica no mostrada se acopla a la parte inferior del árbol giratorio 2. El árbol giratorio 2 incluye un árbol giratorio vertical 5 y brazos 6 de araña que se extienden radialmente. El rotor 3 incluye un núcleo de rotor 7 y un devanado 8 de rotor.

La figura 1 muestra una sección en corte transversal del generador de turbina hidráulica a lo largo de la sección A-A de la figura 2. Tal como se muestra en esta figura, el núcleo de rotor 7 presenta múltiples segmentos de núcleo de placa delgados con forma de abanico 7a y 7b dispuestos circunferencialmente para presentar una forma circular y laminados axialmente al tiempo que se desvían circunferencialmente para presentar una forma cilíndrica. En la figura 1, el segmento de núcleo 7b en un intervalo b está montado por encima del segmento de núcleo 7a en un intervalo a, y se solapa con el segmento de núcleo 7a en un intervalo c. En este sentido, los segmentos de núcleo se laminan al tiempo que se desvían mediante el intervalo c.

Están previstos unos chaveteros 11 para unirse a los brazos 6 de araña en la circunferencia interior de los segmentos de núcleo 7a y 7b con el mismo paso que un paso de desvío o con un paso uniforme. Los múltiples

5 chaveteros 11 están formados en la circunferencia interior del núcleo de rotor 7 estructuradas en una forma cilíndrica en posiciones alineadas axialmente. Los segmentos de núcleo 7a y 7b incluyen muescas 12 en la circunferencia exterior de los mismos para insertar los devanados 8 de rotor y orificios 13 de perno para fijar los segmentos de núcleo laminados. Una placa de prevención 9 de excentricidad de rotor, cuya placa es un resorte laminar para impedir la excentricidad del núcleo de rotor 7, se proporciona en un lado de cada brazo 6 de araña, cuyo lado se orienta hacia un sentido de rotación para la generación eléctrica, y que se explica a continuación en detalle.

10 Por otro lado, el extremo superior radial de cada brazo 6 de araña en el lado de árbol giratorio presenta un chavetero 10 para unirse al núcleo de rotor 7. Una clavija 14 en T está insertada entre el chavetero 10 del brazo 6 de araña y un chavetero 11a correspondiente del núcleo de rotor.

15 Tal como se muestra mediante la parte de junta ampliada en la figura 3, unas chavetas 15a y 15b están insertadas en unos huecos circunferenciales entre la clavija 14 en T y el chavetero 11a para fijar el núcleo de rotor 7 a cada brazo 6 de araña. En particular, la cabeza de la clavija 14 en T se coloca en el chavetero 10 del brazo 6 de araña, y el pie de la clavija en T se coloca en el chavetero 11a del núcleo de rotor 7. Cuando el pie de la clavija en T simplemente se inserta en el chavetero 11a del núcleo de rotor 7, se producen huecos en ambos lados del pie. Por tanto, unas chavetas 15a y 15b están insertadas en estos huecos.

20 Fundamentalmente, en el rotor de la máquina eléctrica giratoria estructurado tal como se mencionó anteriormente, las placas de prevención 9 de excentricidad de rotor se acoplan a los brazos 6 de araña en la presente invención. Las placas de prevención 9 de excentricidad de rotor se acoplan a todos los brazos 6 de araña tal como se muestra en la figura 1, y pueden acoplarse a varias posiciones verticales de los mismos tal como se muestra en la figura 2. Las placas de prevención 9 se acoplan hacia el sentido de rotación para la generación eléctrica. En la figura 1, como el sentido de rotación para la generación eléctrica es hacia la derecha, la placa de prevención 9 de excentricidad de rotor está acoplada a la superficie de lado derecho del brazo 6 de araña.

30 Tal como se muestra en la figura 3, la placa de prevención 9 de excentricidad de rotor se acopla al brazo 6 de araña para atrapar un chavetero 11b del núcleo de rotor 7. El lado circunferencial interior de la placa de prevención 9 de excentricidad de rotor es un punto de soporte contra un elemento 16 de detención de placa de prevención fijado de manera ajustada al brazo 6 de araña. El extremo superior circunferencial exterior de la placa de prevención 9 de excentricidad de rotor es un punto de acción contra el chavetero 11b del núcleo de rotor 7 a través de un accesorio 18 de recepción. Un perno 17 para fijar con pernos la placa de prevención de excentricidad de rotor se proporciona entre el punto de soporte y el punto de acción de la placa de prevención 9 de excentricidad de rotor para fijar con pernos y flexionar la placa de prevención 9. Entonces, una fuerza de empuje q se aplica entre el brazo 6 de araña y el núcleo de rotor 7 a través de la clavija 14 en T y la chaveta 15b.

40 La fuerza de empuje q se aplica como una fuerza de empuje del núcleo de rotor 7 hacia la izquierda en el punto de acción, que es el accesorio 18 de recepción del chavetero 11b del núcleo de rotor 7, y como una fuerza de empuje de la clavija 14 en T hacia la derecha en el extremo superior del brazo 6 de araña. Es decir, la fuerza de empuje se aplica de manera constante sobre el lado derecho del chavetero 11a del núcleo de rotor 7. Esto significa que la fuerza de empuje se aplica de manera constante sobre el lado del chavetero 11a de núcleo de rotor hacia el sentido de rotación para generación eléctrica.

45 Una magnitud de la fuerza de empuje q por una placa de prevención 9 de excentricidad de rotor se encuentra por encima de una fuerza convertida dividiendo un par inverso generado a partir de una turbina hidráulica en interrupción de carga entre un producto de un radio de acción, el número de los brazos 6 de araña y el número de las placas de prevención 9 de excentricidad de rotor por un brazo 6 de araña. Es decir, incluso en interrupción de carga, la fuerza de empuje se aplica sobre el lado derecho del chavetero 11a del núcleo de rotor 7. La fuerza de empuje q suficiente para no generar un hueco en el lado derecho es necesaria. Una fuerza resultante de las fuerzas de empuje q, concretamente, una fuerza de limitación Q del núcleo de rotor, se encuentra por encima de una carga P excéntrica del núcleo de rotor 7.

55 A continuación, se explican roles de las placas de prevención 9 de excentricidad de rotor en diversos estados de funcionamiento del generador de turbina hidráulica. En primer lugar, tal como se explicó anteriormente utilizando la figura 5 y la figura 6, cuando no existe ninguna placa de prevención 9 de excentricidad de rotor, el núcleo de rotor es excéntrico con respecto a los brazos 6 de araña tal como se muestra por la línea discontinua de la figura 6.

60 Por otro lado, según esta forma de realización, cuando el generador de turbina hidráulica 1 mostrado en la figura 4 funciona para generar electricidad, el chavetero 11a se ensancha debido la operación de generación eléctrica, y se produce un hueco 19 circunferencial entre la clavija 14 en T y el chavetero 11a, una fuerza de empuje f aplicada sobre el lado derecho, y la fuerza de empuje q de la placa de prevención 9 para la excentricidad de rotor se aplica sobre el chavetero 11a hacia el sentido de rotación para la generación eléctrica a través de la clavija 14

en T y la chaveta 15b. Como resultado, se mantiene el contacto. Por tanto, la fuerza de empuje se refuerza más que antes.

5 Cuando el par procedente de la turbina hidráulica se reduce y un par inverso se aplica debido a la interrupción de carga, etc., la fuerza de empuje f sobre el lado derecho se reduce debido a la deceleración, pero el contacto se mantiene mediante la fuerza de empuje q de la placa de prevención 9 de excentricidad de rotor, y el núcleo de rotor 7 no es excéntrico con respecto a los brazos 6 de araña.

10 La placa de prevención 9 de excentricidad de rotor presenta una estructura de resorte laminar porque el ajuste de la fuerza de empuje q es fácil y porque no se aplica un exceso de esfuerzo de flexión a la placa de prevención 9 de excentricidad de rotor incluso cuando un hueco entre los chaveteros 11a y 11b se ensancha circunferencialmente debido a una fuerza centrífuga en funcionamiento.

15 Incluso cuando el punto de acción en el extremo superior de la placa de prevención 9 de excentricidad de rotor y la superficie de contacto de la clavija 14 en T y la chaveta 15b están desgastados debido al deslizamiento durante el apagado, puede facilitarse la reducción de la fuerza de empuje. Cuando la fuerza de empuje se reduce debido al envejecimiento, la fuerza de empuje puede recuperarse de nuevo mediante la fijación mediante pernos.

20 El accesorio 18 de recepción se proporciona para impedir desgaste y daños graves de la superficie de contacto del extremo superior de la placa de prevención 9 de excentricidad de rotor y el chavetero 11b debido a, por ejemplo, deslizamiento. El accesorio 18 de recepción presenta una estructura de gancho para no desprenderse del chavetero 11b, tal como no se muestra. Se aplica un tratamiento resistente al desgaste a la superficie de contacto de la placa de prevención 9 de excentricidad de rotor y al accesorio 18 de recepción para reducir el coeficiente de fricción.

25 Como la fuerza de limitación del núcleo de rotor se aplica de manera constante, el centro de gravedad del núcleo de rotor se coloca de manera estable incluso en una operación sin carga. Por consiguiente, el desequilibrio se ajusta de manera relativamente fácil.

30 Durante la operación de bombeo, el sentido de rotación es inverso para transmitir par del núcleo de rotor a los brazos de araña, pero la superficie de transmisión para el par entre la clavija en T y el chavetero, la superficie de contacto, es la misma que en la generación eléctrica. Por tanto, la fuerza de empuje se mantiene durante la operación de bombeo.

35 El generador de turbina hidráulica 1 que incluye el núcleo de rotor 7 que presenta los segmentos de núcleo laminados 7a, 7b en la circunferencia exterior de los brazos 6 de araña se ha explicado anteriormente como un ejemplo de la máquina eléctrica giratoria. La presente invención puede aplicarse a una máquina eléctrica giratoria estructurada para presentar segmentos de reborde 20a, 20b laminados cilíndricamente en la circunferencia exterior de los brazos de araña tal como se muestra en la figura 7 y a una máquina eléctrica giratoria estructurada para presentar anillos de reborde 21 laminados cilíndricamente tal como se muestra en la figura 8. En este caso, además del chavetero 11a para unirse al brazo de araña, puede proporcionarse un chavetero 11b para la placa de prevención de excentricidad de rotor en la circunferencia interior del reborde.

40 En resumen, la presente invención presenta la estructura para acoplar el componente de núcleo de rotor a la circunferencia exterior de los brazos 6 de araña. El componente puede ser el núcleo de rotor 7 que presenta los segmentos de núcleo laminados 7a, 7b o el núcleo de rotor 7 que presenta los segmentos de reborde laminados 20a, 20b o los segmentos de núcleo 7a, 7b laminados a través de los anillos de reborde. Además del chavetero 11a para unirse al brazo de araña, puede estar previsto el chavetero 11b para la placa de prevención de excentricidad de rotor en el componente de núcleo de rotor.

50 La presente invención puede aplicarse para impedir la excentricidad de un generador de turbina hidráulica de eje vertical mediante el uso de una estructura sencilla.

REIVINDICACIONES

1. Rotor de una máquina eléctrica giratoria (1), comprendiendo el rotor (3):
- 5 un árbol giratorio vertical (5);
- unos brazos (6) de araña que se extienden radialmente desde el árbol giratorio vertical (5); y
- 10 un componente de núcleo de rotor (7a, 7b) previsto en una circunferencia exterior de los brazos (6) de araña,
- una clavija (14) en T y unas chavetas (15a, 15b) que están insertadas en y fijadas a un chavetero (11) previsto en una superficie de tope de una circunferencia interior del componente de núcleo de rotor (7a, 7b) y un extremo superior del brazo (6) de araña,
- 15 caracterizado por que además comprende
- un resorte laminar (9) que presenta un lado que se acopla con el brazo (6) de araña, acoplándose el otro lado con el componente de núcleo de rotor (7a, 7b), y una parte intermedia fijada al brazo (6) de araña, y
- 20 estando el resorte laminar (9) montado en una superficie del brazo (6) de araña, estando la superficie enfrentada a un sentido de rotación para generación eléctrica.
2. Rotor según la reivindicación 1, en el que el componente de núcleo de rotor (7a, 7b) incluye un reborde que presenta unos segmentos de reborde con forma de abanico laminados cilíndricamente (20a, 20b) y un núcleo de rotor (7) sobre una circunferencia exterior del reborde (20a, 20b, 21), y el chavetero (11a) está previsto en una circunferencia interior del reborde (20a, 20b, 21).
- 25
3. Rotor según la reivindicación 1, en el que el componente de núcleo de rotor (7a, 7b) incluye un reborde que presenta unos anillos de reborde laminados cilíndricamente (21) y un núcleo de rotor (7) sobre una circunferencia exterior del reborde (21), y el chavetero (11a) está previsto en una circunferencia interior del reborde (21).
- 30
4. Rotor según la reivindicación 1, en el que el componente de núcleo de rotor (7a, 7b) presenta unos segmentos de núcleo con forma de abanico laminados, y el chavetero (11) está previsto en una circunferencia interior del componente (7a, 7b).
- 35
5. Rotor según la reivindicación 1, en el que la parte intermedia del resorte laminar (9) está fijada con pernos desde una superficie opuesta del brazo (6) de araña.
- 40
6. Rotor según las reivindicaciones 1 a 5, en el que una pluralidad de resortes laminares están montados en el brazo de araña (6) axialmente.

FIG. 1

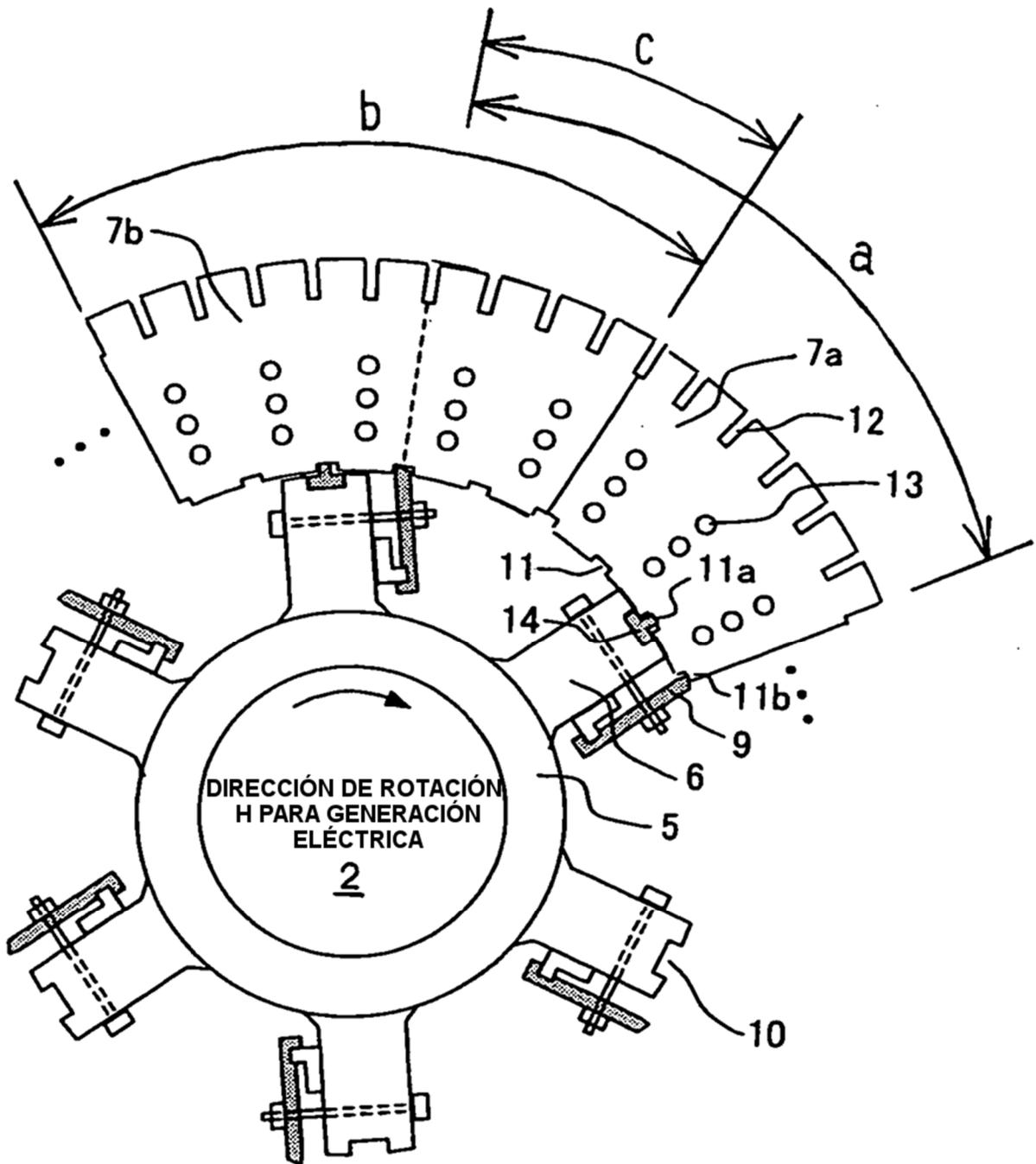


FIG. 2

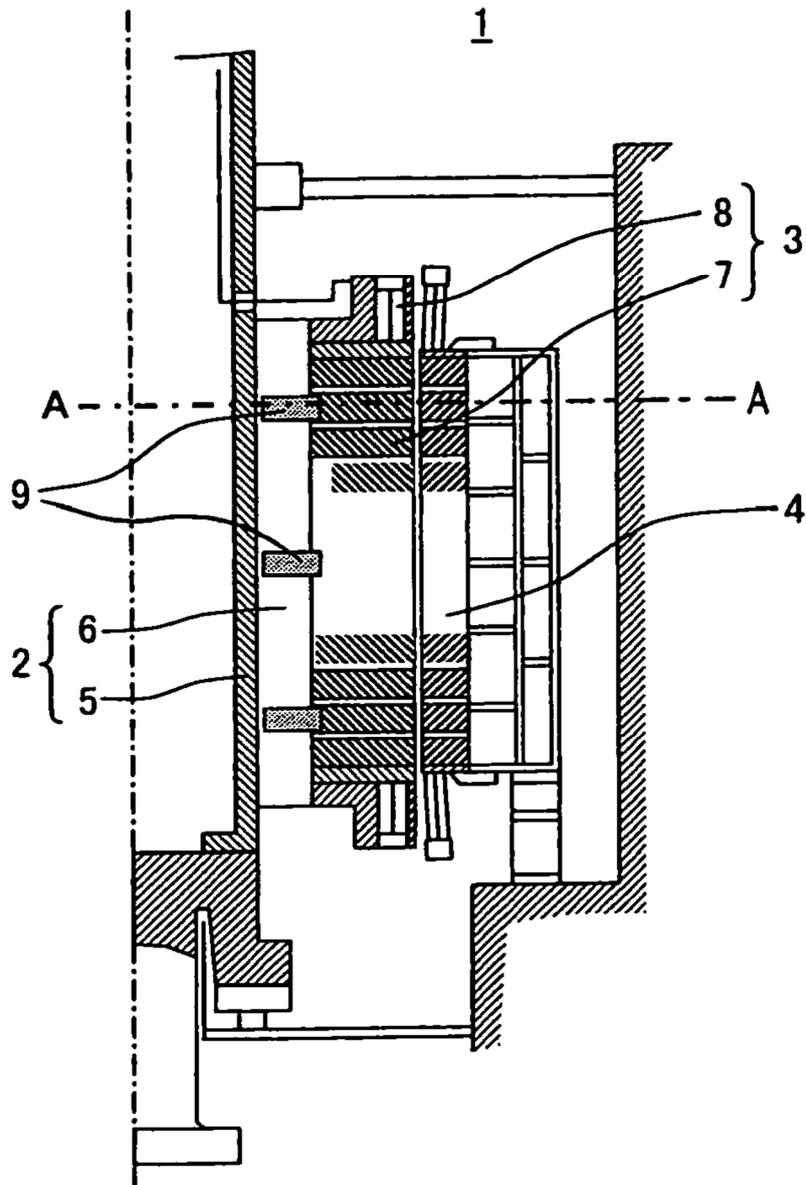


FIG. 3

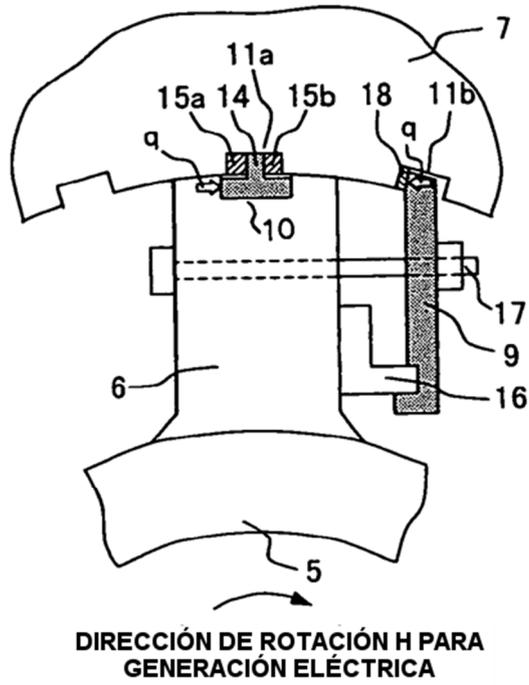


FIG. 4

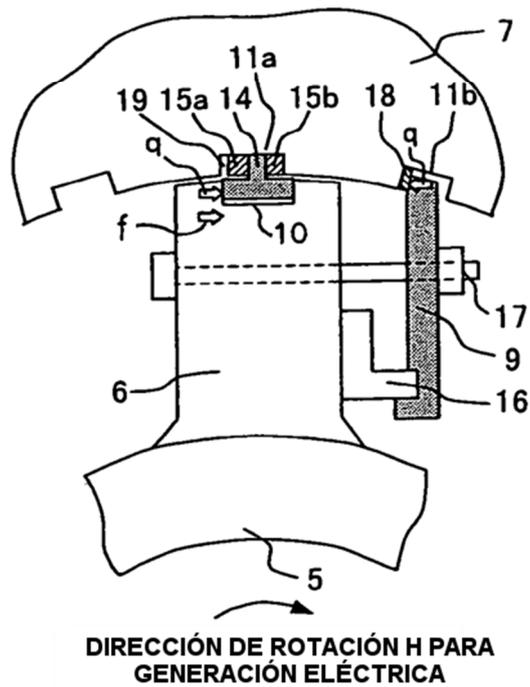


FIG. 5

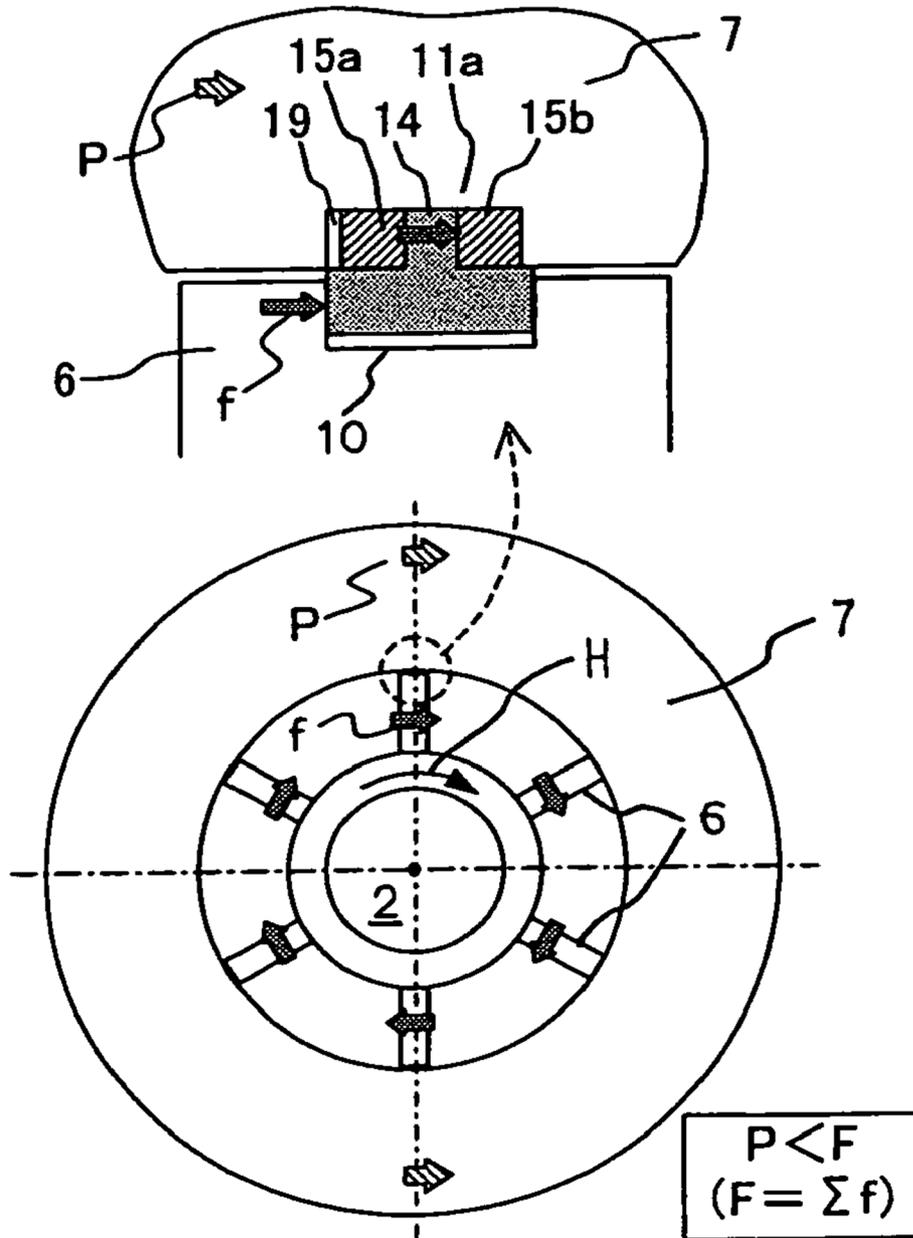


FIG. 6

