

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 974 897**

51 Int. Cl.:

H02K 1/278 (2012.01)

H02K 1/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.06.2016** **E 16174846 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.02.2024** **EP 3107193**

54 Título: **Rotor de chapas apiladas**

30 Prioridad:

16.06.2015 FR 1555467

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

02.07.2024

73 Titular/es:

**BHG (100.0%)
24 rue de Paris
68220 Attenschwiller, FR**

72 Inventor/es:

**PASQUIER, PATRICK y
VUARCHEX, ALAIN**

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 974 897 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 chapas apiladas

5 La presente invención se refiere a un rotor para máquina eléctrica síncrona con imanes permanentes, por ejemplo motores eléctricos sin escobillas, así como a un procedimiento de fabricación de tales rotores. En la práctica, estas máquinas giratorias están compuestas esencialmente por un estator que comprende un bobinado alimentado de manera trifásica, que genera, por consiguiente, un campo magnético que gira a la frecuencia de alimentación, y por un rotor a nivel del cual se produce el campo magnético mediante imanes permanentes.

10 Rotores similares para máquinas eléctricas giratorias síncronas con imanes permanentes y procedimientos similares de fabricación de un rotor para máquinas eléctricas giratorias síncronas con imanes permanentes se describen concretamente en los documentos US5237737 A, EP1533883 A1, DE102012221422 A1, WO2014/029629 A2 y US5345669 A.

15 Retomado el ejemplo anterior, usado a continuación de manera preferible pero no exclusiva, los motores sin escobillas presentan numerosas ventajas en muchas aplicaciones, en comparación con los demás motores de corriente continua así como con los motores asíncronos. En particular, suprimen todos los inconvenientes de los motores de corriente continua clásicos resultantes de los contactos mecánicos entre escobillas y colector, tales como los problemas de conmutación, la retirada de abrazadera o el desgaste a nivel de las escobillas o de las abrazaderas. La vida útil de las máquinas giratorias sin escobillas se aumenta notablemente.

20 Por otro lado, el rotor con imanes permanentes fijados en la periferia conlleva una reducción de la inercia con respecto a la que existe en una máquina equivalente con rotor bobinado. Se trata de un parámetro interesante concretamente en cuanto al rendimiento, en particular en las fases de arranque y de aceleración. Desde el punto de vista térmico, estos motores también son ventajosos, siendo el enfriamiento más inmediato ya que las pérdidas por efecto Joule sólo existen a nivel del estator, donde son más fáciles de evacuar.

25 De una manera general, a iguales prestaciones, su rendimiento es mejor que el de las otras máquinas, para un volumen ocupado que en general es menor.

30 Su simplicidad de uso, y concretamente la posibilidad de variación de la velocidad de rotación mediante simple variación de la tensión de alimentación, hace que en la actualidad las máquinas giratorias sin escobillas se usen ampliamente en numerosos campos. De hecho compiten con las máquinas giratorias asíncronas, de las que presentan la robustez y un coste equivalente sin tener ciertas limitaciones, concretamente en el arranque y en cuanto a las prestaciones en bruto.

35 En las máquinas sin escobillas, una pluralidad de imanes en forma de placa están fijados, por ejemplo mediante adhesión, en el buje del rotor. Como recordatorio, aunque en la mayoría de los casos el rotor de tales máquinas está colocado en el interior del estator, también existe la configuración inversa, con el rotor en el exterior. Las placas de los imanes están fijadas sobre la superficie interna del buje si se trata de un rotor externo o sobre la superficie externa si se trata de un rotor interno.

40 El buje, en un rotor interno, se mecaniza habitualmente mediante decoletaje de una barra metálica, es decir por medio de una operación de torneado con restricciones. La superficie cilíndrica obtenida al final del decoletaje constituye el soporte sobre el que se fijan los imanes. Esta tecnología de fabricación permite en realidad obtener sólidos de revolución en principio adecuados para este uso, pero sin gran libertad en cuanto a las formas finales posibles, salvo haciendo que las operaciones de mecanizado sean aún más restrictivas y aumentando sustancialmente los costes de producción.

45 En el campo de las máquinas giratorias, cuyo funcionamiento se basa en el establecimiento permanente de circuitos magnéticos entre el estator y el rotor, el uso de culatas de material macizo supone además el problema de las corrientes inducidas. Estas corrientes, denominadas de Foucault, se generan en las masas macizas de las piezas magnéticas, tales como, por ejemplo, el rotor en una aplicación a una máquina eléctrica giratoria, e inducen pérdidas perjudiciales en cuanto al rendimiento.

50 Es el motivo por el cual el rotor para máquina eléctrica giratoria con imanes permanentes según la invención, que rota alrededor de un eje central longitudinal y que comprende habitualmente una pluralidad de imanes permanentes fijados sobre un buje, es tal que dicho buje se basa en un apilamiento de chapas solidarizadas entre sí, estando los imanes permanentes habitualmente fijados sobre una superficie periférica del buje.

55 El uso de chapas resulta ventajoso por varios motivos: en primer lugar, en general se fabrican mediante recorte, procedimiento que permite definir las formas exteriores de manera extremadamente flexible con un coste poco elevado, que además no difiere sustancialmente según la diversidad, incluso la complejidad de los perfiles que van a recortarse. En segundo lugar, el apilamiento de las chapas conduce a una estructura laminar del buje que limita la circulación de las corrientes de Foucault y, por consiguiente, el calentamiento del circuito magnético. Se mejora el rendimiento global del motor y por consiguiente se vuelve posible reducir su dimensionamiento. La disminución del volumen ocupado puede resultar ser una ventaja valiosa en determinadas aplicaciones, por ejemplo cuando debe insertarse un motor de accionamiento en un entorno tubular cuyo diámetro está previsto en un intervalo de

amplitud limitado. Es el caso, concretamente, del accionamiento de persianas enrollables, cuando el motor se coloca en el conducto tubular, o buje, alrededor del cual se enrolla la persiana.

5 La variedad de las formas que pueden resultar de las operaciones de recorte de las chapas permite además realizar perfiles periféricos que constituyen, tras el apilamiento constituyente del buje, marcas de referencia de posicionamiento de los imanes permanentes.

10 En la práctica, las chapas de bajo grosor que se usan pueden recortarse mediante embutición y, tal como se mencionó anteriormente, se vuelve posible realizar perfiles muy precisos en la periferia de las formas recortadas. Las marcas de referencia procedentes de los perfiles de las chapas pueden servir entonces de referencias de posicionamiento para permitir una distribución homogénea de los imanes sobre la periferia del rotor, independientemente de la geometría de dichos imanes.

15 La idea es prever que el perfil de recorte externo de cada chapa conduzca a la obtención, tras el ensamblaje, de una división de la superficie periférica del buje que permita posicionar con la mayor precisión posible los imanes permanentes con vistas a su fijación. La precisión de colocación de los imanes que resulta de esta característica representa una ventaja considerable, en primer lugar desde un punto de vista mecánico ya que cuanto más preciso es el posicionamiento, más se garantiza la simetría circular del sólido de revolución que es el rotor, y más fluido es el funcionamiento rotatorio. De este modo se evita, lo más posible, cualquier desplazamiento parásito del eje de inercia provocado por un desequilibrio másico, generando una asimetría indeseable que se traduce en un momento de inercia que degrada la calidad de la rotación.

20 En lo que se refiere al funcionamiento electromagnético, la precisión de posicionamiento que surge de la existencia de estos alojamientos también tiene una incidencia importante en cuanto a la estructura instantánea de los circuitos magnéticos, y permite un posicionamiento perfectamente distribuido y regular de los polos magnéticos, participando por tanto también en la mejora de la calidad de rotación del rotor.

25 La presente invención tiene por objeto un rotor para máquina eléctrica síncrona con imanes permanentes, tal como se define en la reivindicación 1, y un procedimiento de fabricación de un rotor para máquina eléctrica síncrona con imanes permanentes, tal como se define en la reivindicación 12.

30 En la invención, las chapas presentan un perfil periférico idéntico que comprende una pluralidad de relieves que dan lugar a la creación de nervaduras axiales cuando se apilan las chapas, lo cual se usaba en la técnica anterior durante la colocación de los imanes, pero para centrarlos en vez de para posicionarlos.

35 Por otro lado, al menos un imán permanente está posicionado en un espacio constituido entre dos nervaduras adyacentes, presentando el o los imanes una cara interna enmarcada por dos lados laterales que se ajustan sobre la superficie periférica del buje. La invención consiste en que cada imán permanente está posicionado de manera idéntica con respecto a las nervaduras en cada espacio exclusivamente hacia la derecha o exclusivamente hacia la izquierda, con un mismo lado lateral colocado en contacto con la nervadura situada en el mismo lado de dicho espacio.

40 Le juego funcional necesario para la implantación inicial de aspecto radial de los imanes en los espacios entre las nervaduras no debe perturbar al carácter homogéneo de su distribución, y se elige de otro modo colocar en el momento del montaje todos los imanes contra la nervadura colocada en el mismo lado del espacio en el que están dispuestos, exclusivamente hacia la derecha o exclusivamente hacia la izquierda, según el caso. Esta disposición también tiene como objetivo minimizar las disparidades resultantes de la dispersión dimensional en la fabricación.

Según una configuración preferible, los imanes están conformados como una teja cuya cara interna cóncava tiene el mismo radio de curvatura que la superficie periférica del buje.

50 En esta configuración, los imanes tienen una geometría más bien alargada, y se presentan en forma de placas curvadas de aspecto "rectangular", de una sola pieza o constituidas por varias piezas alineadas, incluso haciendo tope en paralelo a las nervaduras. En este caso, la sección transversal de los imanes es esencialmente una porción de corona. La ayuda al posicionamiento realizada por las nervaduras se realiza entonces principalmente en direcciones tangenciales al rotor, permitiendo las nervaduras un guiado inicial más bien de aspecto radial y garantizando una función de toques "transversales" (tangenciales) para su sujeción posterior en una posición correcta.

55 Las nervaduras y los imanes permanentes conformados como una teja pueden comprender, según la invención, al menos una cara lateral plana de igual orientación cuando el imán hace tope contra el fondo del espacio axial delimitado entre dos nervaduras adyacentes. Las tejas están posicionadas en contacto con una cara lateral de este tipo de una de las dos nervaduras que delimitan el espacio axial de recepción de los imanes, siempre del mismo lado.

Estas nervaduras pueden tener, por ejemplo, una sección de aspecto triangular o trapezoidal, cuyas caras laterales tienen una orientación de aspecto radial.

65 Más preferiblemente, la altura de las nervaduras, considerada en una dirección radial, es inferior al grosor de los imanes, tomado en una dirección también radial. En este caso, el posicionamiento/calado periférico de los imanes permanentes

sólo se realiza a nivel de la base de los imanes, en el lugar del contacto con la cara lateral de igual orientación de las nervaduras axiales, siempre del mismo lado de los alojamientos delimitados entre dos nervaduras adyacentes.

Para dar al rotor su carácter construido de unidad sólida, que ya no resulta directamente de la fabricación como era el caso cuando se obtenía mediante decoletaje, hace falta que las chapas que lo constituyen se ensamblen y después se fijen. Según la invención, están perforadas con agujeros pasantes, comprendiendo el buje al menos un eje de ensamblaje que atraviesa el conjunto de las chapas apiladas. Con respecto a esto, y de manera preferible, un eje de ensamblaje del rotor puede ser un árbol central, conectado bloqueado en rotación a las chapas apiladas, y que pasa a ser en realidad el árbol de accionamiento del motor. Este árbol central aporta además una rigidez complementaria al apilamiento de chapas. También es posible una variante con grapas generadas directamente en las chapas para el ensamblaje del buje del rotor. Más precisamente, cada chapa puede comprender entonces una o varias grapas que forman una sola pieza con dicha chapa con vistas a su fijación a al menos otra chapa.

La invención también se refiere a una máquina eléctrica giratoria que comprende un rotor tal como se describió anteriormente. De manera muy ventajosa, según la invención, las chapas del rotor puede recortarse en el núcleo central residual de una chapa usada para el recorte de al menos una pieza en corona que forma parte de la constitución del estator. La pieza rotórica procede entonces de la parte rodeada por la corona.

Esto proporciona un ahorro sustancial a la fabricación, tal como se verá en más detalle a continuación.

La invención se refiere además al uso de una máquina eléctrica giratoria de este tipo para el accionamiento de una persiana enrollable motorizada. La optimización de rendimiento permitida por la estructura del rotor objeto de la invención y la reducción dimensional que resulta para potencias equivalentes hacen que la invención esté particularmente adaptada para este campo, en el que el criterio de volumen ocupado es fundamental.

En efecto, debe ser posible alojar este motor en una estructura tubular de diámetro reducido, en este caso el buje tubular alrededor del cual se enrolla la persiana.

La invención se refiere finalmente a un procedimiento de fabricación de un rotor para máquina eléctrica giratoria síncrona con imanes permanentes que comprende una pluralidad de imanes permanentes fijados sobre un buje constituido por chapas que presentan un perfil periférico idéntico que comprende una pluralidad de relieves, obteniéndose el buje mediante apilamiento y solidarización de las chapas entre sí, poniéndose los relieves de dichas chapas en correspondencia para dar lugar a la creación de nervaduras axiales que delimitan espacios, presentando cada imán permanente una cara interna enmarcada por dos caras laterales que se ajustan sobre la superficie periférica del buje, procedimiento caracterizado por que comprende la siguiente etapa:

- posicionar al menos un imán permanente, en cada espacio constituido entre dos nervaduras adyacentes exclusivamente hacia la derecha o exclusivamente hacia la izquierda, estando el mismo lado lateral de cada imán colocado en contacto con la nervadura situada en el mismo lado de cada espacio.

Tal como se mencionó anteriormente, el posicionamiento realizado por las nervaduras se garantiza entonces principalmente en direcciones tangenciales al rotor, garantizando las nervaduras una función de topes “transversales” (tangenciales) para el posicionamiento de los imanes. Por tanto, la nervadura situada “en el mismo lado” de cada espacio se extiende en una dirección tangencial, cuando un sentido de desplazamiento está fijado.

Más precisamente, según dicho procedimiento, estando los imanes conformados como una teja cuya cara interna cóncava tiene el mismo radio de curvatura que la superficie periférica del buje, y comprendiendo las nervaduras y los imanes permanentes una cara lateral plana con la misma orientación cuando cada imán hace tope contra el fondo del espacio delimitado entre dos nervaduras adyacentes, cada imán se aloja radialmente en el fondo de un espacio entre dos nervaduras, y después se gira hasta que dichas caras laterales se ponen en contacto.

Este procedimiento de fabricación garantiza una precisión máxima en la fabricación, lo que a su vez garantiza una fluidez de tanto mecánico como magnético, y por tanto la obtención de un rendimiento de funcionamiento óptimo.

Ahora va a describirse la invención haciendo referencia a las figuras adjuntas, que representan un ejemplo de configuración posible de la misma, y para las que:

- la figura 1 es una vista en perspectiva del núcleo magnético con chapas apiladas de un rotor según la invención, con los imanes no representados;
- la figura 2 es una vista en perspectiva de un rotor interno según la invención; y
- la figura 3 es una vista en sección del rotor de la figura anterior.

En todo el documento, el eje longitudinal de la máquina es de hecho el eje de rotación del rotor. La longitud del rotor se mide según este eje, y se mide un ángulo mediante una rotación según el eje longitudinal.

El rotor de la invención comprende un buje (15) formado por un apilamiento de chapas (10), representado, por ejemplo, en la figura 1, las chapas (10) que lo constituyen, todas con la misma sección, aparecen de manera particularmente clara en la figura 3.

Estas chapas están revestidas con una pluralidad de imanes (11) idénticos, que se representan en las figuras 2 y 3, y están fijados en la periferia del buje (15). Los imanes (11) son imanes permanentes, por ejemplo de ferrita. En la práctica, tiene la forma de placas de algunos milímetros de grosor y, en este caso, son tejas de forma cóncava que se adapta a la convexidad correspondiente de la superficie periférica (16) del buje (15), en las ubicaciones destinadas a las mismas.

Según la invención, el buje (15) del rotor comprende, sobre su superficie periférica (16), una pluralidad de nervaduras axiales (20) dispuestas para servir de medios de posicionamiento/calado de los imanes (11). En la configuración representada en las diferentes figuras, esto se traduce por la existencia de dientes que sobresalen en la periferia circular de las chapas (10) y que, puestos en la prolongación de dientes idénticos de las otras chapas (10) que forman el buje (15), crean nervaduras axiales (20) (véase en particular en la figura 1).

En el ejemplo ilustrado por las figuras, el rotor es un rotor interno. Su buje (15), bien visible en figura 1, es cilíndrico y presenta seis nervaduras (20) distribuidas de manera regular sobre su superficie periférica. Dichas nervaduras (20) están alejadas unas de otras por un ángulo de 60°. Evidentemente, el número de nervaduras (20), y por consiguiente el número de imanes (11), puede modificarse.

En la configuración ilustrada, las nervaduras (20), o los dientes de las chapas (10) individuales, tienen una forma sustancialmente trapezoidal, y su altura es inferior al grosor de las placas imantadas (11). Los cantos laterales de los imanes (11) presentan en este caso dos caras (13, 14) separadas por una arista axial. La orientación de las caras de las nervaduras de sección trapezoidal, en combinación con la existencia, la orientación y la anchura de estas caras (13, 14), permite un posicionamiento extremadamente preciso de los imanes (11). El alojamiento formado entre dos nervaduras (20) adyacentes permite un centrado inicial de los imanes (11) debido a la orientación ensanchada de las caras laterales de las nervaduras (20) simétricas con respecto a un plano medio que pasa por el eje longitudinal del rotor y por la línea axial media del alojamiento, orientación que corresponde a las de las caras laterales (13) de los imanes (11) proximales de la superficie cilíndrica (16) del buje (15), lo cual permite al imán (11) centrarse por sí mismo en un primer momento en la forma interna de los alojamientos.

El posicionamiento o calado final de los imanes (11) se obtiene mediante contacto de una de las dos caras laterales (13) de cada imán (11) contra la cara lateral de una de las dos nervaduras (20) que constituyen un alojamiento, siempre la misma nervadura (20) con respecto al alojamiento, es decir siempre la nervadura (20) de la derecha o siempre la nervadura de la izquierda del alojamiento, según el caso. Tomando la representación de las figuras 2 y 3, los imanes permanentes (11) están, por ejemplo, todos en contacto con la nervadura (20) de la izquierda de cada alojamiento.

Dado que el buje (15) comprende una pluralidad de chapas apiladas (10), estas deben estar solidarizadas para constituir una unidad sólida a la que fijar los imanes (11), de manera que se forma un buje unitario (15) tal como el que aparece, por ejemplo, en la figura 1. Para ello, las chapas están perforadas, presentando cada una agujeros (17, 18) que forman, tras el ensamblaje, uno o varios conductos tubulares pasantes, que recorren axialmente el buje (15). Este último comprende a continuación al menos un eje de ensamblaje (12) (véase en particular en la figura 2) que atraviesa el conjunto de las chapas (10) para solidarizarlas. Independientemente del tipo de rotor, externo o interno, pueden preverse varios ejes de ensamblaje distribuidos en las inmediaciones del contorno del rotor, y que atraviesan las chapas a través de los agujeros (17): en este caso están previstos tres agujeros (17) para tres ejes en las figuras 1 y 3. En el caso de un rotor interno, puede preverse, en lugar o como complemento, un árbol central (12) portador que atraviesa las chapas a través de un agujero central (18), que, por un lado, tiene una función de ensamblaje con vistas a la sujeción apilada de las chapas y, por otro lado, forma principalmente el árbol de rotación y de accionamiento del rotor. Alternativamente o como complemento, las chapas (10) del rotor también pueden ensamblarse por medio de grapas generadas directamente en las chapas (10) (no representadas).

Esta realización del buje (15) es particularmente ventajosa. En efecto, el recorte de las chapas (10) mediante embutición permite realizar fácilmente las nervaduras (20) en la pared periférica (16) del buje (15), así como los orificios y agujeros (17, 18) interiores. Asimismo, el recorte de las chapas (10) del rotor puede realizarse en las caídas interiores de recorte de chapas estatóricas, realizándose entonces el conjunto de los recortes preferiblemente en una única operación.

Por tanto, esta realización del rotor mediante chapas delgadas apiladas es doblemente ventajosa, en primer lugar por su flexibilidad, pudiendo modificarse y adaptarse muy fácilmente las configuraciones que van a obtenerse debido a las ventajas propias de la fabricación mediante recorte/embutición, que permite a continuación una optimización de los costes con respecto a tecnologías de mecanizado clásicas, mediante una posibilidad de producción simultánea o casi simultánea de las chapas rotóricas y estatóricas.

La invención no se limite a los ejemplos ilustrados mediante las figuras adjuntas, abarca las variaciones que entran dentro del alcance de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Rotor para máquina eléctrica giratoria síncrona con imanes permanentes (11), que rota alrededor de un eje central longitudinal y que comprende una pluralidad de imanes permanentes (11) fijados sobre un buje (15), comprendiendo el buje (15) un apilamiento de chapas (10) solidarizadas entre sí, presentando dichas chapas (10) un perfil periférico idéntico que comprende una pluralidad de relieves que dan lugar a la creación de nervaduras axiales (20) cuando se apilan las chapas (10), estando cada imán permanente (11) posicionado en un espacio constituido entre dos nervaduras axiales (20) adyacentes, presentando cada imán permanente (11) una cara interna enmarcada por dos lados laterales que se ajustan sobre la superficie periférica (16) del buje (15), **caracterizado por que** cada imán permanente (11) está posicionado de manera idéntica con respecto a las dos nervaduras axiales (20) adyacentes en cada espacio exclusivamente hacia la derecha de dicho espacio o exclusivamente hacia la izquierda de dicho espacio, con un mismo lado lateral de cada imán permanente (11) colocado en contacto con la nervadura axial (20) situada exclusivamente en el mismo lado derecho o izquierdo de cada espacio, en el momento de un montaje.
2. Rotor según la reivindicación anterior, **caracterizado por que** los imanes permanentes (11) están conformados como una teja cuya cara interna cóncava tiene el mismo radio de curvatura que la superficie periférica (16) del buje (15).
3. Rotor según la reivindicación anterior, **caracterizado por que** las nervaduras axiales (20) y los imanes permanentes (11) comprenden una cara lateral plana (13) con la misma orientación cuando cada imán permanente (11) hace tope contra el fondo de cada espacio delimitado entre dos nervaduras axiales (20) adyacentes.
4. Rotor según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** las nervaduras axiales (20) tienen una sección de aspecto triangular o trapezoidal.
5. Rotor según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la altura de las nervaduras axiales (20), considerada en una dirección radial, es inferior al grosor de los imanes permanentes (11), tomado en una dirección también radial.
6. Rotor según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** las chapas (10) están perforadas con agujeros pasantes (17, 18), comprendiendo el buje (15) al menos un eje de ensamblaje (12) que atraviesa el conjunto de las chapas (10) apiladas.
7. Rotor según la reivindicación anterior, **caracterizado por que** un eje de ensamblaje (12) es un árbol central (12) conectado bloqueado en rotación a las chapas (10) apiladas.
8. Rotor según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** cada chapa (10) comprende una o varias grapas que forman una sola pieza con dicha chapa (10) con vistas a su fijación a al menos otra chapa (10).
9. Máquina eléctrica giratoria síncrona con imanes permanentes (11) que comprende un rotor según una de las reivindicaciones anteriores.
10. Máquina eléctrica giratoria síncrona con imanes permanentes (11) según la reivindicación anterior, que comprende un estator y un rotor que comprende chapas (10) apiladas, **caracterizada por que** las chapas (10) del rotor están recortadas en el núcleo central residual de una chapa (10) usada para el recorte de al menos una pieza en corona que forma parte de la constitución del estator.
11. Uso de una máquina eléctrica giratoria síncrona con imanes permanentes (11) según una de las reivindicaciones 9 y 10, para el accionamiento de un buje de persiana enrollable motorizada.
12. Procedimiento de fabricación de un rotor para máquina eléctrica giratoria síncrona con imanes permanentes (11) que comprende una pluralidad de imanes permanentes (11) fijados sobre un buje (15) constituido por chapas (10) que presentan un perfil periférico idéntico que comprende una pluralidad de relieves, obteniéndose el buje (15) mediante apilamiento y solidarización de las chapas (10) entre sí, poniéndose los relieves de dichas chapas (10) en correspondencia para dar lugar a la creación de nervaduras axiales (20) que delimitan espacios, presentando cada imán permanente (11) una cara interna enmarcada por dos lados laterales que se ajustan sobre la superficie periférica (16) del buje (15), **caracterizado por que** comprende la siguiente etapa:
 - posicionar cada imán permanente (11) con respecto a las dos nervaduras axiales (20) adyacentes, en cada espacio constituido entre dos nervaduras axiales (20) adyacentes exclusivamente hacia la derecha de dicho espacio o exclusivamente hacia la izquierda de dicho espacio, colocándose el mismo lado lateral de cada imán permanente (11) en contacto con la nervadura axial (20) situada exclusivamente en el mismo lado derecho o izquierdo de cada uno de dichos espacios, en el momento del montaje.

- 5
13. Procedimiento de fabricación de un rotor para máquina eléctrica giratoria síncrona con imanes permanentes (11) según la reivindicación anterior, **caracterizado por que**, estando los imanes permanentes (11) conformados como una teja cuya cara interna cóncava tiene el mismo radio de curvatura que la superficie periférica (16) del buje (15), y comprendiendo las nervaduras axiales (20) y los imanes permanentes (11) una cara lateral plana (13) con la misma orientación cuando cada imán permanente (11) hace tope contra el fondo de cada espacio delimitado entre dos nervaduras axiales (20) adyacentes, cada imán permanente (11) se aloja radialmente en el fondo de un espacio entre dos nervaduras axiales (20) adyacentes, y después se gira hasta que dichas caras laterales se ponen en contacto.

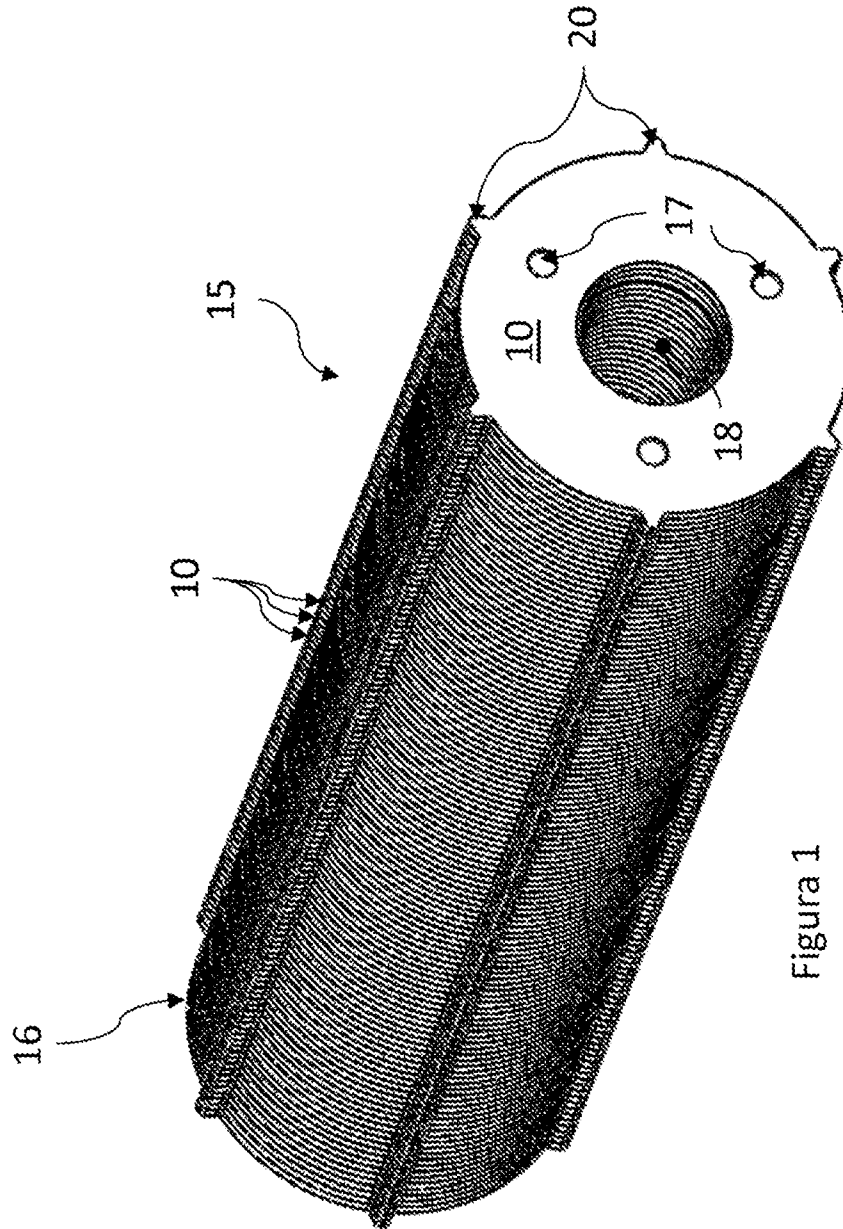


Figura 1

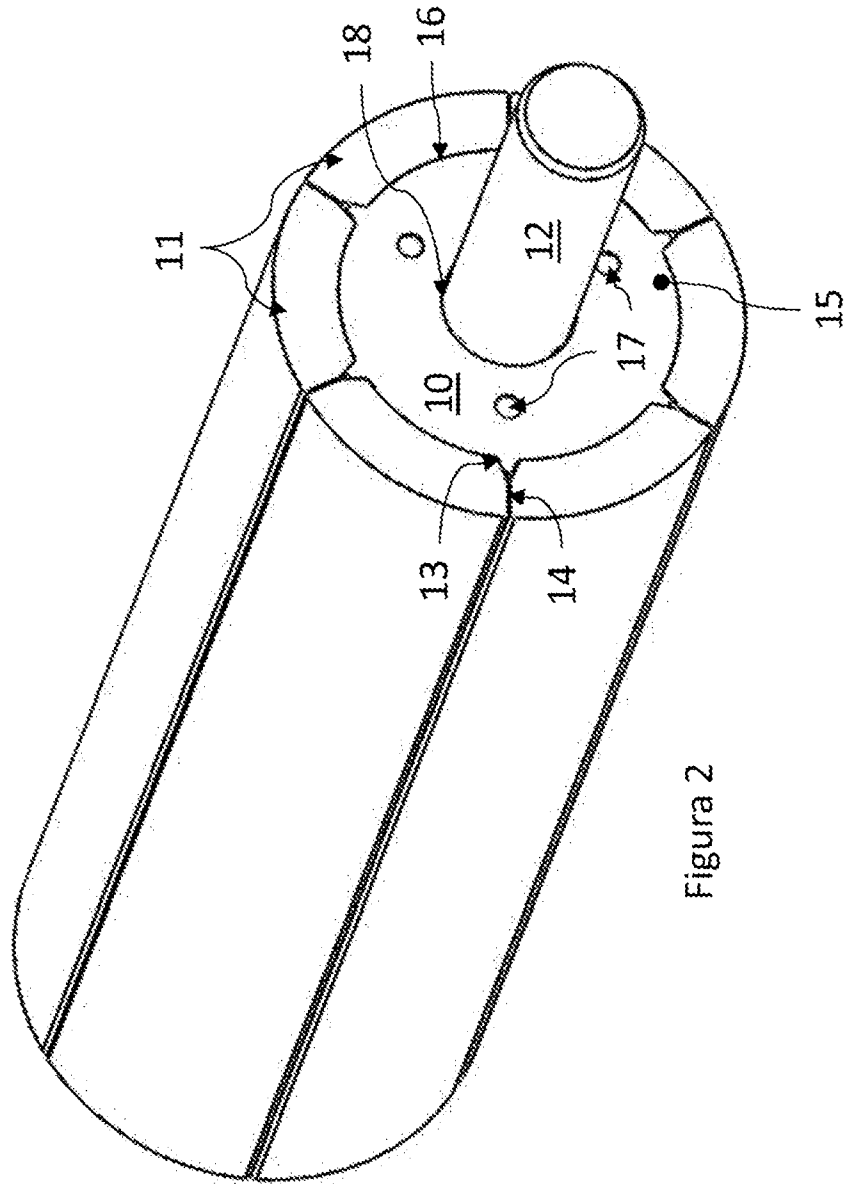


Figure 2

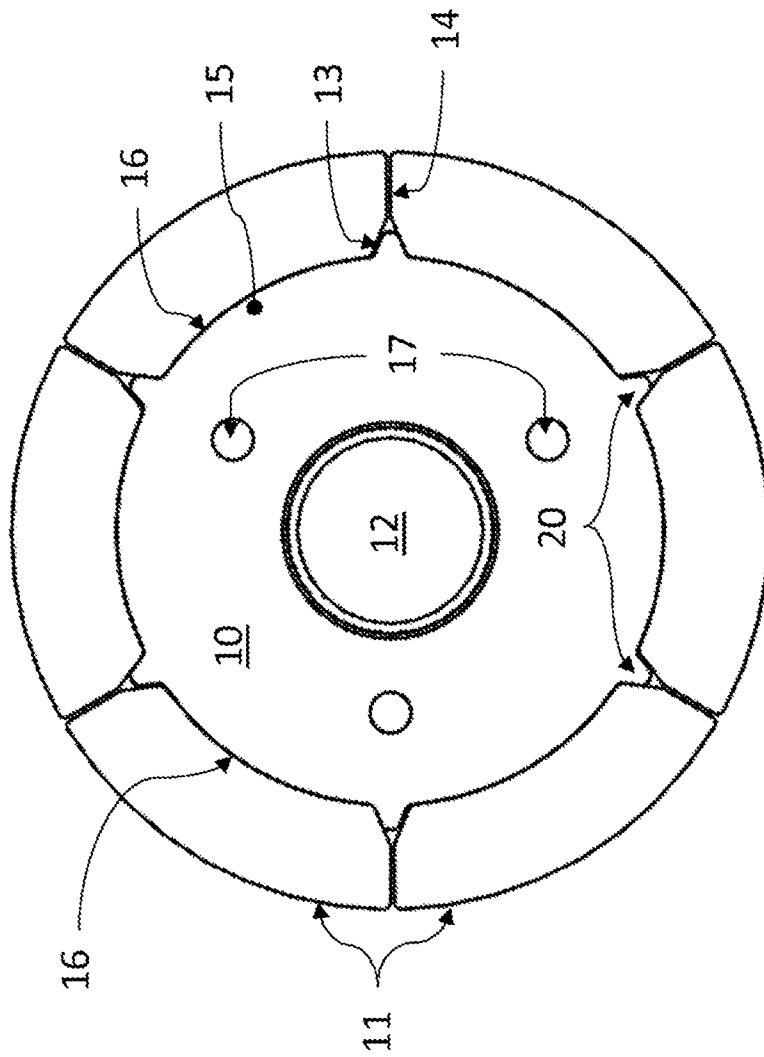


Figura 3