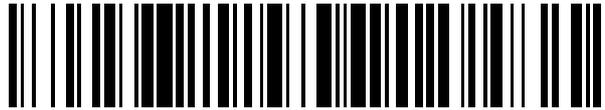


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 495 791**

51 Int. Cl.:

H02K 1/27

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.05.2010 E 10718583 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.06.2014 EP 2449654**

54 Título: **Rotor y procedimiento para fabricar un rotor de una máquina eléctrica**

30 Prioridad:

01.07.2009 DE 102009031371

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

17.09.2014

73 Titular/es:

**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
Wittelsbacherplatz 2
80333 München , DE**

72 Inventor/es:

**BAYER, HEINER;
ERD, LUDWIG;
HARTMANN, ULRICH;
METZNER, TORSTEN y
MÖHLE, AXEL**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 495 791 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 y procedimiento para fabricar un rotor de una máquina eléctrica

La invención se refiere a un procedimiento para fabricar un rotor de una máquina eléctrica. Asimismo la invención se refiere a un rotor con relación al mismo para una máquina eléctrica.

5 En muchas máquinas eléctricas, como por ejemplo motores eléctricos o generadores, el rotor móvil presenta imanes permanentes, que deben montarse sobre el yugo del rotor, ya que una magnetización a posteriori de los imanes permanentes casi nunca es posible. Aparte de esto se requiere con frecuencia, en función de las condiciones de funcionamiento, una protección de los imanes permanentes con relación a las condiciones ambientales, como por ejemplo humedad y medios agresivos. Estos requisitos están en contradicción con una fabricación racional económica, en especial en el caso de elevados números de piezas.

10 Del estado de la técnica se conoce, en el caso de rotores, el pegado de los imanes permanentes con vendajes adicionales como seguro para que el yugo no se suelte del rotor y protección contra influencias ambientales. Con ello sobre el rotor se arrollan vendajes. Después del arrollamiento del rotor los vendajes se impregnan con una resina, que después se endurece. Mediante los vendajes en unión a la resina se consigue una fijación que puede cargarse mecánicamente de los imanes permanentes al yugo.

15 Además de esto se conoce el pegado/la fundición de los imanes permanentes en tolvas y la fijación de las tolvas sobre placas soporte, así como la fijación de la placa soporte con el yugo del rotor. En la dirección axial del yugo se disponen con ello varias placas soporte unas tras otras. Las fijaciones aisladas se materializan con ello mediante uniones en arrastre de fuerza y/o positivas de forma.

20 Asimismo se conoce, en especial en el caso de máquinas pequeñas, disponer los imanes permanentes en cavidades dentro del yugo del rotor, en las que los imanes permanentes se introducen y pegan. La verdadera fijación que soporta la fuerza de los imanes permanentes está materializada con ello mediante la unión positiva de forma, materializada mediante la forma de la cavidad. La unidad por pegado se usa exclusivamente para impedir un desplazamiento de los imanes permanentes en dirección axial dentro de las cavidades.

25 Del documento DE 10 2004 062 73 se describe un sistema de barnizado que, en estado de no endurecido, puede utilizarse como adhesivo de montaje para imanes permanentes. Con ello se necesitan procedimientos de montaje y aumentos de temperatura muy especiales.

Del documento DE 10 2004 058 451 se conoce un procedimiento para producir sistemas de imanes y sistemas de imanes producidos según el mismo, en los que se pegan imanes permanentes entre sí y/o a otras piezas de trabajo.

30 Del documento DE 198 200 33 se conoce un procedimiento de pegado para producir imanes permanentes.

Asimismo se conoce, de una publicación de la empresa LOCTITE, el pegado de imanes permanentes con los más diferentes adhesivos.

35 Del documento DE 10 2005 032 721 A1 se conoce un imán bloque con protección anti-corrosión. En este documento se hace patente, para evitar la corrosión de imanes bloque, un imán bloque que está formado por imanes aislados, en donde cada imán aislado presenta una protección anti-corrosión y los imanes aislados pegados dan como resultado el imán bloque. Los imanes bloque pueden usarse en especial en máquinas eléctricas.

La tarea de la invención consiste en hacer posible una producción racional de un rotor de una máquina equipado con imanes permanentes, en donde los imanes permanentes están fijados con una elevada fiabilidad, mediante la aportación de material, al yugo del rotor.

40 Esta tarea es resuelta mediante un procedimiento para producir un rotor para una máquina eléctrica según la reivindicación 1. Por medio de que el yugo presenta, en el punto en el que el imán permanente se pega al yugo, una capa blanda y elástica, puede reducirse el grosor de la capa adhesiva del segundo adhesivo y de este modo reducirse el tiempo hasta el endurecimiento del segundo adhesivo, lo que hace posible una producción especialmente rápida del rotor.

45 Asimismo esta tarea es resuelta mediante un rotor para una máquina eléctrica según la reivindicación 10.

Con ello quiere destacarse expresamente que, en el caso de la invención, los elementos magnéticos y en especial los imanes permanentes están unidos exclusivamente al yugo a través de una unión por pegado, mediante el segundo adhesivo, en especial a la superficie del yugo. Los elementos magnéticos y en especial los imanes

5 permanentes están fijados al yugo exclusivamente mediante el segundo adhesivo. En la fijación de los elementos magnéticos conforme a la invención y en especial de los imanes permanentes al yugo no participa de este modo ninguna unión positiva de forma y/o en arrastre de fuerza para materializar la fijación. Con ello debe destacarse que la fuerza de atracción generada por los imanes permanentes sobre el yugo no representa ninguna fijación ni unión al yugo en el sentido de la invención.

Se obtienen configuraciones ventajosas del procedimiento de las reivindicaciones subordinadas. Se obtienen configuraciones ventajosas del rotor análogamente a las configuraciones ventajosas del procedimiento y a la inversa.

10 Ha demostrado ser ventajoso que el primer adhesivo sea un adhesivo de endurecimiento rápido, ya que después los elementos magnéticos pueden fabricarse de forma especialmente rápida.

Ha demostrado ser ventajoso que el segundo adhesivo esté configurado como adhesivo de silicona. Un adhesivo de silicona puede tratarse de forma sencilla y, en estado de endurecido, es elástico y blando. Los adhesivos de silicona se utilizan en general como medios obturadores.

15 Aparte de esto, ha demostrado ser ventajoso que el grosor de la capa adhesiva sea de entre 0,4 mm y 4 mm entre al lado inferior del elemento magnético y el yugo. En el caso de un grosor de la capa adhesiva entre el lado inferior del elemento magnético y el yugo de entre 0,4 mm y 4 mm, el elemento magnético puede dilatarse en una medida elevada de forma diferente con relación al yugo en el caso de un aumento de temperatura, sin que se llegue a un desgarro del segundo adhesivo o del material magnético ni a desprendimientos.

20 Además de esto ha demostrado ser ventajoso que, después de llevar a cabo el paso de procedimiento a), se pegue una caperuza mediante el segundo adhesivo al lado superior del elemento magnético, en donde la caperuza presenta una partes laterales que se pegan a las superficies laterales del elemento magnético mediante el segundo adhesivo. Mediante estas medidas puede conseguirse que el elemento magnético sea envuelto por completo por el segundo adhesivo y, de este modo, los imanes permanentes se protejan de forma fiable contra influencias medioambientales dañinas, como por ejemplo humedad que penetre en el rotor o medios agresivos.

25 Aparte de esto ha demostrado ser ventajoso que el rotor esté configurado como rotor exterior y el elemento magnético esté dispuesto en el lado interior del yugo. Una disposición así representa, en el caso de rotores exteriores, una disposición habitual del elemento magnético.

30 Asimismo ha demostrado ser ventajoso que el yugo, en el punto en el que el elemento magnético se pega al yugo, presente un rebajo para alojar el elemento magnético. El elemento magnético puede colocarse después de forma especialmente sencilla.

Además de esto ha demostrado ser ventajoso que el rebajo presente al menos dos escalones. Mediante una configuración del rebajo como rebajo de dos escalones puede llevarse a cabo una fabricación especialmente sencilla y rápida del rotor y conseguirse, de modo y manera sencillos, un grosor constante de la capa adhesiva entre el elemento magnético y el yugo.

35 Aparte de esto ha demostrado ser ventajoso que el primer y el segundo adhesivo se endurezcan a temperatura ambiente. Por medio de esto es posible una fabricación especialmente sencilla y en consecuencia racional del rotor.

40 Además de esto ha demostrado ser ventajosa una máquina eléctrica, que presente el rotor conforme a la invención. La máquina eléctrica está configurada habitualmente como generador o motor eléctrico, en donde en el caso de una configuración de la máquina eléctrica como generador la máquina eléctrica puede estar configurada, por ejemplo, como generador de fuerza eólica.

En el dibujo se han representado dos ejemplos de ejecución de la invención, que a continuación se explican con más detalles. Con ello muestran:

la figura 1 una representación en perspectiva de un imán permanente,

la figura 2 una vista en corte esquematizada de un elemento magnético,

45 la figura 3 una vista en corte esquematizada de un elemento magnético dotado de una caperuza,

la figura 4 una vista en corte esquematizada de un elemento magnético dotado de una caperuza, en una vista desde abajo sobre el elemento magnético,

la figura 5 una máquina con un rotor conforme a la invención,

la figura 6 una vista en detalle esquematizada de una vista fragmentaria de un rotor no perteneciente a la invención, con un dispositivo de deposición para un elemento magnético, y

5 la figura 7 una vista en detalle esquematizada de una vista fragmentaria del rotor conforme a la invención, con un dispositivo de deposición para un elemento magnético.

10 En la figura 1 se ha representado un imán permanente 1 en forma de una representación esquemática. El imán permanente 1 presente un polo norte magnético y un polo sur magnético. El polo norte magnético está dispuesto en el lado superior 2 del imán permanente 1, en el marco de la representación conforme a la figura 1, es decir, las líneas del campo magnético salen del imán permanente por el lado superior 2 y el polo sur magnético está situado en el lado inferior 3 del imán permanente 1, es decir, las líneas del campo magnético entran por el lado inferior 3 del imán permanente 1. De esta forma el imán permanente 1 presenta un lado con un polo norte magnético y un lado con un polo sur magnético, en donde ambos lados están dispuestos mutuamente enfrentados. Asimismo el imán permanente 1 presenta un lado frontal 5.

15 En el marco de un primer paso de procedimiento para producir un rotor de una máquina eléctrica se produce un elemento magnético 8, que en la figura 2 se ha representado en el marco de una vista en corte esquematizada, a partir de varios imanes permanentes representados en la figura 1. La producción del elemento magnético 8 se realiza con ello mediante el pegado mutuo de los imanes permanentes 1, 1', 1" y 1''' mediante un adhesivo, en donde los imanes permanentes se disponen de tal modo en el marco del ejemplo de ejecución durante el pegado, que los lados de los polos sur magnéticos, es decir, en el ejemplo de ejecución los lados inferiores 3, 3', 3" y 3"', forman un lado inferior común del elemento magnético 8. Alternativamente a esto, los imanes permanentes también podrían disponerse de tal forma durante el pegado, que los lados de los polos norte magnéticos formen un lado inferior común del elemento magnético 8.

25 En la figura 2 se ha representado el elemento magnético 8 que se ha obtenido aquí en una vista en corte esquematizada, en donde los lados frontales 5, 5', 5" y 5"' de los elementos magnéticos aislados se han representado en una vista desde delante sobre los lados frontales 5, 5', 5", 5"". Entre los elementos magnéticos aislados está dispuesta en cada caso una capa adhesiva 4, que se compone del primer adhesivo. Con ello debe tenerse en cuenta que en la figura 2, así como en las figuras subsiguientes, el grosor de la capa adhesiva 4 se ha representado aumentado con relación a la realidad.

30 El primer adhesivo es con ello duro en estado de endurecido, es decir presenta una consistencia dura, como por ejemplo la consistencia de un dado de juego de plexiglás o como por ejemplo la consistencia de un barniz de mueble duro o como por ejemplo la consistencia de una carcasa de plástico de un teléfono móvil. Debido a que los imanes permanentes aislados 1, 1', 1", 1"' se repelen fuertemente unos respecto a otros, se impide mediante el primer adhesivo, duro después del endurecimiento y con ello no elástico, que después del endurecimiento del primer adhesivo los imanes permanentes aislados puedan alejarse unos de otros, como sería el caso al menos en una medida reducida si se utilizara un adhesivo blando y elástico. Para hacer posible una producción especialmente rápida y de este modo especialmente racional del rotor, el primer adhesivo es de forma preferida un adhesivo de endurecimiento rápido, en especial de alta resistencia, de tal manera que los imanes permanentes aislados sólo tienen que comprimirse brevemente mediante un dispositivo correspondiente en caso de pegado durante, el endurecimiento hasta que se haya alcanzado un determinado grado de endurecimiento del primer adhesivo. Como ya se ha citado, el primer adhesivo es un adhesivo de endurecimiento rápido, es decir, el primer adhesivo alcanza a más tardar tras 5 minutos, de forma preferida a más tardar tras 2 minutos, una resistencia que es suficiente para que los imanes permanentes, a pesar de su fuerza de repulsión magnética mutua de hasta 0,5 N por mm² de superficie de adhesión, permanezcan unidos entre sí, si se extrae el dispositivo que comprime los imanes permanentes durante el pegado. La resistencia final del primer adhesivo sólo puede alcanzarse con ello tras algunas horas. Como primer adhesivo son aquí adecuados por ejemplo el adhesivo LOCTITE® 648 con activador correspondiente de la compañía LOCTITE, o por ejemplo el adhesivo no-mix con dos componentes Bondmaster® 533 de la compañía Bondmaster.

50 Los dos adhesivos citados se endurecen con ello a temperatura ambiente, lo que permite una fabricación especialmente sencilla. De este modo no son necesarios un calentamiento y un enfriamiento de los imanes permanentes para el pegado.

Como resultado del primer paso de producción se obtiene un elemento magnético 8. Debido a que para un rotor se necesitan varios de estos elementos magnéticos 8, el primer paso se repite de forma preferida hasta que se hayan producido todos los elementos magnéticos necesarios para el rotor.

55 En el marco de una configuración ventajosa de la invención, en el marco del ejemplo de ejecución se pega una caperuza 7 al elemento magnético 8 en otro paso, lo que se ha representado en la figura 3 en una representación en

corte esquemática. Los elementos iguales se han dotado en la figura 3 de los mismos símbolos de referencia que en las figuras 1 y 2.

5 La caperuza 7 se coloca sobre el lado superior del elemento magnético 8, en donde éste está formado por los lados superiores 2, 2', 2", 2''' de los imanes permanentes aislados como se ha representado en la figura 2. La caperuza 7 se pega mediante un segundo adhesivo al lado superior del elemento magnético 8. La caperuza 7 presenta partes laterales 24 que discurren hacia abajo, que se pegan con el segundo pegamento a las superficies laterales del elemento magnético 8. Entre la caperuza 7 y el elemento magnético 8 está dispuesta, como se ha representado en la figura 2, una capa adhesiva 6 compuesta por el segundo pegamento. Con ello debe destacarse que en la figura 3, así como en la figura 4 subsiguiente, el grosor de la capa adhesiva 6 se ha representado aumentado con respecto a la realidad.

10 En la figura 4 se ha representado el elemento magnético 8, que se ha obtenido de esta manera, en una vista en corte esquematizada desde abajo sobre el elemento magnético 8. Los elementos iguales se han dotado con ello de los mismos símbolos de referencia que en la figura 2 o en la figura 3.

15 En el caso del segundo adhesivo se trata de un adhesivo que, en estado de endurecido, es blando y elástico, es decir, presenta una consistencia blanda y es elástico. El segundo adhesivo está configurado con ello de forma preferida como adhesivo de silicona. Como segundo adhesivo puede utilizarse por ejemplo el adhesivo DOW CORNING® Q3-3526 con catalizador correspondiente de la compañía DOW CORNING o el adhesivo RT 778/T78 de la compañía Wacker.

20 Como blando y elástico se entiende con ello en el marco de la invención, por ejemplo la consistencia habitual de un elastómero. El segundo adhesivo está configurado en este sentido como sustancia de tipo goma.

Las diferentes dilataciones del elemento magnético y del yugo, que se producen a causa de los diferentes materiales utilizados de la caperuza 7 y de los imanes permanentes durante el calentamiento, se compensan mediante el segundo adhesivo, de tal manera que la caperuza 7 conserva su forma incluso por ejemplo en el caso de un aumento de temperatura del elemento magnético 8.

25 La capa adhesiva 6 y la caperuza 7 forman una protección eficaz de los imanes permanentes contra la humedad que penetra en el rotor o contra medios agresivos, como por ejemplo gases agresivos.

En este punto debe destacarse que a partir de ahora el elemento magnético dotado de la caperuza ya solo se llama elemento magnético y está dotado del símbolo de referencia "8".

30 La fabricación de los elementos magnéticos, como se describe en las figuras 1 a 4, puede realizarse con ello ya previamente antes del verdadero equipamiento del yugo del rotor con los elementos magnéticos, de tal modo que los elementos magnéticos, que se necesitan para la producción del rotor ya existen todos al colocar los elementos magnéticos sobre el yugo del rotor, es decir, están disponibles, lo que hace posible una producción especialmente racional del rotor.

35 En la figura 5 se ha representado en forma de una representación en perspectiva esquematizada una máquina 13, que puede estar configurada por ejemplo como motor eléctrico o generador.

La máquina 13 presenta un montante 9 dispuesto de forma inmóvil, que presenta unos devanados 10 dispuestos sobre un soporte de montante 11, en donde para mayor sencillez sólo un devanado 10 está dotado de un símbolo de referencia. Los devanados sólo se han representado con ello simbólicamente en forma de cajones rectangulares, en el marco de la representación esquematizada conforme a la figura 5.

40 Alrededor del montante 9 está dispuesto un rotor 14 conforme a la invención, que puede rotar con relación al montante 9. El rotor 14 rota con ello alrededor del eje de rotación R. El rotor 14 presenta como elemento fundamental un yugo 12 de un material preferiblemente magnético-blando, en donde el yugo puede estar configurado macizo o puede presentar también varias chapas dispuestas consecutivamente en la dirección del eje de rotación R. Dado el caso el yugo puede presentar también elementos de instalación como componentes del yugo.

45 Las chapas están dispuestas con ello de forma eléctricamente aislada unas con respecto a otras. Asimismo el rotor 14 presenta como elementos fundamentales además los elementos magnéticos anteriormente descritos, en donde para una mayor sencillez en la figura 5 sólo un elemento magnético 8 está dotado de un símbolo de referencia. En el marco del ejemplo de ejecución los elementos magnéticos están dispuestos con ello en el lado interior 23 del yugo 12, en donde el rotor está configurado como rotor exterior, es decir el montante se encuentra en el interior, y el rotor está dispuesto alrededor del montante.

50

En una forma de ejecución de la máquina 13, en la que el rotor 14 está configurado como rotor interior, es decir el rotor se encuentra en el interior, y el montante está dispuesto alrededor del rotor, los imanes permanentes también pueden estar dispuestos en el lado exterior del yugo.

5 Para producir el rotor 14, el elemento magnético 8 y a continuación también los otros elementos magnéticos están unidos al yugo 12. Esto se realiza conforme a la invención a través de un pegado del lado inferior del elemento magnético 8 al yugo, en especial a la superficie del yugo mediante el segundo adhesivo. Debido a que el segundo adhesivo, como ya se ha citado, en estado de endurecido presenta una consistencia blanda y elástica, las diferentes dilataciones del elemento magnético 8 y del yugo 12, que habitualmente está fabricado con un material ferroso, que se producen en el caso de un aumento de temperatura, no conducen a un desgarro del segundo adhesivo. Para
10 compensar óptimamente las diferentes dilataciones por temperatura entre los imanes permanentes del elemento magnético 8 y el yugo 12, el grosor de la capa adhesiva formada por el segundo adhesivo entre el lado inferior del elemento magnético y el yugo es de forma preferida de entre 0,4 mm y 4 mm. En especial con este grosor de la capa adhesiva por un lado no se produce una formación de grietas en la capa adhesiva y, por otro lado, se garantiza todavía un tiempo de endurecimiento del segundo adhesivo aceptable para la producción del rotor.

15 En la figura 6 se han representado aumentados el yugo 12 y el elemento magnético 8 en forma de una representación esquematizada. La figura 6 se refiere con ello a un ejemplo que no pertenece a la invención, pero que hace más entendible la invención. El yugo 12 presenta con ello, en el punto en el que el elemento magnético 8 se pega al yugo, un rebajo 21 para alojar el elemento magnético 8. En el marco del ejemplo el rebajo 21 presenta con ello de forma preferida dos escalones, que penetran con diferente profundidad en el yugo 12, en donde el
20 segunda escalón 15 presenta un grosor d. En el segunda escalón 15 se vierte por completo el segundo adhesivo, en el marco del ejemplo durante el pegado, hasta que llena por completo el segunda escalón 15 y la capa adhesiva 16 obtenida de esta manera es escasamente más gruesa, de forma preferida, que el grosor d de la segunda escalón 15 del rebajo 21. A continuación se deposita el elemento magnético 8 sobre la primera escalón 22 del rebajo 21, para pegar una pieza de agarre 17 de un dispositivo de deposición. Las anchuras del primera escalón 22 y del segundo
25 escalón 15 están diseñadas con ello de tal modo, es decir adaptadas a las medidas del elemento magnético 8, que el elemento magnético 8 está situado sobre el primera escalón 22. Al depositar el elemento magnético 8 se desplaza el segundo adhesivo sobrante y se dispone lateralmente (elemento de referencia 19) junto al elemento magnético 8 y al yugo 12. Mediante la elección del grosor d del segunda escalón 15 puede fijarse de modo y manera sencillos el grosor del segundo adhesivo, con el que está unido el elemento magnético 8 al yugo 12.

30 En la figura 6 no se ha representado una capa 20 blanda y elástica, ya aplicada previamente de forma adhesiva en el rebajo conforme a la invención, la cual está dispuesta en el rebajo 21. La capa 20 blanda y elástica 20 forma parte del yugo 12.

En este punto cabe destacar que el rebajo 21 no es imprescindible que exista. En el punto en el que se quiere unir el elemento magnético 8 al yugo 12, al yugo 12 puede también aplicarse por ejemplo el segundo adhesivo, y el
35 dispositivo de deposición 18 hunde a continuación el elemento magnético 8 profundamente en el adhesivo, hasta que se consigue el grosor deseado de la capa adhesiva del segundo adhesivo y mantiene después el elemento magnético en esta posición, hasta que se ha endurecido el segundo adhesivo.

Asimismo debe destacarse en este punto que en lugar de un escalón también son posibles otros separadores.

40 El segundo adhesivo abraza por completo los imanes permanentes, que normalmente están configurados como imanes permanentes de tierras raras, y de este modo garantiza una capa protectora segura, que protege los imanes permanentes contra influencias medioambientales exteriores (medios como por ejemplo líquidos o gases), que pueden dañar los imanes permanentes.

En la figura 7 se ha representado una vista en detalle esquematizada de una vista fragmentaria del rotor conforme a la invención, con un dispositivo de deposición para un elemento magnético. Los elementos iguales se han dotado en
45 la figura 7 de los mismos símbolos de referencia que en la figura 6. La única diferencia esencial en la representación conforme a la figura 7 con relación a la figura 6 consiste en que se ha representado la capa 20 blanda y elástica, que ya se ha aplicado previamente de forma adhesiva al rebajo y que está dispuesta en el rebajo 21. La capa 20 blanda y elástica forma parte del yugo 12. La capa 20 blanda y elástica se compone con ello por ejemplo del segundo adhesivo, que ya se ha endurecido. El pegado del lado inferior del elemento magnético 8 al yugo 12 se realiza con
50 ello de tal manera, que de forma preferida ya sólo se aplica una capa fina del segundo adhesivo a la capa 20 blanda y elástica, lo que acorta en general el tiempo hasta el endurecimiento de la unión por pegado. Sin embargo, como es natural puede aplicarse también una capa más gruesa del segundo adhesivo a la capa 20 blanda y elástica.

Asimismo el elemento magnético 8 puede unirse también al yugo 12, mediante el segundo adhesivo, sin la presencia de un rebajo 28.

5 En este punto cabe destacar que como es natural, si así se desea en la invención, el yugo 12 puede presentar en los puntos en los que deben aplicarse los elementos magnéticos, para materializar una superficie plana para que allí los elementos magnéticos puedan pegarse especialmente bien al yugo 12, el yugo como componente del yugo, un soporte de elemento magnético dotado de una superficie plana como elemento de instalación, que está unido a otro elemento del yugo (por ejemplo a las chapas del yugo), por ejemplo mediante una unión atornillada o una unión positiva de forma. Los elementos magnéticos y en especial los imanes permanentes están fijados con ello exclusivamente mediante el segundo pegamento al soporte de elemento magnético del yugo y, de este modo, al yugo. En la fijación conforme a la invención de los elementos magnéticos y en especial de los imanes permanentes al soporte de elemento magnético del yugo y, de este modo al yugo, no participa de este modo ninguna unión positiva de forma y/o en arrastre de fuerza para materializar la fijación.

10

Asimismo debe destacarse en este punto que el rotor, por ejemplo en el caso de una configuración de la máquina como motor lineal, también puede llevar a cabo un movimiento de traslación.

15 La máquina presenta en el marco de los ejemplos de ejecución una potencia superior a 10 kW y en especial superior a 1 MW. Precisamente en el caso de estas máquinas relativamente grandes es compleja y cara de materializar, a causa de las intensas fuerzas de repulsión y atracción de los imanes permanentes, la producción de un rotor según los métodos conocidos del estado de la técnica, la unión de los elementos magnéticos al yugo mediante uniones en arrastre de fuerza y/o positivas de forma. Para estas máquinas relativamente grandes la invención es por ello especialmente ventajosa.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para producir un rotor (14) para una máquina eléctrica (13), con los siguientes pasos de procedimiento:
 - 5 a) producción de un elemento magnético (8) mediante el pegado mutuo de imanes permanentes (1, 1', 1", 1''') mediante un adhesivo, en donde cada imán permanente (1, 1', 1", 1''') presenta un lado (2) con un polo norte magnético (N) y un lado (3) con un polo sur magnético (S), en donde los imanes permanentes (1, 1', 1", 1''') se disponen de tal modo durante el pegado, que los lados (2, 2', 2", 2''') de los polos norte magnéticos (N) o los lados (3, 3', 3", 3''') de los polos sur magnéticos (S) forman un lado inferior común (3, 3', 3", 3''') del elemento magnético (8), en donde el primer adhesivo en estado de endurecido presenta una consistencia dura, que impide que los imanes permanentes (1, 1', 1", 1''') puedan alejarse unos de otros, y
 - 10 b) pegado del lado inferior (3, 3', 3", 3''') del elemento magnético (8) a un yugo (12) mediante un segundo adhesivo, en donde el segundo adhesivo en estado de endurecido es blando y elástico, de tal forma que las diferentes dilataciones del elemento magnético (8) y del yugo (12), que se producen en caso de aumento de temperatura, no conducen al desgarramiento del segundo adhesivo, en donde el yugo (12), en el punto en el que el elemento magnético (8) se pega al yugo (12), presenta una capa (20) blanda y elástica.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el primer adhesivo es un adhesivo de endurecimiento rápido.
3. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el segundo adhesivo está configurado como adhesivo de silicona.
- 20 4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el grosor (d) de la capa adhesiva entre el lado inferior (3, 3', 3", 3''') del elemento magnético (8) y el yugo (12) es de entre 0,4 mm y 4 mm.
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque después de llevar a cabo el paso de procedimiento a), se pega una caperuza (7) mediante el segundo adhesivo al lado superior (2, 2', 2", 2''') del elemento magnético (8), en donde la caperuza (7) presenta una partes laterales (24) que se pegan a las superficies laterales del elemento magnético (8) mediante el segundo adhesivo.
- 25 6. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el rotor (14) está configurado como rotor exterior y el elemento magnético (8) está dispuesto en el lado interior (23) del yugo (12).
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el yugo (12), en el punto en el que el elemento magnético (8) se pega al yugo (12), presenta un rebajo (21) para alojar el elemento magnético (8).
- 30 8. Procedimiento según la reivindicación 8, caracterizado porque el rebajo (21) presenta al menos dos escalones (15, 22).
9. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el primer y el segundo adhesivo se endurecen a temperatura ambiente
- 35 10. Rotor para una máquina eléctrica (13), en donde el rotor (14) presenta elementos magnéticos (8) y un yugo (12), en donde los elementos magnéticos (8) presentan en cada caso imanes permanentes (1, 1', 1", 1'''), en donde cada imán permanente (1, 1', 1", 1''') presenta un lado (2) con un polo norte magnético (N) y un lado (3) con un polo sur magnético (S), en donde los imanes permanentes (1, 1', 1", 1''') de un elemento magnético (8) están pegados de tal modo unos a otros mediante un primer adhesivo, que los lados (2, 2', 2", 2''') de los polos norte magnéticos (N) o los lados (3, 3', 3", 3''') de los polos sur magnéticos (S) forman un lado inferior común (3, 3', 3", 3''') del elemento magnético (8), en donde el lado inferior (3, 3', 3", 3''') de los elementos magnéticos (8) está pegado al yugo (12) mediante un segundo adhesivo, en donde el segundo adhesivo en estado de endurecido es blando y elástico, de tal forma que las diferentes dilataciones del elemento magnético (8) y del yugo (12), que se producen en caso de aumento de temperatura, no conducen al desgarramiento del segundo adhesivo, caracterizado porque el primer adhesivo en estado de endurecido presenta una consistencia dura, que impide que los imanes permanentes (1, 1', 1", 1''') puedan alejarse unos de otros en donde el yugo (12), en el punto en el que el elemento magnético (8) se pega al yugo (12), presenta una capa (20) blanda y elástica.
- 40 11. Máquina eléctrica, en donde la máquina eléctrica (13) presenta un rotor (14) según la reivindicación 10.
- 45 12. Máquina eléctrica según la reivindicación 11, caracterizada porque la máquina eléctrica (13) está configurada como generador o motor eléctrico.

13. Máquina eléctrica según la reivindicación 12, caracterizada porque el generador está configurado como generador de fuerza eólica.

FIG 1

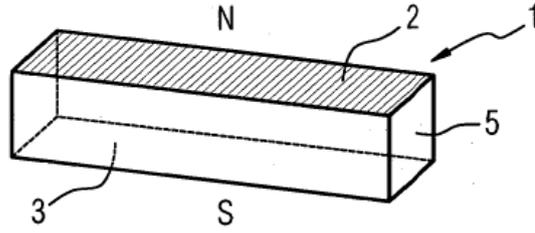


FIG 2

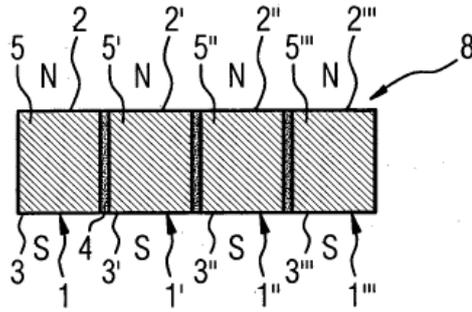


FIG 3

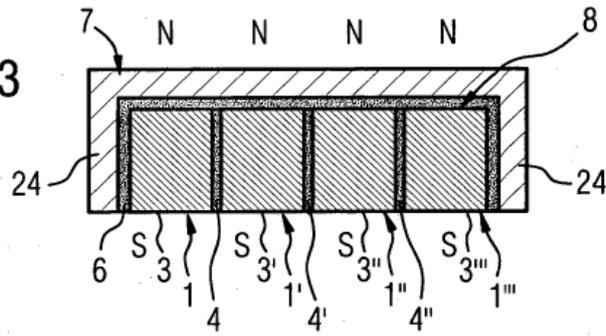


FIG 4

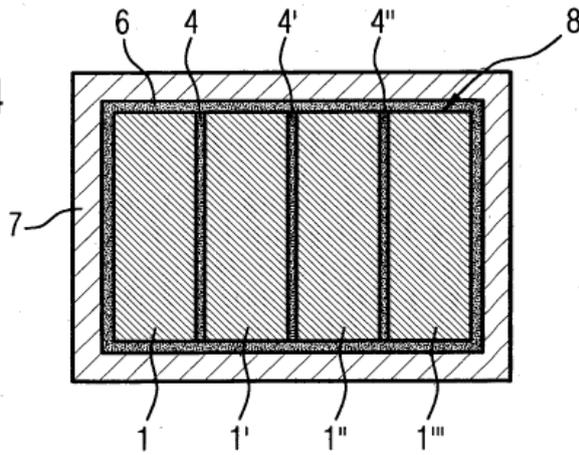


FIG 5

