

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 717 666**

51 Int. Cl.:

H02K 1/27 (2006.01)

H02K 15/03 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.10.2012 PCT/IB2012/055661**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.04.2013 WO13057673**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.10.2012 E 12780860 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.12.2018 EP 2769456**

54 Título: **Un rotor para una máquina eléctrica y un método de ensamblaje relativo**

30 Prioridad:

17.10.2011 IT BO20110587

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

24.06.2019

73 Titular/es:

SPAL AUTOMOTIVE S.R.L. (100.0%)

**Via per Carpi, 26/B
42015 Correggio, IT**

72 Inventor/es:

DE FILIPPIS, PIETRO

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 717 666 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

Un rotor para una máquina eléctrica y un método de ensamblaje relativo

5 Campo técnico

Esta invención se refiere a un rotor para una máquina eléctrica, en particular, un rotor con imanes permanentes, y al sistema de bloqueo de los imanes en los asientos relativos; esta invención también se refiere al método para ensamblar el rotor.

10

Técnica anterior

Los rotores de motores con imanes permanentes del tipo conocido, usados especialmente en motores sin escobillas, suelen consistir en un núcleo laminado, dicho de otro modo, un núcleo compuesto por un grupo de laminaciones metálicas delgadas y que tiene un eje principal que coincide con el eje de rotación del motor.

15

Normalmente, el rotor tiene una pluralidad de ranuras longitudinales y un orificio central, que se extienden en paralelo al eje principal, para alojar los imanes y un árbol de transmisión, respectivamente.

20

Las ranuras forman en el núcleo laminado una especie de estructura en segmentos, que forma los polos del rotor, donde cada segmento, que permanece conectado a una porción central del núcleo laminado que rodea el orificio del árbol, separa dos ranuras adyacentes.

25

Los imanes se extienden a lo largo del eje del rotor, en el que se posicionan radialmente, dispuestos, en general, contra un par de elementos de contacto respectivos en el extremo exterior de la ranura relativa que, generalmente, está abierta en la superficie exterior del rotor (salvo por los elementos de contacto citados anteriormente).

Un problema común con este tipo de rotor está vinculado al método para fijar los imanes en las ranuras relativas.

30

Los imanes deben unirse en las ranuras en una posición precisa tanto para la correcta operación electromagnética del motor como para no desencadenar vibraciones durante la operación del motor.

35

En los rotores de referencia para esta invención, es decir, con los imanes posicionados radialmente, una solución de la técnica anterior pega los imanes en los asientos relativos. Los imanes con pegamento en ellos se insertan en las ranuras relativas y se retienen con una herramienta especial apoyada contra los elementos de contacto exteriores hasta que el pegamento se asiente.

40

En una realización diferente, los imanes se aguantan en posición en la ranura con una herramienta mientras que el rotor se inserta en un molde en el que se inyecta plástico. De este modo, los imanes se presionan conjuntamente con las laminaciones y se aguantan en posición mediante el plástico.

Las soluciones de la técnica anterior citadas anteriormente resultan relativamente caras debido a la complejidad del ensamblaje.

45

En otra realización, que es la más usada comúnmente, cada imán se retiene en posición apoyado contra los elementos de contacto mediante un resorte de empuje radial interpuesto entre el imán y la porción central del núcleo laminado.

50

Estos resortes pueden estar solos (uno para cada imán) o agrupados en conjunto en un elemento anular singular.

55

En esta solución, una desventaja significativa es que dado un imán, el resorte correspondiente, debido a las tolerancias mecánicas para insertar el imán, puede empujar el imán en una dirección radial no perfecta para que se apoye contra solo uno de los elementos de contacto preparados, es decir, contra solo uno de los segmentos que delimitan la ranura.

60

En algunos casos, puede haber segmentos que no estén estabilizados por los imanes y que, por lo tanto, vibren durante la operación del motor.

Además, el imán puede partirse en el elemento de contacto debido a la reducida superficie de contacto de este último.

65

En la técnica, también se conoce, véanse, por ejemplo, los documentos DE2110308 A1 y WO 2011/116776 A1, bloquear los imanes insertados en los asientos delimitados por un primer y un segundo polo, por medio de medios elásticos que operan entre cada imán y el primer polo que delimita el asiento relativo para empujar cada imán hacia el segundo polo que delimita el mismo asiento.

Divulgación de la invención

En este contexto, el propósito técnico principal de esta invención consiste en proporcionar un rotor para una máquina eléctrica que carezca de los inconvenientes mencionados anteriormente.

Un objetivo adicional de esta invención consiste en proporcionar un rotor que sea relativamente económico y fácil de ensamblar.

Otro objetivo de esta invención consiste en proporcionar un rotor que no esté en riesgo, en uso, de vibraciones mecánicas.

El propósito y los objetivos anteriormente mencionados se consiguen sustancialmente mediante un rotor para una máquina eléctrica que tiene las características definidas en la reivindicación 1.

Breve descripción de los dibujos

Otras características y ventajas adicionales de la presente invención son más evidentes en la siguiente descripción detallada, con referencia a una realización preferente y no limitante de un rotor para una máquina eléctrica, tal y como se ilustra en los dibujos adjuntos, en los que:

- la Figura 1 es una vista en perspectiva esquemática y parcialmente despiezada de una primera realización de un rotor de ocho polos de acuerdo con esta invención;
- la Figura 2 es una vista en perspectiva esquemática de un detalle ampliado del rotor de la Figura 1;
- la Figura 3 es una sección transversal III - III del detalle de la Figura 2;
- la Figura 4 es una vista en perspectiva esquemática del rotor mostrado en los dibujos enumerados anteriormente;
- la Figura 5 es una vista en perspectiva esquemática de un detalle de una segunda realización de un rotor de acuerdo con esta invención;
- la Figura 6 es una vista en perspectiva esquemática y parcialmente despiezada de una tercera realización de un rotor de ocho polos de acuerdo con esta invención;
- la Figura 7 es una vista en perspectiva esquemática de un detalle del rotor de la Figura 6;
- la Figura 8 es una vista en perspectiva esquemática y parcialmente despiezada de una tercera realización de un rotor de ocho polos de acuerdo con esta invención;
- la Figura 9 es una vista en perspectiva esquemática de un detalle del rotor de la Figura 8;

Descripción de las realizaciones preferentes de la invención

Con referencia a los dibujos adjuntos, en particular, a las Figuras 1, 6 y 8, el número 1 denota un rotor para una máquina eléctrica de acuerdo con esta invención.

El rotor 1 comprende un grupo o núcleo laminado 2 de laminaciones que tienen un eje principal R y una pluralidad de polos 3a, 3b que delimitan una pluralidad de asientos 4.

Los polos o dientes 3a, 3b tienen la forma de segmentos que se extienden radialmente desde un corazón central del núcleo laminado 2.

Los asientos 4 también son radiales y se extienden (en longitud) de acuerdo con el eje principal R y cada uno de ellos está delimitado por un primer polo 3a y por un segundo polo 3b.

El rotor 1 comprende imanes 5, ocho en el ejemplo ilustrado, insertado cada uno en un asiento 4 correspondiente.

El rotor 1 comprende medios elásticos para bloquear los imanes 5 en los asientos 4 que actúan entre cada imán 5 y el primer polo 3a que delimita el asiento relativo 4 para empujar cada imán 5 hacia el segundo polo 3b que delimita el mismo asiento 4.

Tal y como se ilustra, cada primer polo 3a tiene dos caras 6, ventajosamente planas, que delimitan asientos 4 adyacentes y cada segundo polo 3b tiene dos caras 7, ventajosamente planas, que delimitan asientos 4 adyacentes.

En otras palabras, cada asiento 4 está delimitado por una cara plana 6 de un primer polo 3a y por una cara plana 7 de un segundo polo 3b.

Dado un asiento 4, las caras 6 y 7 que delimitan el asiento son opuestas y paralelas entre sí de manera que los medios elásticos empujen el imán 5 correspondiente desde el primer polo 3a contra la cara plana 7 del segundo polo 3b.

Los imanes 5 son de forma paralelepípeda y tienen un par de caras 8 y 9 paralelas y planas. Preferentemente, los imanes 5 también tienen las superficies exteriores pulidas y lisas.

5 El número 8 en los dibujos adjuntos indica la cara de los imanes 5 que miran hacia el polo 3a y el número 9 indica la cara de los imanes 5 que miran hacia el polo 3b, en particular, las caras 6 y 7 relativas.

Los medios elásticos tienen una forma para empujar la cara plana 9 del imán 5 contra la cara plana 7 del segundo polo 3b correspondiente que delimita el asiento 4 relativo.

10 En las realizaciones preferentes ilustradas, los medios elásticos mencionados anteriormente comprenden una pluralidad de resortes 10.

15 En general, los resortes 10 tienen forma de horquilla y se insertan en cada otro diente, es decir, se insertan en los polos 3a en los dibujos adjuntos proporcionados meramente a modo de ejemplo.

Cada resorte 10 empuja en dos imanes 5 adyacentes, forzándolos contra las caras 7 de los dientes 3b situados en el lado opuesto del resorte 10 con respecto al imán 5, tal y como se describe con más detalle más adelante.

20 De este modo, cada diente o polo 3a, 3b ferromagnético se aguenta quieto mediante los imanes 5 que lo rodean.

Abordando con mayor detalle la colocación de los resortes 10, cabe destacar que cada polo 3a tiene medios de acoplamiento para los medios elásticos relativos, es decir, para los resortes 10.

25 Más específicamente, los medios de acoplamiento para los resortes 10 tienen la forma de muescas 11 en las caras 6 de los polos 3a.

Las muescas 11 se extienden en paralelo al eje principal R y, dado un polo 3a, se alinean de acuerdo con una superficie cilíndrica que tiene un eje correspondiente con el eje principal.

30 Los resortes 10 tienen forma para aplastarse en la ranura 11 relativa después de insertar los imanes 5 para llenar completamente la muesca 11, lo que optimiza el circuito magnético, puesto que los resortes 10 están hechos preferentemente de material ferromagnético.

35 En general, por lo tanto, los medios elásticos comprenden una pluralidad de resortes 10, de los cuales cada uno está asociado con un polo 3a para empujar los imanes 5 correspondientes hacia los polos 3b que delimitan los asientos 4 relativos.

40 Con particular referencia a las Figuras 3, 4, 5, 7 y 9, los resortes 10 para rotores 1 de acuerdo con esta invención se ilustran en mayor detalle.

Los resortes 10 tienen un tramo de base 12 desde el que se extienden dos patillas 13, 14 sustancialmente paralelas diseñadas para acoplarse dentro de las muescas 11.

45 El tramo de base 12 es preferentemente curvilíneo para sujetar los polos 3a y ayudar a aguantar en posición las patillas 13 y 14.

Además, el tramo de base 12 se extiende de acuerdo con una circunferencia concéntrica con el rotor 1.

50 Las muescas 13, 14 se extienden en paralelo al eje principal R y están alineadas de acuerdo con una superficie cilíndrica que tiene un eje que se corresponde con el eje principal R.

Las patillas 13, 14 tienen un primer tramo rectilíneo 15 y al menos un segundo tramo 16 ondulado y elásticamente maleable.

55 Los tramos ondulantes 16 tienen convexidades opuestas con respecto al polo 3a mirando cada una hacia un asiento 4 correspondiente y proyectadas dentro del asiento 4.

El tramo ondulado 16 de las patillas 13 y 14 actúa en los imanes 5 insertados en dos asientos 4 adyacentes entre sí.

60 El tramo rectilíneo 15 de las patillas 13, 14 no permite, después de que el resorte 10 se haya posicionado en el rotor, en el polo relativo 3a, ninguna parte del resorte 10 en los asientos 4 durante los primeros milímetros para ser capaz de posicionar los imanes 5 que después son presionados dentro de los asientos 4.

65 Los imanes 5 y los asientos 4 relativos tienen tolerancias de ensamblaje muy pequeñas, del orden de una décima parte de un milímetro, por lo que es importante, para una correcta colocación de los imanes 5 en la embocadura de los asientos 4, que no haya partes de los resortes 10.

Después de insertar los imanes 5 en los asientos 4, los resortes 10 se extenderán totalmente en la muesca 11 relativa (salvo por una porción decimal de la parte convexa 16 que sobresale para empujar el imán), lo que permite completar el circuito magnético.

5 En una primera realización, ilustrada en las figuras 1 a 4, concebida preferentemente para motores con una salida de aproximadamente 100-300 vatios y rotores con el grupo laminado teniendo una longitud de hasta 20 mm y un diámetro de hasta 100 mm, un resorte 10 hecho de alambre para resorte y que tiene un único tramo ondulado 16 para cada patilla 13, 14 es suficiente.

10 Tal y como se ilustra en la Figura 5, en una segunda realización, concebida preferentemente para motores mayores, de hasta aproximadamente 100 mm y, por lo tanto, con imanes 5 más pesados para el mismo diámetro del rotor 1, las patillas 13, 14 del resorte 10 tienen cada una un segundo tramo ondulado 17 que se extiende desde el primer tramo ondulado 16.

15 Los segundos tramos ondulantes 17 tienen convexidades opuestas mirando cara una hacia un asiento 4 correspondiente para el imán 5 y proyectadas dentro del asiento 4 para aplicar una acción de empuje en el imán 5 correspondiente.

20 Un alambre para resorte de acero se usa preferentemente para las realizaciones citadas anteriormente.

Para que las patillas 13, 14 del resorte 10, en particular los tramos rectilíneos 15, no obstruyan el asiento 4, el diámetro del alambre es menor que la profundidad de la muesca 11 relativa.

25 En una tercera realización, ilustrada en las Figuras 6 y 7, adoptada preferentemente para rotores con la longitud del grupo laminado de hasta 20 mm y el diámetro mayor o mucho mayor que 100 mm, para el que los imanes 5 tienen, en concordancia, una extensión radial mayor que las soluciones anteriores, los resortes 10 están hechos de una tira de metal con una forma adecuada de tal modo que aplique una acción de empuje satisfactoria en los imanes 5.

30 La forma del resorte 10 hecha con la tira de metal se corresponde con la forma del resorte 10 hecho con el alambre, es decir, el resorte 10 tiene una cabeza o porción de base 12 y dos patillas 13, 14 que sobresalen en paralelo desde la base 12.

35 El resorte 10 se extiende sustancialmente por la longitud total del rotor y tiene una longitud del mismo orden de la magnitud que el diente 3a correspondiente.

La anchura de la tira de metal se selecciona en función de la fuerza que se haya de aplicar al imán 5 y del peso del imán.

40 Del mismo modo que las realizaciones mencionadas anteriormente, las patillas 13, 14 tienen un primer tramo rectilíneo 15 y al menos un segundo tramo 16 ondulado y elásticamente maleable.

Los tramos ondulantes 16 tienen convexidades opuestas mirando cada una hacia un asiento 4 correspondiente y proyectadas dentro del asiento 4.

45 El tramo ondulado 16 de las patillas 13 y 14 actúa en los imanes 5 insertados en dos asientos 4 adyacentes entre sí.

50 El tramo rectilíneo 15 de las patillas 13, 14 no permite, después de que el resorte 10 se haya posicionado en el rotor, en el polo relativo 3a, ninguna parte del resorte 10 en los asientos 4 durante los primeros milímetros para ser capaz de posicionar los imanes 5 que después son presionados dentro de los asientos 4.

Como alternativa, en una realización no ilustrada, el resorte de tira de metal se sustituye por dos o más resortes 10, del tipo descrito anteriormente, dimensionados adecuadamente, hechos de alambre y espaciados radialmente a lo largo del polo 3a.

55 Tal y como se ilustra en la Figura 8, en una cuarta realización, en el caso de motores mayores, de hasta y más largos que 100 mm, y con un diámetro mayor, de hasta y mayor que 100 mm, por lo tanto, con imanes más pesados, las patillas 13, 14 del resorte 10 tienen una pluralidad de tramos ondulantes 18, 19, 20 que se extienden desde el primer tramo ondulado 16.

60 Los tramos ondulantes 18, 19, 20 adicionales tienen convexidades opuestas mirando cada una hacia un asiento 4 correspondiente para el imán 5 y proyectadas dentro del asiento 4 para aplicar una acción de empuje en el imán 5 correspondiente.

Cabe destacar que, incluso los imanes 10 hechos de tira de metal tienen tramos rectilíneos 15 iniciales que permiten la correcta colocación (en la embocadura del asiento 4 correspondiente) de los imanes 5 antes de insertarlos en los asientos correspondientes.

5 Los imanes ondulantes 16, 17, 18, 19, 20 de los diferentes resortes 10 están hechos adecuadamente para ejercer en los imanes 5 correspondientes una fuerza de empuje perpendicular a la superficie del imán 5 que se apoya contra el resorte 10.

10 Esta fuerza de empuje se corresponde con una fuerza tangencial entre la cara opuesta 9 del imán 5 y la cara 7 del polo contra el que se soporta y se presiona el resorte 10.

Ventajosamente, los resortes 10 están hechos, tal y como se ha indicado, de material ferromagnético y, por lo tanto, son menos caros que los resortes hechos de material no magnético usados en las soluciones de la técnica anterior para no cortocircuitar los imanes adyacentes y perder flujo magnético.

15 El uso de material magnético para los resortes 10 permite eliminar sustancialmente la dispersión del flujo que habría en el aire del asiento del resorte 10.

20 Los resortes 10 empujan, en la práctica, tangencialmente hacia la circunferencia que pasa a través de las muescas 11, cada imán 5 para moverlo junto al polo 3b correspondiente. La fuerza que empuja el imán 5 actúa perpendicularmente al imán 5 de tal modo que la fuerza de fricción que aguanta el imán 5 en el asiento 4 se genere en toda la cara 9 del imán que reposa en el acero del grupo 2 de laminaciones.

25 Con el fin de distribuir uniformemente la fuerza de los resortes 10 en los imanes correspondientes, los resortes 10 se posicionan sustancialmente en una sección media (considerando la extensión radial) del imán 5 correspondiente.

De acuerdo con esta invención, los resortes 10 se moldean, deformándose plásticamente, después de que los imanes 5 se hayan posicionado, manteniendo las características elásticas suficientes para empujar el imán 5 contra la cara 7 del polo 3b y adecuadas para soportar la expansión térmica del motor en uso.

30 Ventajosamente, la pérdida de parte de las características elásticas permite el correcto dimensionamiento del resorte 10 con valores de precarga que sean aceptables y adecuados para el empuje del imán 5.

Con particular referencia a las Figuras 1, 2, 6 y 8, cabe destacar que el núcleo laminado 2 tiene una pluralidad de perforaciones 21 en los polos 3a, 3b que se extienden de acuerdo con el eje R.

35 El propósito de los orificios 21 es la reducción del peso y estos definen medios de acoplamiento en el rotor para las herramientas que, durante el ensamblaje del motor, mueven el rotor 1.

40 Un método preferente para ensamblar el rotor 1, dado el grupo 2 de laminaciones, comprende las etapas de posicionar todos los resortes 10 a horcajadas del polo 3a relativo e insertar simultáneamente todos los imanes 5.

Como alternativa, si ha de insertarse un imán 5 cada vez, los polos 3a, 3b se mantienen en posición recíproca usando una herramienta, no ilustrada, equipada con una pluralidad de pasadores que acoplan los orificios 21 mencionados anteriormente.

45 Con referencia en particular a la Figura 2, cabe destacar que el núcleo laminado 2 tiene dientes 22 que actúan en los imanes 5 en los extremos periféricos exteriores de los polos 3. Estos dientes 22 se extienden longitudinalmente de acuerdo con el eje R y definen una referencia radial para posicionar los imanes 5; ventajosamente, los imanes 5 se aguantan en los asientos 4 relativos, tal y como se ha mencionado anteriormente, mediante la fricción entre las caras 9 de los imanes 5 y las caras 7 de los polos 3b y no mediante los dientes 22 mencionados anteriormente.

50

REIVINDICACIONES

1. Un rotor para una máquina eléctrica que comprende:

5 un núcleo laminado (2) que tiene un eje principal (R) y una pluralidad de polos (3a, 3b) que delimitan una pluralidad de asientos radiales (4) que se extienden a lo largo del eje principal (R), estando delimitado cada asiento (4) por un primer y un segundo polo (3a, 3b), comprendiendo el rotor una pluralidad de imanes (5) insertados en los asientos (4) y resortes (10) para bloquear los imanes (5) en los asientos (4),
 10 operando los resortes (10) entre cada imán (5) y el primer polo (3a) que delimita el asiento (4) relativo para empujar cada imán (5) hacia el segundo polo (3b) que delimita el mismo asiento (4), estando caracterizado el rotor por que los resortes (10) se posicionan a horcajadas del primer polo (3a) relativo, empujando cada resorte (10) en dos imanes (5) adyacentes, forzándolos contra una cara (8) de un segundo polo (3b) respectivo situado en el lado opuesto al resorte (10) con respecto al imán (5).

15 2. El rotor para una máquina eléctrica de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el primer polo (3a) tiene una primera cara (8) que delimita el asiento (4) y el segundo polo (3b) tiene una segunda cara (7) que delimita el asiento (4), siendo las caras primera y segunda (6, 7) paralelas entre sí, empujando los medios elásticos (10) el imán (5) correspondiente contra la segunda cara (7).

20 3. El rotor para una máquina eléctrica de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que los medios elásticos (10) comprenden una pluralidad de resortes (10), estando asociado al menos uno de los resortes (10) con cada primer polo (3a) para empujar cada imán (5) hacia el segundo polo (3b) que delimita el asiento (4) relativo.

25 4. El rotor para una máquina eléctrica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los medios elásticos (10) comprenden una pluralidad de resortes (10) que tienen un tramo de base (12) desde el que se extienden dos patillas (13, 14) paralelas, teniendo las patillas (13, 14) un primer tramo rectilíneo (15) y al menos un tramo (16) ondulado y elásticamente moldeable, encajando cada resorte (10) en un primer polo (3a) correspondiente, operando el tramo ondulado (16) de las patillas (13, 14) en los imanes (5) de dos de los asientos (4) adyacentes entre sí.

30 5. El rotor de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado por que las patillas (13, 14) se extienden en paralelo al eje principal (R) y se alinean de acuerdo con una superficie cilíndrica que tiene un eje que se corresponde con el eje principal (R).

35 6. El rotor de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que cada primer polo (3a) tiene medios (11) para acoplar los medios elásticos (10) relativos.

40 7. El rotor de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado por que los medios de acoplamiento (11) tienen la forma de muescas (11) en las caras (6) del primer polo (3a), insertándose las patillas (13, 14) en las muescas (11), teniendo el tramo ondulado (16) la convexidad que mira hacia el asiento (4) adyacente.

8. El rotor de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado por que las muescas (11) se extienden en paralelo al eje principal (R) y descansan en una superficie cilíndrica que tiene un eje que se corresponde con el eje principal (R).

45 9. El rotor de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los imanes (5) son de forma paralelepípeda y tienen un par de caras paralelas (8, 9) que miran hacia las caras paralelas (6, 7) correspondientes del asiento (4) relativo, teniendo los medios elásticos (10) una forma para empujar una cara (9) del imán (5) contra la cara (7) del segundo polo (3b) correspondiente que delimita el asiento (10) relativo.

50 10. El rotor de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los medios elásticos (10) comprenden una pluralidad de resortes (10) hechos de material ferromagnético.

55 11. El rotor de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los medios elásticos (10) comprenden una pluralidad de resortes (10) hechos de una tira metálica.

12. El rotor de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los medios elásticos (10) comprenden una pluralidad de resortes (10) hechos de un alambre para resorte.

60 13. Un método para ensamblar un rotor para una máquina eléctrica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que comprende:

- una etapa de colocación de los medios elásticos a horcajadas de cada primer polo (3a),
- una etapa de colocación de cada imán (5) en el asiento (4) relativo,
- una etapa de inserción de los imanes (5) en los asientos (4) relativos.

65

14. El método de acuerdo con la reivindicación 13, caracterizado por que la etapa de inserción se produce simultáneamente para todos los imanes (5).

5 15. El método de acuerdo con la reivindicación 13 o 14, caracterizado por que comprende una etapa de mantener en una posición recíproca los polos primero y segundo (3a, 3b) usando orificios (21) que se extienden de acuerdo con el eje principal (R) en el núcleo laminado (2), produciéndose la etapa de inserción con un imán (5) cada vez.

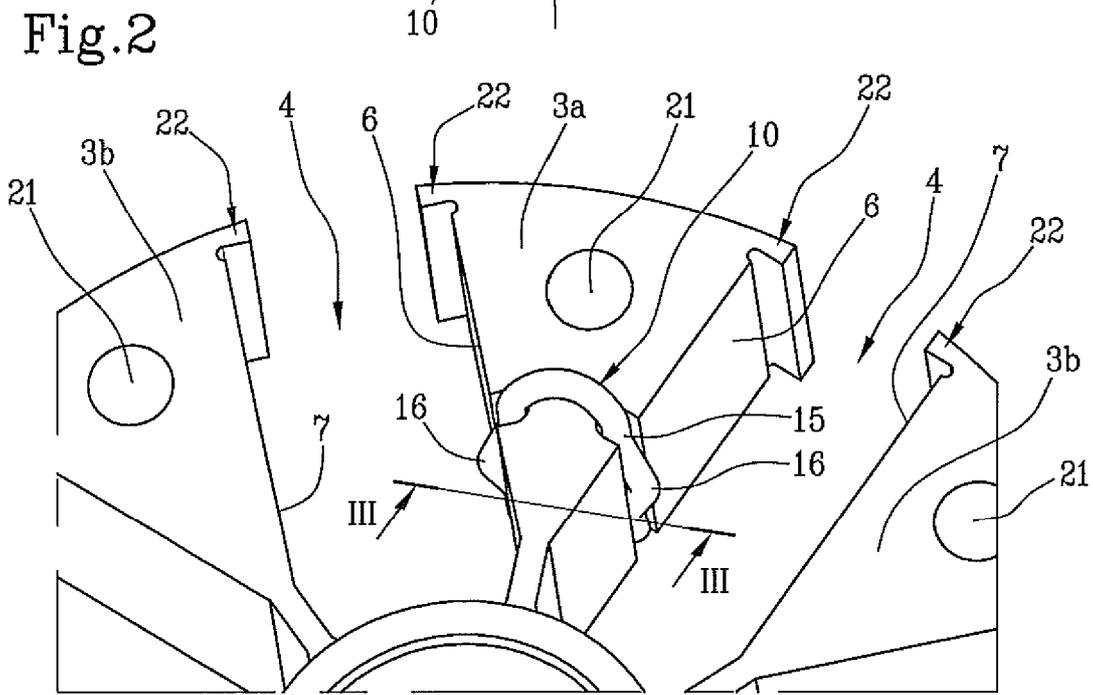
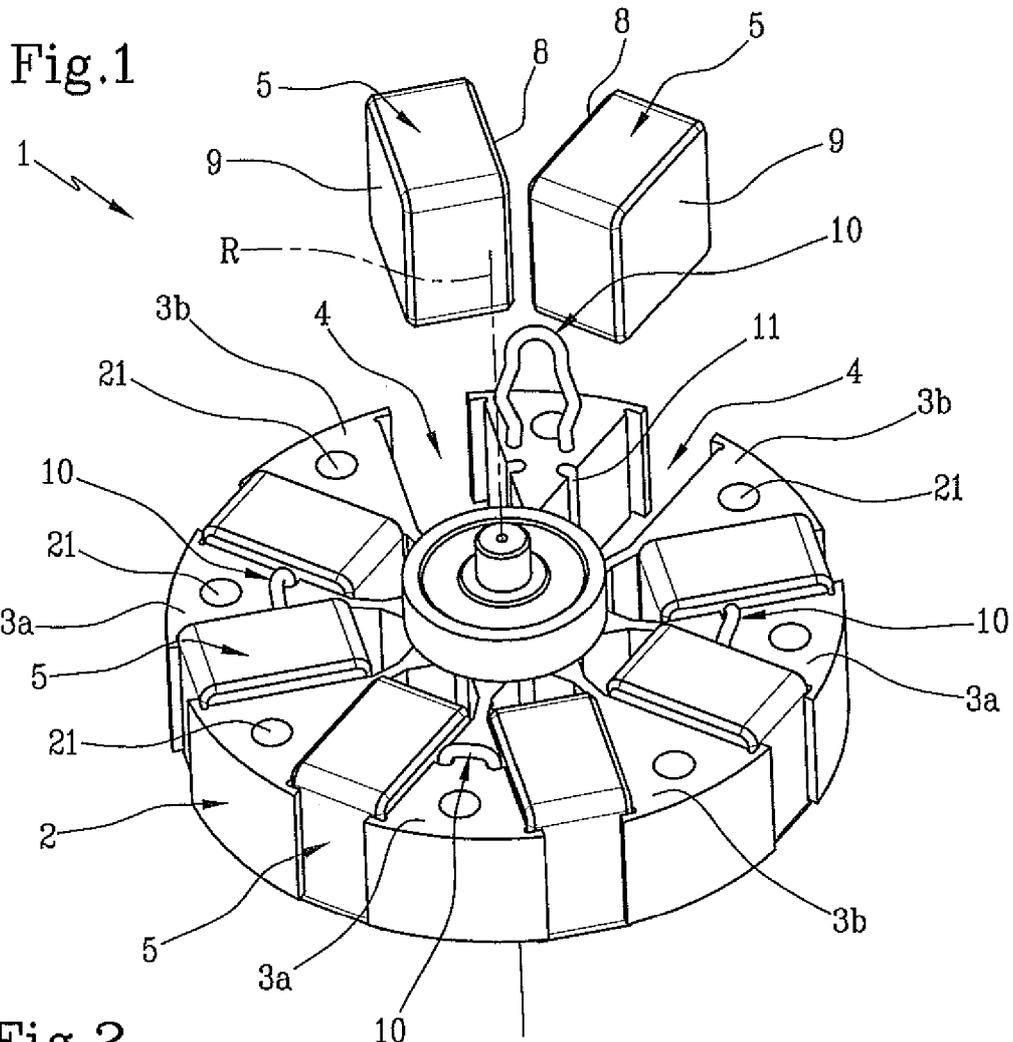


Fig.3

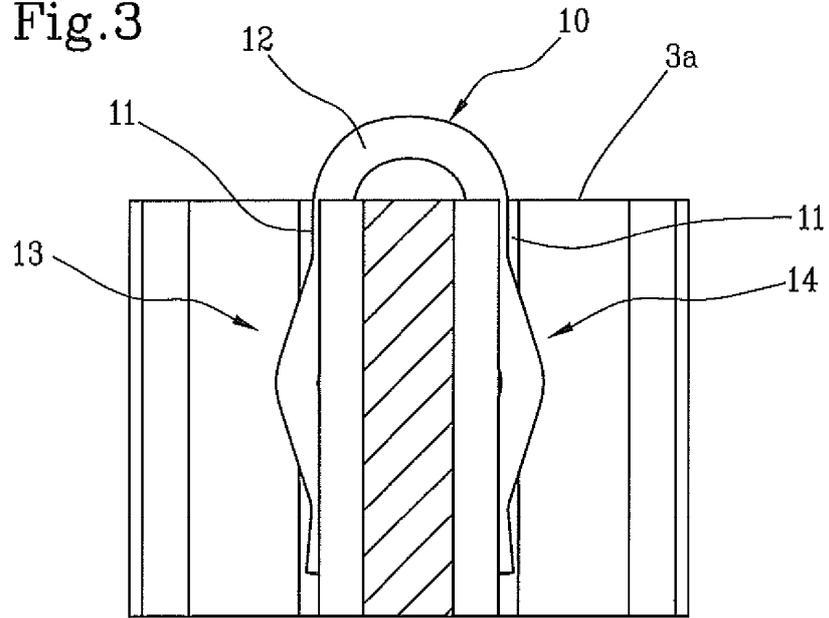


Fig.4

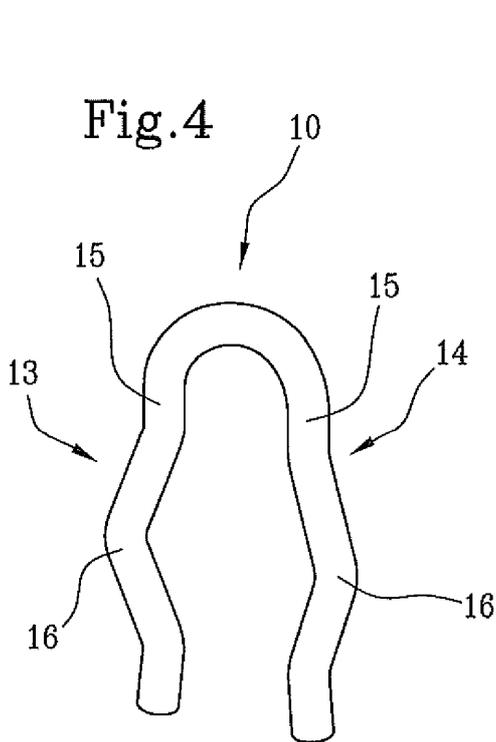


Fig.5

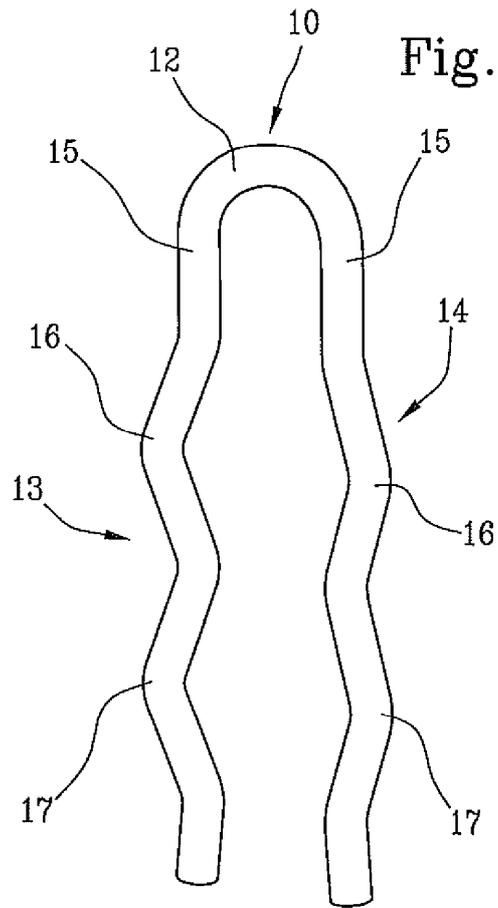


Fig.6

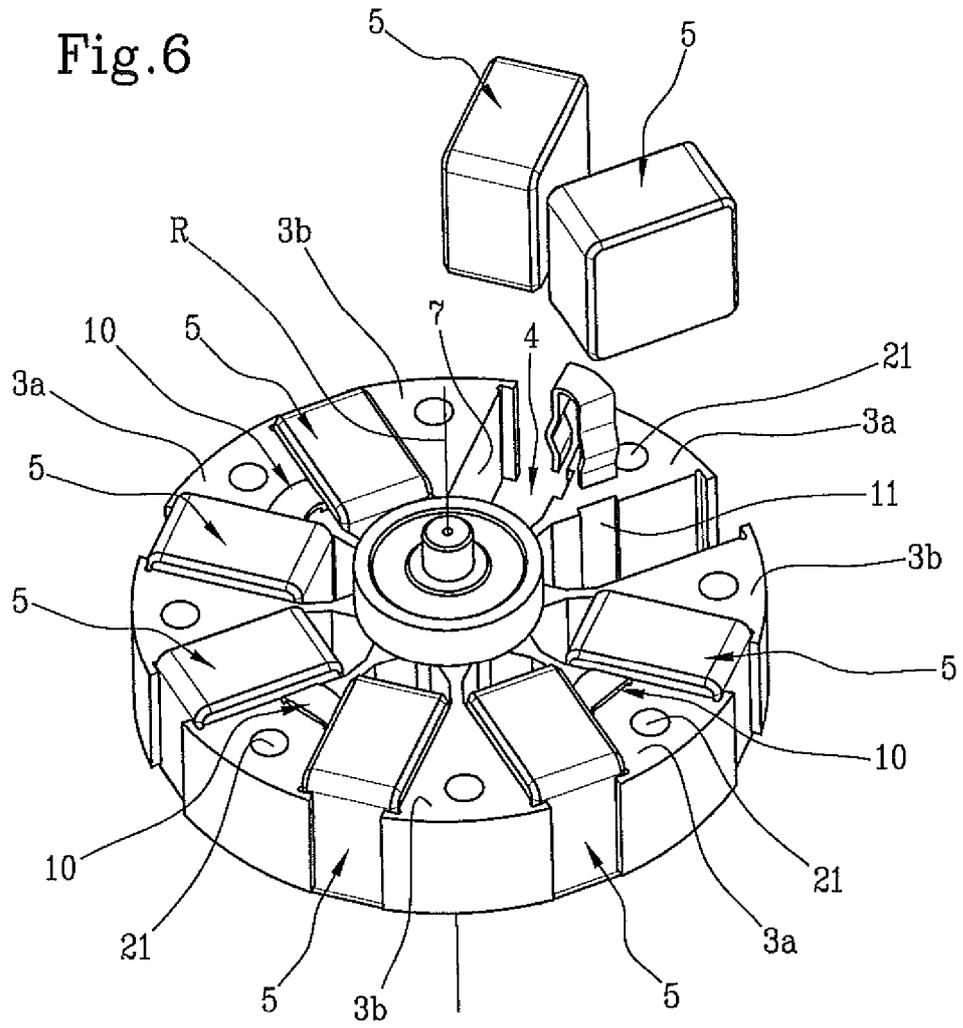


Fig.7

