

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 601 433**

51 Int. Cl.:

H02K 1/14 (2006.01)

H02K 15/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.06.2013 PCT/BR2013/000215**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.01.2014 WO14000070**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.06.2013 E 13733222 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.08.2016 EP 2826131**

54 Título: **Segmento laminar para estátor segmentado de motor eléctrico**

30 Prioridad:

29.06.2012 BR 102012016288

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

15.02.2017

73 Titular/es:

**WHIRLPOOL S.A. (100.0%)
Avenida das Nações Unidas, 12.995 - 32º andar,
Brooklin Novo
04578-000 São Paulo - SP, BR**

72 Inventor/es:

**FELDMANN, ALBERTO BRUNO;
ESPÍNDOLA, ALEANDRO AMAURI DE y
LINK, RODRIGO**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 601 433 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

Segmento laminar para estátor segmentado de motor eléctrico

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a la tecnología de motor eléctrico y equipos similares.

10 La presente invención se refiere en general a un segmento laminar para estátor segmentado de motor eléctrico y, más particularmente, a la geometría y/o al formato de dicho segmento laminar para estátor segmentado de motor eléctrico.

Antecedentes de la invención

15 Es ya conocido por los expertos en la técnica que los motores eléctricos comprenden máquinas capaces de convertir la energía eléctrica en energía mecánica.

20 En términos generales, y según las publicaciones académicas especializadas, los motores eléctricos comprenden núcleos inductivos fijos y núcleos inductivos móviles, y tienen su principio de funcionamiento principal en base a los principios de inducción electromagnética, donde los campos magnéticos generados por los núcleos inductivos fijos son capaces de generar movimiento en los núcleos inductivos móviles. En este sentido, también es conocido por los expertos en la técnica que los núcleos inductivos fijos se dan a conocer en el estátor, mientras que los núcleos inductivos móviles están dispuestos en el rotor.

25 Desde el punto de vista constructivo, un estátor de motor eléctrico se compone esencialmente de una estructura de metal y una pluralidad de bobinas (conductores eléctricos dispuestos de manera que rodean un árbol), donde dichas bobinas están dispuestas en alineación con la estructura de metal.

30 En este sentido, y tal como es conocido por los expertos en la técnica, un paquete de estátor de un motor eléctrico se puede obtener de un monobloque de metal a partir de una pluralidad de cuchillas de metal, o también de una pluralidad de segmentos de cuchilla de metal. Este último tipo de estátor se denomina estátor segmentado.

35 Las principales ventajas de un estátor segmentado sobre un estátor monobloque o un estátor laminar son particularmente perceptibles cuando se analizan desde el punto de vista industrial. Esto ocurre principalmente debido a los ahorros de materia prima ya que los segmentos laminares se pueden obtener a partir de una cuchilla de metal delgada esencialmente en los procesos de estampado por que los formatos de cuchilla permiten que los espacios entre los segmentos sean reducidos. Además, con respecto a los casos en los que un núcleo de rotor no se forma de cuchillas, según la solicitud de patente BR PI0905651-3, se incrementa el ahorro de material. La segunda ventaja proporcionada por el uso de los segmentos laminares se refiere a la mejora en proceso de bobinado ya que el acceso a la ranura permanece totalmente libre, mejorando así la precisión para guiar un hilo alrededor de cada devanado de bobina, lo que hace posible llevar a cabo el proceso de bobinado de hilo concentrado y, en consecuencia, para añadir un mayor número de vueltas y/o un mayor volumen de material de la bobina a una misma zona de ranura.

45 Los ejemplos de segmentos laminares, así como ejemplos de estátorees segmentados se describen en los documentos EP 1364442, JP 2020141942, US 7414347, US 7471025, US 7821175 y CN 201008100.

50 Los documentos EP 1364442 y US 7414347 describen en una forma simplificada segmentos de estátor formados por múltiples segmentos laminares. Cada uno de dichos segmentos laminares tiene un contorno análogo a la forma de T donde una porción sustancialmente horizontal comprende además un receso lateral y un saliente lateral, ambos dispuestos en oposición para formar elementos "macho-hembra" de autoacoplamiento y especialmente destinados a unirse a los segmentos del estátor.

55 Con respecto a los documentos JP 2010141942 y US 7471025, se describen ejemplos de geometrías de segmentos laminares. Además, estos documentos también enseñan matrices de cuchilla, de las que se eliminan dichos segmentos laminares (usando procesos de estampación).

60 Los documentos US 7821175 y CN 201008100 a su vez divulgan estátorees segmentados formados por asociación física de los segmentos de estátor. En ambos documentos, también es común ver que la asociación física de segmentos de estátor proporciona el uso de estructuras externas, tales como, por ejemplo, estructuras en forma de anillo.

65 Aunque en los documentos anteriormente mencionados solo se ilustran ejemplos de formas de realización relacionadas con el estado de la técnica, se puede observar claramente que la mayoría de los estátorees segmentados existentes en la actualidad incluyen aspectos fundamentales descritos en estos ejemplos. A partir de

esta observación los principales inconvenientes que se refieren a estos ejemplos y que, en consecuencia, se presentan en la mayoría de los estátors segmentados existentes en la actualidad son verificados fácilmente.

5 El primer inconveniente se refiere a un punto de vista constructivo. Como se describe en los documentos JP 2010141942 y US 7471025, se observa que las matrices de cuchilla actuales en función de la geometría de los segmentos laminares generan gran cantidad de chatarra de metal. Esto es debido al hecho de que dicha geometría de los segmentos laminares pretende generar mayor eficiencia funcional para el estátor y no una menor cantidad de desechos.

10 El segundo inconveniente se refiere al montaje y/o la disposición del estátor. Los documentos US 7821175 y CN 201008100 enseñan que el conjunto de estátor requiere el uso de estructuras externas que añaden dimensiones a dicho estátor.

15 Además, también se conocen a partir de los documentos JP 2009247169 y JP 2009254086, que se pueden considerar los documentos de la técnica anterior más relevante para la presente invención.

20 Dicho documento JP 2009247169 da a conocer un segmento laminar para estátor segmentado de motor eléctrico que comprende al menos un segmento externo y al menos un diente, dicho segmento laminar comprendiendo: dos primeros extremos laterales (caras izquierda y derecha del trapecio superior, que es un segmento de horquilla) proyectados desde cada uno de dichos lados extremos del segmento externo; y dos segundos extremos laterales (caras izquierda y derecha del trapecio inferior, que es una pieza polar) proyectadas desde cada uno de dichos extremos laterales inferiores de segmento perpendicular del diente.

25 En este documento, sin embargo, dichos extremos laterales primero y segundo de segmentos laminares con "perfil en forma de I" consecutivos (en una tira de lámina) son "lateralmente" adyacentes. En otras palabras, una primera cara (la derecha, por ejemplo) está dispuesta en coincidencia "al lado de" una segunda cara (la izquierda, por ejemplo).

30 Dicho documento JP 2009254086, a su vez, divulga una configuración aún más similar a la de la presente invención, sin embargo, sus caras cooperantes derecha e izquierda de los segmentos laminares consecutivos no son coincidentes, definiendo, por lo tanto, un espacio (separación) entre dichas caras. Por otra parte, dichas caras izquierda y derecha del segmento laminar dadas a conocer mediante el documento JP 2009254086 no son paralelas entre sí (izquierda con izquierda y derecha con derecha), ya que dichas caras izquierda y derecha dispuestas en el segmento externo son ligeramente curvadas. Así que, incluso teniendo en cuenta su simetría alrededor de su eje longitudinal, dicha forma no podría permitir, de ninguna manera, una estampación de acuerdo con la presente invención, como se detalla a continuación.

35 En este sentido, se advierte que el tema de los documentos JP 2009247169 y JP 2009254086 comprende el problema ya citado de la generación de residuos de materias primas durante la fabricación de los segmentos laminares.

La presente invención se ha desarrollado sobre la base de este escenario.

45 **Objetos de la invención**

Por lo tanto, un objeto de la presente invención es proporcionar un segmento laminar para motor eléctrico de estátor segmentado que tiene geometría capaz de reducir la cantidad de chatarra (optimización de materia prima) sin perjudicar la eficiencia eléctrica de dicho motor. Otro objeto de la presente invención es proporcionar un segmento laminar de estátor segmentado de motor eléctrico que tiene la capacidad de usar hilo de aluminio en la composición de su bobina.

Sumario de la invención

55 Estos y otros objetos de la presente invención se consiguen por medio de un segmento laminar para estátor segmentado de motor eléctrico, que comprende al menos un segmento externo y al menos un segmento perpendicular llamado diente, además de contener dos extremos laterales proyectados desde cada uno de los extremos laterales del segmento externo (que después de unir dichos segmentos en el conjunto se denomina corona), y dos extremos laterales proyectados desde cada uno de dichos extremos inferiores del diente. Dichos extremos laterales tienen caras derechas sustancialmente paralelas entre sí y caras izquierdas también sustancialmente paralelas entre sí. Preferiblemente, uno de dichos extremos laterales comprende además un saliente de acoplamiento mientras que el otro extremo lateral comprende un rebaje de acoplamiento.

60 De conformidad con los principios y objetivos de la presente invención, las caras derechas tienen una inclinación angular complementaria a la inclinación angular de las caras izquierdas, donde dicha geometría permite definir en una misma matriz de cuchilla múltiples segmentos laminares, que tienen sus extremos laterales que descansan uno contra el otro por lo que se pueden separar el uno del otro a través de cortes lineales, proporcionando una

optimización al reducir el desperdicio de material en bruto.

Cabe señalar que, de acuerdo con la presente invención, dicho motor eléctrico que tiene un estátor segmentado comprende bobinas eléctricas de aluminio.

5 Breve descripción de los dibujos

La presente invención se describirá en detalle sobre la base de las figuras que se indican a continuación, en las que:

10 la figura 1 ilustra un segmento laminar para el estátor segmentado de motor eléctrico de acuerdo con la presente invención;

la figura 2 ilustra segmentos laminares para el estátor segmentado de motor eléctrico en la matriz de cuchilla dispuesta en la matriz de la cuchilla de acuerdo con la presente invención; y

la figura 3 ilustra segmentos laminares para el estátor segmentado en el propio paquete de estátor.

15 Descripción detallada de la invención

Como se mencionó anteriormente, uno de los principales objetos de la presente invención es proporcionar segmentos laminares (que conjuntamente forman segmentos para los estátors segmentados de motores eléctricos) que se pueden obtener/hacer de una cantidad optimizada de materia prima (cuchillas y/u hojas de metal).

20 En este sentido, y de acuerdo con la presente invención, se describe un segmento laminar 1 que se representa en la figura 1 en una forma amplificada.

25 Dicho segmento laminar 1 que tiene una geometría esencialmente análoga a la letra T está constituido esencialmente por un segmento externo 11 y un diente 13, donde dicho segmento externo 11 corresponde a la parte horizontal de la geometría en forma de T; y dicho diente 13 corresponde a la parte vertical de dicha geometría en forma de T. Se debe prestar atención al hecho de que los segmentos laminares que tienen la geometría en forma de T son ampliamente conocidos por los expertos en la materia.

30 El segmento laminar descrito actualmente 1 se muestra que tiene dos partes extremas 12 proyectadas desde cada uno de los extremos laterales del segmento externo 11 y dos extremos laterales 14 proyectados desde cada uno de dichos extremos laterales inferiores del diente 13.

35 Como se puede ver en la figura 1, es esencialmente necesario que dicho extremo lateral 12 y dicho extremo lateral 14 de los lados opuestos de un mismo segmento laminar 1 tengan caras sustancialmente paralelas entre ellas.

40 Además, como se muestra en la figura 2, y de acuerdo con una realización preferida del segmento laminar 1, se obtiene una geometría optimizada con el objetivo de reducir la materia prima cuando dichos extremos laterales 12 y extremos laterales 14 tienen caras derechas FD sustancialmente paralelas entre ellas, y cuando dichos extremos laterales 12 y dichos extremos laterales 14 comprenden caras izquierdas FE sustancialmente paralelas entre ellas.

45 A continuación, se observa que, de acuerdo con la realización preferida del segmento laminar 1, las caras derechas FD tienen una inclinación angular complementaria a la inclinación angular de las caras izquierdas FE, donde la inversa es evidentemente cierta.

50 Dicha geometría permite definir en una misma matriz de la cuchilla 2 múltiples segmentos laminares 1, cuyos segmentos tienen sus extremos laterales 12 y 14 que "descansan" uno contra el otro. A continuación, se verifica que dichos segmentos laminares 1 (de una misma matriz de cuchilla 2) pueden ser "separados" uno del otro a través de cortes lineales 21 (líneas virtuales). La generación de material de desecho en bruto R de acuerdo con el segmento laminar 1 es significativamente menor que la generación de desechos en relación con los segmentos laminares pertenecientes al estado de la técnica.

55 Preferiblemente, de acuerdo con una realización preferida ahora detallada, los segmentos laminares múltiples 1 se definen en una misma matriz de cuchilla 2, y "separados" entre sí por medio de procesos de estampación convencionales, que se llevan a cabo por lo general en prensas.

60 Además, como se ilustra en la figura 1, se observa que preferentemente cada segmento laminar 1 comprende adicionalmente una cara circular 15 que está definida en el extremo inferior de su diente 13. Sin embargo, y en una forma preferida adicional, se verifica, además, que el segmento externo 11 del segmento laminar 1 tiene también un orificio pasante 111 dispuesto en el centro.

65 Además, en una forma opcional, debe citarse que uno de dichos extremos laterales 12 (de acuerdo con las figuras adjuntas, extremo lateral izquierdo 12) comprende también un saliente de acoplamiento 121 mientras que el otro extremo lateral 12 (de acuerdo con las figuras adjuntas, extremo lateral izquierdo derecho 12) también comprende un rebaje 122 de acoplamiento. Proyecciones de acoplamiento 121 y rebajes de acoplamiento 122 ayudan a unir los segmentos laminares 1, como se representa en la figura 3.

Todavía de acuerdo con la figura 3, se puede observar que dichos segmentos laminares 1 de acuerdo con la presente invención se pueden unir entre sí para definir de este modo la parte estructural del estátor E.

5 Una de las ventajas presentadas por el uso de estátors segmentados se refiere a la posibilidad de bobinar conductores metálicos 5 (bobina eléctrica) alrededor de varios dientes 13 de los múltiples segmentos laminares 1 (debidamente unidos) antes del montaje final del estátor E en sí.

10 Cabe señalar que, de acuerdo con la presente invención, segmentos laminares 1 del estátor E descrito actualmente utilizan preferentemente conductores metálicos 5 de aluminio.

Habiendo descrito la realización preferida de la presente invención, se debe entender que el alcance de la misma contempla otras variaciones posibles, que solo están limitadas por el contenido de las reivindicaciones adjuntas, incluyendo posibles medios equivalentes.

REIVINDICACIONES

1. Segmento laminar para estátor segmentado de motor eléctrico, que comprende al menos una horquilla (11) y al menos un diente (13), en el que:

5 la horquilla (11) comprende un primer par de extremos laterales (12) que se extienden hacia fuera desde el centro de la horquilla (11) y un borde recto exterior; el diente (13) comprende un segmento perpendicular que se extiende perpendicularmente desde la horquilla (11) y un extremo inferior con un borde recto inferior; 10 siendo paralelos entre sí el borde recto exterior y el borde inferior recto; un segundo par de extremos laterales (14) que se extienden hacia fuera desde el segmento perpendicular del diente (13); un primer extremo lateral del primer par de extremos laterales (12) comprende un primer borde derecho (FD); 15 un primer extremo lateral del segundo par de extremos laterales (14) comprende un segundo borde derecho (FD); un segundo extremo lateral del primer par de extremos laterales (12) comprende un primer borde izquierdo (FE); un segundo extremo lateral del segundo par de extremos laterales (14) comprende un segundo borde izquierdo (FE); 20 en el que el primer extremo lateral del primer par de extremos laterales (12) y el segundo extremo lateral del primer par de extremos laterales (12) están dispuestos de forma adyacente al borde recto exterior de la horquilla (11); en el que el primer extremo lateral del segundo par de extremos laterales (14) y el segundo extremo lateral del segundo par de extremos laterales (14) están dispuestos de forma adyacente al segmento perpendicular del diente (13); 25 el primer y segundo borde derecho (FD) son sustancialmente paralelos entre sí; el primer y segundo borde izquierdo (FE) son sustancialmente paralelos entre sí; dicho segmento laminar caracterizado por que:

30 el primer borde derecho (FD) y el primer borde izquierdo (FE) de los respectivos primeros y segundos extremos laterales del primer par de extremos laterales (12) comprenden respectivas inclinaciones angulares obtusas en relación con el borde exterior de la horquilla (11) ; el segundo borde derecho (FD) y el segundo borde izquierdo (FE) de los respectivos primeros y segundos extremos laterales del segundo par de extremos laterales (14) comprenden respectivas inclinaciones angulares agudas en relación con el borde inferior del diente (13) ; 35 en el que las inclinaciones angulares obtusas del primer borde derecho (FD) y del primer borde izquierdo (FE) son, respectivamente, complementarias a las inclinaciones angulares agudas del segundo borde derecho (FD) y el segundo borde izquierdo (FE); en el que dicha geometría permite definir en una misma hoja de laminación (2) múltiples segmentos laminares (1), que tienen sus primeros y segundos pares de extremos laterales (12, 14) descansando uno 40 contra el otro por lo que pueden separarse el uno del otro a través de cortes lineales (21), proporcionando una optimización para reducir el desperdicio de material en bruto.

2. Segmento laminar, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que cada segmento laminar (1) comprende una cara circular (15) dispuesta entre el primer y segundo extremo lateral del segundo par de extremos laterales (14).

3. Segmento laminar, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que dicha horquilla (11) comprende además un orificio pasante (111).

4. Segmento laminar, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que uno de dichos extremos laterales primero o segundo del primer par de extremos laterales (12) comprende además una proyección de acoplamiento (121).

5. Segmento laminar, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que uno de los primeros y segundos extremos laterales del primer par de extremos laterales (12) comprende además un rebaje de acoplamiento (122).

6. Segmento laminar, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que comprende bobinas eléctricas (5) hechas de aluminio.

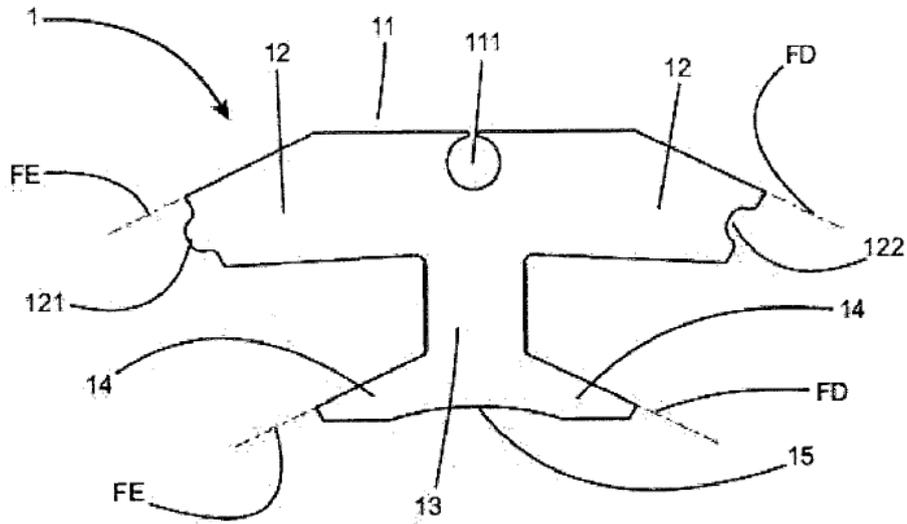


FIG. 1

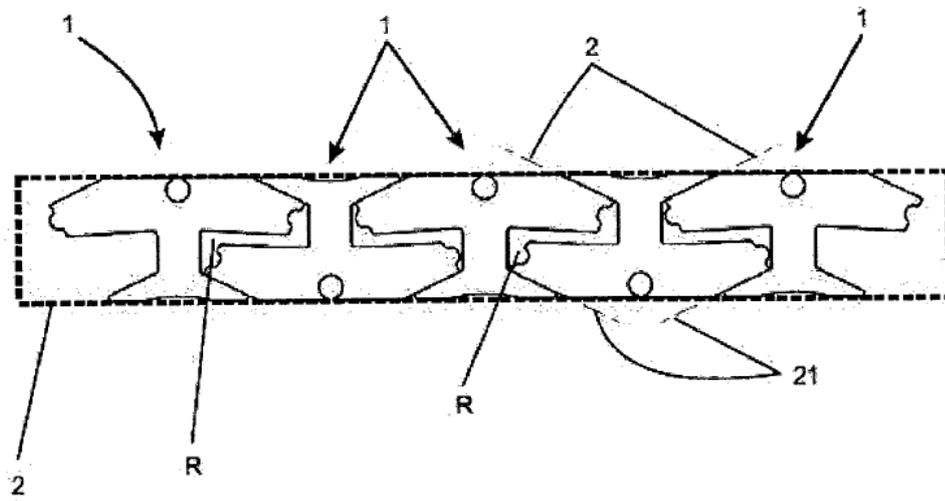


FIG. 2

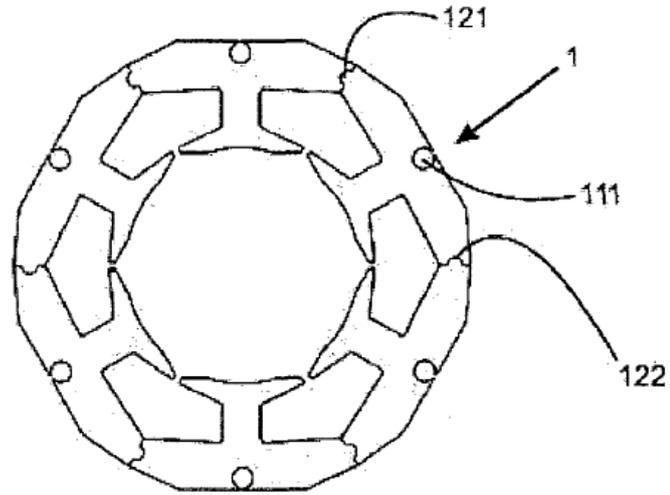


FIG. 3