



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 319 915**

51 Int. Cl.:
D06F 37/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05726620 .7**

96 Fecha de presentación : **25.02.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1718793**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **08.11.2006**

54 Título: **Estator de motor de tipo rotor exterior y método para el mismo.**

30 Prioridad: **26.02.2004 KR 10-2004-0012998**
26.02.2004 KR 10-2004-0012997
26.02.2004 KR 10-2004-0012996
03.03.2004 KR 10-2004-0014310

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
14.05.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
14.05.2009

73 Titular/es: **LG Electronics Inc.**
20, Yoido-dong, Yongdungpo-gu
Seoul 150-721, KR

72 Inventor/es: **Lee, Woon Yong**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 319 915 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

Estator de motor de tipo rotor exterior y método para el mismo.

5 La presente invención se refiere a un motor de tipo de rotor exterior y, más particularmente, a una estructura de estator de un motor de tipo de rotor exterior aplicado a una lavadora de tambor de tipo de acoplamiento directo.

10 En general, un método de lavado en tambor es un método de lavado que realiza el lavado usando la fuerza de rozamiento entre un tambor rotatorio y la ropa sucia, siendo el tambor girado recibiendo fuerza motriz desde un motor cuando detergente, agua de lavado y ropa sucia son introducidos en un tambor. El método de lavado en tambor permite impedir que la ropa sucia sea dañada y se enrede entre sí, y conseguir un efecto de lavado por frotamiento.

15 Una lavadora de tambor convencional es dividida en un método de acoplamiento indirecto de transmitir fuerza motriz del motor a un tambor indirectamente a través de una polea del motor y una correa que está arrollada alrededor de la polea del tambor, y un método de acoplamiento directo de transmitir fuerza motriz del motor directamente al tambor disponiendo un rotor de un motor de corriente continua sin escobillas (BLDC: brushless DC motor) acoplado directamente con el motor.

20 En este caso, el método de transmitir fuerza motriz del motor al tambor no directamente sino indirectamente a través de la polea del motor y la correa arrollada alrededor de la polea de motor tiene la desventaja de generar pérdida de energía y muchos ruidos en el proceso de transmitir la fuerza motriz. Por consiguiente, para resolver problemas de la lavadora convencional, el uso del método de lavado en tambor de acoplamiento directo es una tendencia creciente.

25 Refiriéndose a la Figura 1, una estructura de la lavadora de tipo de acoplamiento directo convencional será descrita brevemente como sigue. La Figura 1 ilustra un corte longitudinal que muestra una estructura de una lavadora de tambor convencional que incluye una cuba 2 dispuesta dentro de un mueble 1, y un tambor 3 dispuesto en el centro dentro de la cuba 2.

30 Un motor está dispuesto en la cara posterior de la cuba 2, un estator 6 está fijado en la pared posterior de la cuba y un rotor 5 es pasado a través de la cuba y cubre el estator 6 a fin de estar acoplado axialmente con el tambor 3 a través de la cuba.

35 Mientras tanto, una puerta 21 está dispuesta enfrente del mueble 1 y una junta obturadora 22 está dispuesta entre la puerta 21 y la cuba 2.

40 Un resorte colgante 23 para soportar la cuba 2 está dispuesto entre la cara interna superior del mueble 1 y la superficie circunferencial externa superior de la cuba 2. Un amortiguador 24 por rozamiento, para reducir la vibración de la cuba 2 generada durante el secado, está dispuesto entre la superficie inferior interna del mueble 1 y la superficie circunferencial externa inferior de la cuba 2.

45 Mientras tanto, la Figura 2 ilustra una vista en perspectiva que muestra la apariencia exterior del estator de la Figura 1, y la Figura 3 ilustra una vista en perspectiva que muestra un núcleo perfilado (SC) aplicado al estator de la Figura 2. Un método convencional para fabricar un núcleo de estator incluye los pasos de procesar en prensa una placa de acero para fabricar una pluralidad de núcleos unitarios cada uno de los cuales tiene una pluralidad de dientes 151 y una pieza base 150 en un lado de cada uno de la pluralidad de dientes 151, y una protrusión o saliente 500 formado en un segundo lado opuesto al lado de cada uno de los dientes 151, y apilar los núcleos unitarios para hacer un conjunto, y conectar los núcleos unitarios entre sí en una dirección circunferencial para completar un núcleo de estator denominado un núcleo perfilado (SC).

50 En este caso, el saliente proporciona el agujero 500a de acoplamiento necesario cuando el estator 6 es acoplado con la pared posterior de la cuba, y desempeña la función de soportar la fuerza de conexión de un perno.

55 El método para fabricar el estator 6 usando el núcleo perfilado (SC: sectional core) es muy complicado y genera una pérdida de materiales. Por consiguiente para reducir el despilfarro de los materiales y hacer sencillo el proceso de fabricación, es bueno usar un denominado núcleo helicoidal fabricado apilando y arrollando helicoidalmente una placa de acero que incluye dientes y una pieza base. Sin embargo, el núcleo helicoidal tiene la desventaja de que es difícil tener un saliente formado en él para acoplar el estator con el interior del núcleo porque un grupo de placas de acero troqueladas en una forma de hilera necesita ser curvado cuando el núcleo helicoidal es fabricado.

60 Ello es porque el núcleo resulta demasiado ancho para curvar cuando el saliente 500 es formado dentro del núcleo durante la fabricación del núcleo helicoidal (HC: helical core).

65 Por consiguiente, un estator con una estructura mejorada es exigido para permitir la aplicación del núcleo helicoidal (HC) realizando la misma función del saliente del núcleo perfilado (SC) no en el propio núcleo sin en otro lugar.

Como una referencia, la razón de porqué es importante obtener rigidez suficiente del saliente es la siguiente: el saliente que tiene el agujero de acoplamiento para acoplar el estator con la cara de cuba.

ES 2 319 915 T3

Una lavadora que gira un tambor directamente usando un motor de corriente continua sin escobillas (BLDC) incluye un estator unido directamente a una cara de fijación en la parte posterior de la cuba. En cuanto a un motor para una lavadora de tambor con una gran capacidad, el motor que tiene un estator que pesa 1,5 kg por sí mismo y que es girado a una velocidad máxima de rotación de secado de 600 a 2.000 rpm, la parte de acoplamiento del estator es dañada debido al peso del estator, la vibración cuando el motor es girado a una gran velocidad y el sacudimiento del rotor 5.

Particularmente, en un caso de una lavadora de tambor que usa el motor de corriente continua sin escobillas (BLDC) y que tiene el estator 6 acoplado con la pared posterior de la cuba, la parte de acoplamiento del estator 6 y la pared posterior de la cuba son dañadas más gravemente por la vibración generada durante el lavado porque la dirección diametral del estator 6 es casi paralela al suelo.

Por consiguiente, es muy importante obtener rigidez suficiente del saliente que tiene el agujero de acoplamiento acoplado con la cara de cuba del estator 6.

Mientras tanto, cuando el núcleo perfilado (SC) convencional es fabricado, había un problema de pérdida de material y un proceso complejo de fabricación.

En otras palabras, cuando el núcleo perfilado (SC) es fabricado, un conjunto es formado procesando por prensa un núcleo unitario a partir de una placa de acero y apilando los núcleos unitarios, y después los núcleos son conectados entre sí en la dirección circunferencial.

Por consiguiente, muchos materiales son desperdiciados porque una gran cantidad de placa de acero sobra después del procesamiento por prensa del núcleo, y muchas placas son usadas para fabricar los núcleos unitarios y asimismo el proceso de fabricación era complejo porque un saliente 500 es provisto en el lado opuesto de los dientes 151.

Por tanto, se exige un núcleo de estator para reducir la pérdida de material y simplificar el proceso de fabricación mientras desempeña la misma función que el núcleo perfilado (SC).

Un objeto de la presente invención es proporcionar un motor de tipo de rotor exterior que tiene un estator que reduce el desperdicio de los materiales y simplifica el proceso de fabricación, y es capaz de ser dispuesto establemente en una cara de fijación tal como una cuba o un alojamiento de soporte.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar un estator con una estructura nueva que sea capaz de montar establemente el estator en una cara de fijación tal como una cuba o un alojamiento de soporte como el caso de aplicar el núcleo perfilado (SC), mediante lo cual el estator que pesa al menos 1,5 kg es aplicable a un motor de corriente continua sin escobillas (BLDC) de lavadora de tipo tambor que tiene una velocidad de rotación mayor que 2.000 rpm.

Para conseguir estos objetos y otras ventajas y de acuerdo con el propósito de la invención, como se materializa y describe generalmente en esto, un estator de un motor de tipo de rotor exterior comprende un núcleo helicoidal fabricado apilando y arrollando helicoidalmente una placa de acero que incluye dientes y una pieza base; un aislador superior que tiene una forma correspondiente a la forma del núcleo helicoidal para encerrar la parte superior del núcleo helicoidal; un aislador inferior que tiene una forma correspondiente a la forma del núcleo helicoidal para encerrar la parte inferior del núcleo helicoidal al ensamblar con el aislador superior recíprocamente, estando el aislador inferior formado por material eléctricamente aislante; unos medios de acoplamiento dispuestos en la placa de acero que incluye el núcleo helicoidal (HC) a fin de impedir que la placa de acero se desarrolle en el sentido opuesto al sentido de arrollamiento de la placa de acero cuando la placa de acero es apilada y arrollada helicoidalmente, y también para impedir que la placa de acero apilada se separe; y una ranura está formada en la pieza base de la placa de acero que incluye el núcleo helicoidal (HC) a fin de reducir la tensión durante el arrollamiento del núcleo.

Un estator de un motor de tipo de rotor exterior para una lavadora de tipo tambor, que comprende: un núcleo helicoidal de una estructura multicapas formada apilando una placa de acero, que tiene una base en forma de correa y dientes Ts que sobresalen de la base, mientras se arrolla la placa de acero en una hélice que empieza desde una capa inferior hasta una capa superior; un aislador superior de un material eléctricamente aislante que cubre la cara superior del núcleo helicoidal en una forma complementaria de la forma del núcleo helicoidal; y un aislador inferior de un material eléctricamente aislante que cubre la cara inferior del núcleo helicoidal, en el momento de montaje con el aislador helicoidal, en una forma complementaria de la forma del núcleo helicoidal, en el que una placa de acero que forma el núcleo helicoidal incluye una ranura que tiene una forma complementaria de la del núcleo helicoidal en una superficie superior o inferior de la placa de acero, para impedir que la placa de acero sea desarrollada en el sentido opuesto al sentido helicoidal, cuando se deposita la placa de acero arrollando la placa de acero en el sentido helicoidal, y para impedir que la placa de acero se suelte, y una porción de fijación que tiene salientes enfrentados hacia el interior de la ranura de fijación y que es ajustada a presión a la superficie superior o inferior de la placa de acero, y una parte base del núcleo helicoidal incluye una muesca a fin de reducir la tensión cuando se arrolla el núcleo.

Un estator de un motor de tipo de rotor exterior, que comprende: un núcleo helicoidal anular de una estructura multicapas formada apilando una placa de acero, que tiene una base en forma de correa y dientes Ts que sobresalen de la base, mientras se arrolla la placa de acero en una hélice que empieza desde la capa inferior hasta la capa superior; un aislador superior del material eléctricamente aislante que cubre la cara superior del núcleo helicoidal en una forma

ES 2 319 915 T3

complementaria de la forma del núcleo helicoidal; y un aislador inferior de un material eléctricamente aislante en una forma complementaria de la forma del núcleo helicoidal para cubrir la cara inferior del núcleo helicoidal en el momento de montaje con el aislador superior, comprendiendo el núcleo helicoidal: una clavija de montaje en una superficie superior o inferior de cada uno de los dientes Ts de la placa de núcleo de acero, y un agujero complementario de la clavija de montaje, para impedir que la placa de núcleo de acero se desenrolle en el sentido opuesto al sentido de arrollamiento de la hélice, y se separe de la capa subyacente/superpuesta de la placa de núcleo de acero en el momento de apilar la placa de núcleo de acero mientras se arrolla la placa de núcleo de acero en una hélice; una muesca en la base entre cada dos dientes Ts adyacentes de la placa de núcleo de acero para reducir la tensión cuando la placa de núcleo de acero es arrollada; y un extremo en forma de “C” sustancialmente de cada uno de los dientes Ts para reducir el ruido procedente de un par de reluctancia (ensambladura) cuando el motor es accionado.

Un método para fabricar un estator de un motor de tipo de rotor exterior, que comprende los pasos de: proveer una chapa eléctrica que es el material base; troquelar el material base para formar dos filas de placas de núcleos de acero que tienen un par de porciones base de formas de bandas opuestas en la dirección de anchura, y dientes Ts que sobresalen alternativamente de las porciones base opuestas; formar un núcleo helicoidal anular multicapa apilando la placa de núcleo de acero mientras se arrolla la placa de núcleo de acero en una hélice que empieza desde la capa inferior hasta la capa superior; y encerrar el núcleo helicoidal con un aislador de un material eléctricamente aislante que tiene una forma complementaria de la del núcleo helicoidal.

Se reducen la pérdida y el peso de los materiales necesarios para fabricar un estator de un motor de corriente continua sin escobillas (BLDC), el proceso de fabricación es simplificado y el estator es montado establemente en una cara de fijación tal como una cuba de una lavadora de tambor.

Los materiales para la fabricación del núcleo helicoidal (HC) son reducidos y el proceso de fabricar el núcleo es simplificado.

Específicamente, el estator puede ser montado establemente en la cara de fijación tal como una cuba un alojamiento de soporte como en el caso de aplicar el núcleo perfilado (SC), mediante lo cual el estator que pesa al menos 1,5 kg es aplicable a un motor de corriente continua sin escobillas (BLDC) de lavadora de tipo tambor que tiene una velocidad de rotación mayor que 2.000 rpm.

Cuando la presente invención es aplicada a la fabricación de una lavadora de tambor, se facilita que el estator sea montado en la cuba, mediante lo cual el trabajo de mantenimiento y reparación de un técnico de servicio puede ser efectuado fácilmente para el servicio posterior.

La presente invención impide que la placa de acero se desarrolle y evita huelgos entre dos capas adyacentes cualesquiera de la placa de acero apilada.

La presente invención facilita la prevención del desarrollo de la placa de acero apilada de modo adyacente, la prevención de huelgos entre capas adyacentes de la placa de acero apilada y la fabricación empleando el núcleo helicoidal para realizar con facilidad el trabajo de arrollamiento para la formación del núcleo, y mejora la fiabilidad y la resistencia mecánicas aumentando la rigidez de la porción de sujeción del estator para reducir el ruido y la vibración.

El perfil de cada uno de los dientes del núcleo helicoidal (HC) está formado en forma de “C” aproximadamente a fin de reducir los materiales para la fabricación del núcleo helicoidal y reducir eficazmente el ruido y la vibración.

Los dibujos adjuntos, que son incluidos para proporcionar una comprensión adicional de la invención y son incorporados en, y constituyen, una parte de esta solicitud, ilustran la(s) realización(es) de la invención y junto con la descripción sirven para explicar el principio de la invención. En los dibujos:

la Figura 1 ilustra un corte longitudinal que muestra esquemáticamente un ejemplo estructural de una lavadora de tambor convencional;

la Figura 2 ilustra una vista en perspectiva que muestra una estructura de un estator estándar;

la Figura 3 ilustra una vista en perspectiva que muestra un núcleo perfilado (SC) de la Figura 2;

la Figura 4 ilustra una vista en perspectiva que muestra la apariencia externa de un estator de la presente invención;

la Figura 5 ilustra una vista en perspectiva en despiece ordenado de la Figura 4;

la Figura 6 ilustra una vista en planta de la sección “A” de la Figura 5;

la Figura 7 ilustra un corte longitudinal que muestra una parte principal de un núcleo helicoidal, tomado a lo largo de la línea I-I de la Figura 6, que es diagrama que muestra un estado apilado del núcleo helicoidal;

la Figura 8 ilustra una vista en perspectiva desde atrás que muestra una parte de un aislador superior de la Figura 5;

ES 2 319 915 T3

la Figura 9 ilustra una vista en planta que muestra una parte principal del estator de la Figura 4;

las Figuras 10 y 11 ilustran una vista de referencia para describir el uso público de un aislador; y

la Figura 12 ilustra un diagrama que muestra esquemáticamente un proceso de fabricación del núcleo helicoidal de la Figura 5.

Ahora se hará referencia con detalle a las realizaciones preferidas de la presente invención, ejemplos de las cuales son ilustrados en los dibujos adjuntos. Donde sea posible, los mismos números de referencia serán usados en todos los dibujos para referirse a las partes iguales o similares.

En lo sucesivo, una realización de la presente invención será descrita con referencia a las Figuras 4 a 12 como sigue. La Figura 4 ilustra una vista en perspectiva que muestra la apariencia externa de un estator de la presente invención, la Figura 5 ilustra una vista en perspectiva en despiece ordenado de la Figura 4, la Figura 6 ilustra una vista en planta de la sección "A" de la Figura 5, y la Figura 7 ilustra un corte longitudinal, que muestra una parte principal de un núcleo helicoidal tomado a lo largo de la línea I-I de la Figura 6, que es un diagrama que muestra un estado apilado del núcleo helicoidal.

Mientras tanto, la Figura 8 ilustra una vista en perspectiva desde atrás que muestra una parte de un aislador superior de la Figura 5, la Figura 9 ilustra una vista en planta que muestra una parte principal del estator de la Figura 4, las Figuras 10 y 11 ilustran una vista de referencia para describir el uso público de un aislador, y la Figura 12 ilustra un diagrama que muestra esquemáticamente un proceso de fabricación del núcleo helicoidal de la Figura 5.

Refiriéndose a los dibujos, un estator 6 de un motor de tipo de rotor exterior de acuerdo con una primera realización de la presente invención incluye un núcleo helicoidal (HC) formado en una forma anular y en una estructura multicapa formada apilando y arrollando helicoidalmente una placa de acero desde una capa inferior hasta una capa superior, un aislador superior 60a que incluye un material eléctricamente aislante y que corresponde a la forma del núcleo helicoidal para cubrir la parte superior del núcleo helicoidal, un aislador 60b que es un aislador eléctrico y corresponde a la forma del núcleo helicoidal para cubrir la parte inferior del núcleo helicoidal, y una pieza 600 de acoplamiento (véase la Figura 5) integrada en los aisladores superior e inferior 60a y 60b y que sobresale desde al menos tres partes de la parte interior del núcleo helicoidal hacia el centro del estator 6.

En este caso, una ranura 152 está formada en la pieza base 150 de la placa de acero que incluye el núcleo helicoidal a fin de reducir la tensión durante el arrollamiento del núcleo. La ranura 152 tiene una altura máxima (H) en la porción central 152a, cuya altura se hace menor hacia ambos extremos sobre la base de la porción central 152a, y está formada en una forma poligonal conectada con un extremo de la pieza base 150.

Unos medios de acoplamiento están dispuestos en la placa de acero que incluye el núcleo helicoidal (HC) a fin de impedir un fenómeno de recuperación elástica, o sea impedir que la placa de acero se desarrolle en el sentido opuesto al sentido de arrollamiento de la placa de acero cuando la placa de acero es apilada y arrollada helicoidalmente y también para impedir que la placa de acero apilada se separe.

En este caso, refiriéndose a las Figuras 6 y 7, los medios de acoplamiento incluyen un saliente 154a de acoplamiento que sobresale de la superficie superior de cada uno de la pluralidad de dientes 151 de la placa de acero, y un entrante 154b de acoplamiento formado en la superficie inferior de cada uno de los dientes 151 de la placa de acero.

Mientras tanto, al contrario que la forma antes mencionada, el saliente de acoplamiento puede, por supuesto, estar formado en la superficie inferior de cada uno de los dientes 151 de la placa de acero, y el entrante de acoplamiento en la superficie superior de cada uno de los dientes 151 de la placa de acero.

Refiriéndose a la Figura 6, el extremo de cada uno de los dientes 151 del núcleo helicoidal está formado en una forma de "C" a fin de reducir la vibración y los ruidos debidos a [generados por] el par de reluctancia (ensambladura) del núcleo helicoidal.

En otras palabras, el extremo de cada uno de los dientes 151 del núcleo helicoidal es formado en una forma de "C" como un todo achaflanando la porción 151c de esquina en cada uno de ambos extremos de él sobre la base de la porción central 151b.

En este caso, la porción 151c de esquina es achaflanada en una línea recta como se ilustra o, aunque no se ilustra, en una línea curva.

Como una referencia, el par de ensambladura o par de reluctancia es un par generado por el cambio de reluctancia magnética en la abertura entre el rotor y el estator, la abertura formada por el cambio de posición del rotor cuando el rotor es girado. El par de reluctancia es incapaz de ser un principio activo del par motor y, por tanto, es reducido deseablemente.

La placa 11 de núcleo de acero es troquelada en dos filas en una placa eléctrica 10 de acero, o sea en una placa eléctrica 10 de acero tal que la ranura 150a de muesca formada en una forma igual que la forma de la porción extrema de cada uno de los dientes 151 es formada en la pieza base 150 que está enfrente de los dientes 151.

ES 2 319 915 T3

Mientras tanto, cuando la placa 11 de núcleo de acero es troquelada en dos filas, una ranura 151d de eyector es provista en los dientes 151 de la placa de núcleo de acero a fin de separar suavemente la placa 11 de núcleo de acero de los dientes 151 y, de tal modo, hacer más fácil separar la placa 11 de núcleo de acero troquelada en dos filas en la placa eléctrica 10 de acero.

En otras palabras, cuando la placa de núcleo de acero es separada, un eyector hace contacto con una parte cóncava para una ranura 151d de eyector y aplica fuerza de presión a fin de permitir la separación del núcleo.

Un agujero 620a de acoplamiento (véase la Figura 5) está formado en una pieza 600 de acoplamiento (véase la Figura 5) a fin de fijar el estator a una cara de fijación tal como una cuba por los medios de acoplamiento, y el agujero 620a de acoplamiento es formado por una protuberancia 620 de la pieza 600 de acoplamiento.

Una arista 650 de soporte para soportar la superficie interior del núcleo está formada a lo largo de la dirección circunferencial de la arista 650 de soporte en el interior de una superficie no descubierta que hace contacto con las superficies superior e inferior del núcleo helicoidal (HC) entre los aisladores superior e inferior 60a y 60b.

Mientras tanto, en la circunferencia interior de la pieza 600 de acoplamiento, de cada uno de los aisladores superior e inferior 60a y 60b, una arista suplementaria 670 está formada en la dirección de la superficie no descubierta, y al menos una arista 680 de acoplamiento está acoplada entre la arista suplementaria 670 y la arista 650 de soporte que soporta el interior del núcleo y proporciona fuerza de soporte.

Superficies escalonadas 610a y 610b están formadas en ambas paredes laterales de los dientes 610 de cada uno de los aisladores superior e inferior 60a y 60b, que son combinadas cuando se ensamblan durante el montaje.

En este caso, cuando una de las superficies escalonadas 610a y 610b en ambas paredes laterales de cada uno de los dientes 610 está formada en forma de “ $\neg$ ”, la otra está formada en forma de “L”.

Las superficies escalonadas 610a y 610b también son combinadas conjuntamente en ambas superficies extremas, cada una estando situada en ángulos rectos con ambas paredes laterales de cada uno de los dientes 610 de los aisladores superior e inferior 60a y 60b.

En el extremo de cada uno de los dientes 610 de los aisladores superior e inferior 60a y 60b, está dispuesta establemente una superficie 611a de carga que tiene una zapata 151a de núcleo del núcleo helicoidal (véase la Figura 5).

Además, un saliente 630 determinante de posición formada en una cara de fijación de la cuba, o un saliente 630 determinante de posición combinado con un agujero determinante de posición (no mostrado), está formado alrededor del agujero 620a de acoplamiento formado en la pieza 600 de acoplamiento del aislador superior 60a.

Un manguito 800 de forma cilíndrica y dispuesto en el agujero 620a de acoplamiento es un pasador hueco que permite ser presionado forzosamente al interior del agujero 620a de acoplamiento, o un pasador de resorte que tiene elasticidad debida a una porción cortada, y desempeña una función de casquillo.

La ranura 152 para reducir la tensión está dispuesta en la pieza base 150 del núcleo helicoidal (HC) a fin de hacer fácil el arrollamiento para formar el núcleo, y el núcleo helicoidal es remachado por un remache 153 que pasa a través de un agujero pasante formado en la pieza base 150, y acoplado a él.

Una porción inicial de arrollamiento y una porción final de arrollamiento del núcleo helicoidal son soldadas respectivamente a una porción predeterminada de la pieza base 150.

Refiriéndose a la Figura 9, el estator de la presente invención está integrado dentro de los aisladores superior e inferior 60a y 60b e incluye la pieza 600 de acoplamiento que sobresale hacia dentro en la dirección radial desde al menos tres lugares de la superficie circunferencial interior del núcleo. Cuando la longitud de cada uno de la pluralidad de dientes 151 que sobresalen de las superficie exterior del núcleo helicoidal (HC) es “a” y la distancia desde la superficie interior del núcleo helicoidal al centro del agujero de acoplamiento formado en la pieza 600 de acoplamiento es “b”, la pieza 600 de acoplamiento es formada para ser definida como $a=b$.

Mientras tanto, el número 8 de referencia de la Figura 5 es un conjunto de sensor de agujeros para controlar el motor y el número 9 de referencia de ella es un conjunto de alojamiento de toma para conexión de alimentación para alimentar el estator.

El funcionamiento de la presente invención será descrito como sigue. Primero, en la presente invención, un denominado núcleo helicoidal (HC) es empleado como un núcleo 15 que incluye un estator, siendo fabricado el núcleo helicoidal apilado y arrollando helicoidalmente una placa de acero que incluye una pluralidad de dientes y una pieza base. Por consiguiente, al contrario que el núcleo perfilado (SC), el proceso de ensamblar y soldar núcleos perfilados es omitido a fin de simplificar el proceso de fabricación.

ES 2 319 915 T3

Al contrario que el núcleo perfilado (SC), el núcleo helicoidal (HC) de la presente invención no tiene saliente y, por tanto, la pérdida de material es reducida. En otras palabras, el método para fabricar el estator de la presente invención es sencillo y reduce la pérdida de material.

Unos medios de acoplamiento que incluyen un saliente 154a de acoplamiento y un entrante 154b de acoplamiento están dispuestos en cada uno de los dientes 151 de la placa de acero que forma el núcleo helicoidal. Por consiguiente, cuando el núcleo helicoidal es fabricado apilando y arrollando helicoidalmente la placa de acero, los medios de acoplamiento hacen fácil y exacto fabricar el núcleo impidiendo un fenómeno de recuperación elástica, o sea impidiendo que la placa de acero se desarrolle en el sentido opuesto al sentido de arrollamiento de la placa de acero, y también impidiendo que la placa de acero apilada se separe.

Una ranura 152 de forma poligonal está formada en la pieza base 150 de la placa de acero que incluye el núcleo helicoidal a fin de impedir que la placa de acero se desarrolle en el sentido opuesto al sentido de arrollamiento de la placa de acero reduciendo la tensión durante el arrollamiento del núcleo, y también arrollar fácilmente la placa de acero.

Mientras tanto, el cambio de reluctancia magnética según el cambio de posición del rotor y el estator es reducido porque el extremo de cada uno de los dientes 151 del núcleo helicoidal tiene forma de "C" y, por tanto, el par de reluctancia del núcleo helicoidal también es reducido. Por tanto, la vibración y los ruidos generados por el par de reluctancia son reducidos eficazmente.

Según la presente invención, como la placa 11 de núcleo de acero es troquelada en dos filas a partir de una placa eléctrica 10 de acero, dos placas de núcleos de acero son fabricadas a partir de una placa de acero mediante un solo proceso de troquelado. Por tanto, comparado con un método convencional de fabricar una placa de núcleo de acero a partir de una placa de acero, la cantidad de placa de acero necesaria para fabricar el núcleo es muy reducida y también el proceso de fabricación es simplificado notablemente.

Además, con las estructuras mejoradas de los aisladores superior e inferior 60a y 60b, el estator 6 de la presente invención tiene rigidez suficiente respecto a la fuerza de acoplamiento por perno.

En otras palabras, en la presente invención, la pieza 600 de acoplamiento de los aisladores superior e inferior 60a y 60b es formada en una estructura para desempeñar la misma función que un saliente del núcleo perfilado (SC) tal que puede proporcionarse un estator 6 al que el núcleo helicoidal (HC) es aplicable.

Un espacio 640 entre la pluralidad de aristas 650, 660, 670 y 680 dispuestas en una superficie no descubierta de la pieza 600 de acoplamiento desempeña la función de amortiguar y reducir la vibración que es generada cuando el motor es accionado y, por tanto, aumenta la fiabilidad mecánica del estator 6 y también reduce el material de aisladores.

Mientras tanto, una arista 650 de soporte está dispuesta en la dirección circunferencial en las partes interiores radiales de las superficies no descubiertas de los aisladores superior e inferior 60a y 60b que hacen contacto con la parte superior y la parte inferior del núcleo helicoidal HC, para soportar respectivamente la cara lateral interior del núcleo.

La arista 660 de soporte, formada en la pieza 600 de acoplamiento de los aisladores superior e inferior 60a y 60b para acoplar una protuberancia 620 con la arista 650 de soporte, dispersa la fuerza de acoplamiento aplicada sobre la protuberancia 620 y suplementa la rigidez de la pieza 600 de acoplamiento.

Por consiguiente, el estator 6 de la presente invención permite impedir eficientemente que la porción de acoplamiento del estator 6 sea dañada en una lavadora de tambor de gran capacidad, pesando el estator 6 más de 1,5 kg por sí mismo solamente, y siendo capaz de girar a una velocidad de secado de 600 a 2.000 rpm.

Un saliente 630 determinante de posición, formado alrededor de un agujero 620a de acoplamiento de la pieza 600 de acoplamiento, es acoplada con un agujero determinante de posición (no mostrado) en la cuba 2 a fin de facilitar el acoplamiento del estator 6.

Cuando el estator 6 de acuerdo con la presente invención es acoplado con la cuba 2, el estator 6 es acoplado más fácilmente con la cuba 2 debido al saliente determinante de posición. Por tanto, el trabajo de mantenimiento y reparación de un técnico de servicio resulta más fácil durante el servicio posterior.

En este caso, el saliente 630 de posición está formado en la cuba 2 y el agujero determinante de posición puede estar formado en la pieza 600 de acoplamiento.

Mientras tanto, las Figuras 10 y 11 muestran una vista de referencia que muestra el uso público del aislador, y los aisladores superior e inferior 60a y 60b de la presente invención son aplicables dentro de un intervalo predeterminado aunque la altura del núcleo helicoidal apilado sea diferente.

En otras palabras, la altura (h1) del núcleo en el caso de la Figura 10 es la altura cuando las superficies escalonadas 610a y 610b de los aisladores superior e inferior 60a y 60b están acopladas completamente entre sí y, en el caso de la

ES 2 319 915 T3

Figura 11, la altura del núcleo es mayor que la de la Figura 10 y las superficies escalonadas 610a y 610b (véanse las Figuras 5 y 8) de los aisladores superior e inferior 60a y 60b no están acopladas completamente entre sí sino que están separadas.

5 En el caso de la Figura 11, la altura (h2) del núcleo es mayor que la de los aisladores superior e inferior 60a y 60b cuando las superficies escalonadas 610a y 610b (véanse las Figuras 5 y 8) de los aisladores superior e inferior 60a y 60b no están acopladas completamente entre sí sino separadas.

10 En el caso de la Figura 11, las superficies escalonadas 610a y 610b están separadas porque la altura (h2) del núcleo apilado es mayor que la altura de él cuando las superficies escalonadas 610a y 610b de los aisladores superior e inferior 60a y 60b están acopladas completamente entre sí. Sin embargo, es aplicable porque los dientes 151 de núcleo están aislados.

15 Por consiguiente, con independencia de la altura del núcleo, el aislador de tipo separado hacia arriba y hacia abajo es capaz de ser usado para un uso general y, por tanto, el rendimiento de operación es aumentado en una cadena de montaje.

20 Mientras tanto, refiriéndose a la Figura 12, un proceso de fabricación del núcleo helicoidal HC de acuerdo con la presente invención será descrito como sigue. (I), (II) y (III) de la Figura 12 muestran el proceso de fabricación del núcleo helicoidal en orden, y (I) de la Figura 12 muestra el estado justamente después de que el troquelado de una placa eléctrica 10 de acero es completado y antes de que las placas 11 de núcleos de acero troqueladas en dos filas sean expulsadas. (II) de la Figura 12 muestra una parte de una placa unitaria de núcleo de acero expulsada desde la placa eléctrica 10 de acero, y (III) de la Figura 12 muestra el núcleo de acero unitario arrollado [109].

25 Como una referencia, el saliente 154a de acoplamiento, el entrante 154b de acoplamiento y la ranura 151d de eyector ilustrados en la Figura 6 son omitidos en la Figura 12 para simplificar el diagrama.

30 Refiriéndose a la Figura 12, el proceso de fabricación del núcleo helicoidal (HC) de acuerdo con la presente invención incluye un proceso de troquelado para oponer un para de piezas base 150 formadas en una forma de tira en la dirección de anchura, y troquelar las placas 11 de núcleos de acero en dos filas a partir de la placa eléctrica 10 de acero, que es un estado en el que la pluralidad de los dientes 151 que sobresalen de las piezas base 150 se cruzan entre sí, y un proceso de arrollamiento para formar una estructura multicapas arrollando helicoidalmente el núcleo de acero unitario desde la capa inferior a la capa superior, el núcleo de acero unitario pasado el proceso de troquelado.

35 En el proceso de troquelado, dos filas de las placas 11 de núcleos de acero están dirigidas hacia dentro para enfrentarse entre sí, troqueladas y modeladas en dos filas en una chapa de la placa eléctrica 10 de acero a fin de formar la ranura 150a de muesca, formada con la misma forma que el extremo de cada uno de los dientes 151, en la pieza base 150 en el lado enfrente de los dientes 151.

40 En este caso, la ranura 151d de eyector está dispuesta en cada uno de los dientes 151 a fin de separar fácilmente las placas 11 de núcleos de acero de la placa eléctrica 10 de acero, las placas 11 de núcleos de acero troquelados para enfrentarse entre sí.

45 La placa 11 de núcleo de acero es conectada hacia dentro conjuntamente, troquelada y modelada tan larga como la longitud de la placa eléctrica 10 de acero mediante una prensa (no mostrada) y, por tanto, cortada en la longitud necesaria para fabricar un núcleo helicoidal (HC) después del proceso de troquelado.

50 Mientras tanto, como se mencionó antes, la placa 11 del núcleo de acero cortada en piezas de la longitud necesaria, tiene un diámetro predeterminado y es arrollada helicoidalmente y apilada automáticamente por un dispositivo arrollador (no mostrado) tal que los dientes 151 sobresalen hacia fuera, y es formada de tal modo en una forma anular.

La placa 11 de núcleo de acero arrollada y apilada es remachada por un remache 153 y acoplada a él, pasando la placa 11 de núcleo de acero a través de un agujero pasante formado en la pieza base 150.

55 La placa 11 de núcleo de acero remachada como se mencionó antes es soldada y adherida a partes de la pieza base 150, cada una de las partes adyacente a una porción inicial (no mostrada) y una porción final a fin de completar un núcleo helicoidal (HC).

60 Como una referencia, el núcleo helicoidal (HC) completado es ensamblado con los aisladores superior e inferior 60a y 60b (véanse las Figuras 4 y 5) y el estator 6 (véase la Figura 4) es completado cuando una bobina 142 es bobinada alrededor de los dientes 152 del núcleo helicoidal (HC) ensamblado con los aisladores superior e inferior 60a y 60b.

65 Para los expertos en la técnica será evidente que diversas modificaciones y variaciones pueden ser efectuadas en la presente invención sin apartarse del alcance de la invención. Así, se pretende que la presente invención cubra las modificaciones y las variaciones de esta invención siempre que estén dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas y sus equivalentes.

ES 2 319 915 T3

En la presente invención se reducen la pérdida y el peso de los materiales necesarios para fabricar un estator de un motor de corriente continua sin escobillas (BLDC), el proceso de fabricación es simplificado y el estator es montado establemente en una cara de fijación tal como una cuba de una lavadora de tambor.

5 Específicamente, el estator puede ser montado establemente en la cara de fijación tal como una cuba o un alojamiento de soporte como el caso de aplicar el núcleo perfilado (SC), mediante lo cual el estator que pesa al menos 1,5 kg es aplicable a un motor de corriente continua sin escobillas (BLDC) de lavadora de tipo tambor que tiene una velocidad de rotación mayor que 2.000 rpm.

10 Cuando la presente invención es aplicada a la fabricación de una lavadora de tambor, se facilita que el estator sea montado en la cuba, por lo cual el trabajo de mantenimiento y reparación de un técnico de servicio puede ser efectuado fácilmente para el servicio posterior.

15 La presente invención impide que la placa de acero se desarrolle e impide huelgos entre dos capas adyacentes de la placa de acero apilada.

20 La presente invención facilita la prevención del desarrollo de la placa de acero apilada adyacentemente, la prevención de huelgos entre capas adyacentes de la placa de acero apilada y la fabricación empleando el núcleo helicoidal para realizar con facilidad el trabajo de arrollamiento para la formación del núcleo, y aumenta la fiabilidad y la resistencia mecánicas aumentando la rigidez de la porción de sujeción del estator para reducir el ruido y la vibración.

El perfil de cada uno de los dientes del núcleo helicoidal (HC) es conformado en forma de “C” aproximadamente a fin de reducir los materiales para la fabricación del núcleo helicoidal (HC), y reduce eficazmente el ruido y la vibración.

25 La presente invención tiene la ventaja de reducir los materiales para la fabricación del núcleo helicoidal (HC) y simplificar el proceso para fabricar el núcleo. Debido a los efectos, la presente invención es muy aplicable al uso industrial.

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Un estator (6) de un motor de tipo de rotor exterior, que comprende:

un núcleo helicoidal (HC) hecho apilando y dando vueltas o arrollando helicoidalmente una placa (11) de núcleo de acero que incluye dientes (151) y una pieza base (150);

un aislador superior (60a) que tiene una forma correspondiente a la forma del núcleo helicoidal para encerrar la parte superior del núcleo helicoidal;

un aislador inferior (60b) que tiene una forma correspondiente a la forma del núcleo helicoidal para encerrar la parte inferior del núcleo helicoidal al ensamblar con el aislador superior (60a) recíprocamente, estando el aislador inferior formado por el material eléctricamente aislante,

caracterizado porque:

unos medios de acoplamiento (154a, 154b) están dispuestos en la placa (11) de núcleo de acero que incluye el núcleo helicoidal (HC) a fin de impedir que la placa (11) de núcleo de acero se desarrolle en el sentido opuesto al sentido de arrollamiento de la placa del núcleo de acero cuando la placa (11) de núcleo de acero es apilada y arrollada helicoidalmente, y también impedir que la placa (11) de núcleo de acero se separe; y

una ranura (152) está formada en la pieza base (150) de la placa (11) de núcleo de acero que incluye el núcleo helicoidal (HC) a fin de reducir la tensión durante el arrollamiento del núcleo helicoidal (HC).

2. El estator de un motor de tipo de rotor exterior de la reivindicación 1, en el que los medios de acoplamiento incluyen un saliente (154a) de acoplamiento, que sobresale de la superficie superior o inferior de la placa (11) de núcleo de acero, y un entrante (154b) de acoplamiento formado en la superficie inferior o superior de la placa de núcleo de acero.

3. El estator de un motor de tipo de rotor exterior de la reivindicación 1, en el que los medios de acoplamiento están formados en un diente (151) de la placa (11) de núcleo de acero.

4. El estator de un motor de tipo de rotor exterior de la reivindicación 1, en el que los aisladores superior e inferior (60a, 60b) están integrados en los aisladores superior e inferior y comprenden una pieza (600) de acoplamiento que sobresale desde el lado interior del núcleo helicoidal (HC) hacia el centro del estator (6).

5. El estator de un motor de tipo de rotor exterior de la reivindicación 4, en el que la pieza de acoplamiento comprende un agujero (620a) de acoplamiento a fin de fijar el estator a una cara de fijación de la cuba mediante los medios de acoplamiento.

6. El estator de un motor de tipo de rotor exterior de la reivindicación 4, en el que el agujero (620a) de acoplamiento es formado por una protuberancia de la pieza de acoplamiento, sobresaliendo la protuberancia en la dirección de superficie no descubierta.

7. El estator de un motor de tipo de rotor exterior de la reivindicación 1, en el que una arista de soporte está dispuesta en la dirección circunferencial en las partes interiores radiales de las superficies no descubiertas de los aisladores superior e inferior (60a, 60b) que hacen contacto con la parte superior y la parte inferior del núcleo helicoidal (HC), respectivamente, para soportar la cara lateral interior del núcleo.

8. El estator de un motor de tipo de rotor exterior de la reivindicación 1, en el que al menos una arista (650) de soporte está dispuesta en la parte de acoplamiento de los aisladores superior e inferior (60a, 60b) para conectar la protuberancia que configura el agujero (620a) de acoplamiento con la arista de soporte, distribuyendo de tal modo la fuerza de acoplamiento concentrada en la protuberancia y reforzando la rigidez de la parte de acoplamiento.

9. El estator de motor de tipo de rotor exterior según la reivindicación 1, en el que escalones están formados en ambas paredes laterales de los dientes Ts respectivos de los aisladores superior e inferior (60a, 60b), según como los aisladores superior e inferior están conectados entre sí.

10. El estator de motor de tipo de rotor exterior según la reivindicación 9, en la que, en los escalones formados en ambas paredes laterales de los dientes Ts, si un lado de los dientes Ts de los aisladores superior e inferior (60a, 60b) está conformado en forma de “┐”, el otro lado está conformado en forma de “└”.

11. El estator de motor de tipo de rotor exterior según la reivindicación 1, en el que ambos lados extremos de las paredes laterales, formados perpendicularmente entre sí en ambas paredes laterales de los dientes Ts de los aisladores superior e inferior (60a, 60b), están conformados de modo complementario para formar el escalón del mismo plano.

ES 2 319 915 T3

12. El estator de motor de tipo de rotor exterior según la reivindicación 1, en el que una superficie de fijación saliente está formada en el lado exterior de ambos lados extremos de los dientes Ts de los aisladores superior e inferior (60a, 60b), para fijación de una zapata (151a) de núcleo del núcleo helicoidal.

5 13. El estator de motor de tipo de rotor exterior según la reivindicación 1, en el que un saliente (630) determinante de posición está formado alrededor de un agujero de conexión dispuesto en una parte de conexión del aislador superior (60a), y el saliente (630) determinante de posición está conformado de forma complementaria de la de un entrante determinante de posición o un agujero determinante de posición formado en una cara fijada de la cuba.

10 14. El estator de motor de tipo de rotor exterior según la reivindicación 1, en el que un manguito cilíndrico está formado en el interior del agujero de conexión.

15 15. El estator de motor de tipo de rotor exterior según la reivindicación 14, en el que el manguito cilíndrico es un pasador elástico que tiene elasticidad debido a una parte cortada a lo largo de la dirección longitudinal de la superficie circunferencial exterior.

16. El estator de motor de tipo de rotor exterior según la reivindicación 14, en el que el manguito cilíndrico que no tiene parte cortada tiene una forma hueca para ser insertado forzosamente en el agujero de conexión.

20 17. El estator de motor de tipo de rotor exterior según la reivindicación 1, en el que el núcleo helicoidal está remachado por un remache (153) que pasa a través de un agujero pasante formado en la base.

25 18. El estator de motor de tipo de rotor exterior según la reivindicación 1, en el que el punto inicial de arrollamiento y el punto final de arrollamiento del núcleo helicoidal están soldados a porciones predeterminadas de la base.

30 19. El estator de motor de tipo de rotor exterior según la reivindicación 1, en el que la longitud "a" de los dientes Ts que sobresale de la superficie exterior del núcleo helicoidal (HC) es igual o mayor que la distancia "b" entre la superficie interior del núcleo helicoidal (HC) y el punto central del agujero de conexión formado en la parte de conexión, o sea, " $a \geq b$ ".

30 20. El estator de motor de tipo de rotor exterior según la reivindicación 1, en el que un entrante de inserción del núcleo tiene una forma semicilíndrica o una forma oval.

35 21. El estator de motor de tipo de rotor exterior según la reivindicación 20, en el que el entrante de inserción tiene una estructura simétrica con respecto a su punto central, y el punto central del entrante de inserción es más profundo que ambos lados del entrante de inserción.

40 22. El estator de motor de tipo de rotor exterior según la reivindicación 20 o 21, en el que el entrante de inserción está formado en la base del núcleo helicoidal (HC), y el entrante de inserción está situado entre los dientes Ts del núcleo helicoidal y los dientes Ts.

45 23. El estator de motor de tipo de rotor exterior según la reivindicación 1, en el que el extremo de cada uno de los dientes Ts tiene forma de "C" para reducir la vibración y el ruido generados por el par de reluctancia del núcleo helicoidal.

50 24. El estator de la reivindicación 23, en el que la porción de borde de cada uno de los dientes Ts del núcleo helicoidal está conformada en forma de "C" achaflanando las porciones de esquina de cada uno de los extremos laterales.

50 25. El estator de la reivindicación 24, en el que el chaflán está formado en una línea recta o una línea curva.

55 26. El estator de la reivindicación 1, en el que la placa (11) de núcleo de acero es formada troquelando dos líneas en una chapa eléctrica (10), y una ranura (150a) de muesca que tiene una forma idéntica que la porción de borde de los dientes Ts es formada en la parte de base enfrentada a los dientes Ts.

55 27. El estator de la reivindicación 26, en el que una ranura (151d) de eyector está formada en los dientes (151) de la placa (11) de núcleo de acero a fin de facilitar el proceso de separación de la placa (11) de núcleo de acero.

60 28. El estator de un motor de tipo de rotor exterior de la reivindicación 1, en el que

el núcleo helicoidal (HC) de una estructura multicapa es formado apilando la placa (11) de núcleo de acero que tiene una base en forma de correa y dientes Ts que sobresalen de la base mientras se arrolla la placa (11) de núcleo de acero en una hélice empezando desde la capa inferior hasta la capa superior;

65 el aislador superior (60a) de un material eléctricamente aislante que cubre el lado superior del núcleo helicoidal (HC) en una forma complementaria de la forma del núcleo helicoidal; y

ES 2 319 915 T3

el aislador inferior (60b) de un material eléctricamente aislante que cubre el lado inferior del núcleo helicoidal, en el momento de ensambladura con el aislador superior (60a), en una forma complementaria de la forma del núcleo helicoidal (HC);

5 en el que la placa de núcleo de acero que forma el núcleo helicoidal (HC) incluye una ranura que tiene una forma complementaria de la del núcleo helicoidal en la superficie superior o inferior de la placa (11) de núcleo de acero, para impedir que la placa de núcleo de acero se desarrolle en el sentido opuesto al sentido helicoidal, cuando se deposita la placa de núcleo de acero arrollando la placa de núcleo de acero en el sentido helicoidal, e impedir que la placa de núcleo de acero se suelte, y una porción de sujeción que tiene salientes enfrentados al interior de la ranura de sujeción
10 y que es ajustada a presión con la superficie superior o inferior de la placa de núcleo de acero, y

una parte base del núcleo helicoidal incluye una muesca (152) a fin de reducir la tensión cuando se arrolla el núcleo.

15 29. El estator de un motor de tipo de rotor exterior de la reivindicación 1 o 28, en el que

el núcleo helicoidal (HC) de una estructura multicapas es anular y formado apilando la placa (11) de núcleo de acero que tiene una base en forma de correa y dientes Ts que sobresalen de la base mientras se arrolla la placa (11) de núcleo de acero en una hélice empezando desde la capa inferior hasta la capa superior;

20 el aislador superior de un material eléctricamente aislante cubre el lado superior del núcleo helicoidal en una forma complementaria de la forma del núcleo helicoidal (HC); y

el aislador inferior de un material eléctricamente aislante está dispuesto en una forma complementaria de la forma del núcleo helicoidal para cubrir el lado inferior del núcleo helicoidal en el momento de ensambladura con el aislador superior (60a), comprendiendo el núcleo helicoidal:

una clavija de montaje en la superficie superior o inferior de cada una de los dientes Ts de la placa de núcleo de acero y un agujero complementario de la clavija para impedir que la placa (11) de núcleo de acero se desarrolle en el sentido opuesto al sentido de arrollamiento de la hélice, y que se separe de la capa subyacente/superpuesta de la placa
30 de núcleo de acero en el momento de apilar la placa (11) de núcleo de acero mientras se arrolla la placa (11) de núcleo de acero en una hélice;

una muesca en la base, entre cada dos dientes Ts adyacentes de la placa (11) de núcleo de acero, para reducir la tensión cuando la placa de núcleo de acero es arrollada; y

35 un extremo en forma de “C” sustancialmente de cada uno de los dientes Ts para reducir el ruido procedente del par de reluctancia cuando el motor es accionado.

40 30. Un método para fabricar un estator de un motor de tipo de rotor exterior, que comprende los pasos de:

proporcionar una chapa eléctrica (10) que es un material base;

troquelar el material base para formar dos filas de placas (11) de núcleos de acero que tienen un par de porciones base (150) de formas en banda opuestas en la dirección de anchura, y dientes o Ts que sobresalen alternativamente de
45 las porciones base opuestas;

formar un núcleo helicoidal (HC) anular multicapa apilando la placa (11) de núcleo de acero mientras se arrolla la placa (11) de núcleo de acero en una hélice empezando desde la capa inferior hasta la capa superior;

50 encerrar el núcleo helicoidal (HC) con aisladores (60a, 60b) de un material eléctricamente aislante que tienen una forma complementaria de la del núcleo helicoidal;

caracterizado por formar una ranura (152) en la porción base (150) de la placa (11) de núcleo de acero para reducir la tensión durante el arrollamiento del núcleo helicoidal (HC), y proporcionar unos medios de acoplamiento (154a, 154b) en la placa (11) de núcleo de acero para impedir que la placa de núcleo de acero se desarrolle cuando la placa de núcleo de acero es apilada.

31. El método según la reivindicación 30, en el que el material base es troquelado en dos filas tal que una muesca (150a), que tiene una forma idéntica que la forma de un extremo de un lado en cada uno de los dientes Ts, es formada
60 en la porción de base enfrente de un lado de cada uno de los dientes Ts.

32. El método según la reivindicación 30, en el que cada uno de los dientes Ts de la placa de núcleo de acero tienen una parte cóncava para expulsión formada en él para separación suave de la placa de núcleo de acero.

65 33. El método según la reivindicación 30, en el que el extremo de cada uno de los dientes Ts de la placa de núcleo de acero es formado en una forma de “C” sustancialmente para reducir la vibración y el ruido causados por el par de reluctancia del núcleo helicoidal.

ES 2 319 915 T3

34. El método según la reivindicación 30 en el que el paso de encerrar el núcleo helicoidal incluye los pasos de:

cubrir el lado superior del núcleo helicoidal con un aislador superior (60a) de un material eléctricamente aislante que tiene una forma complementaria de la forma de la porción superior del núcleo helicoidal (HC), y

5

cubrir el lado inferior del núcleo helicoidal con un aislador inferior (60b) de un material eléctricamente aislante que tiene una forma complementaria de la forma de la porción inferior del núcleo helicoidal.

35. El método según la reivindicación 30, en el que la porción base de la placa (11) de núcleo de acero tiene una muesca para reducir la tensión cuando el núcleo es arrollado.

10

15

20

25

30

35

40

45

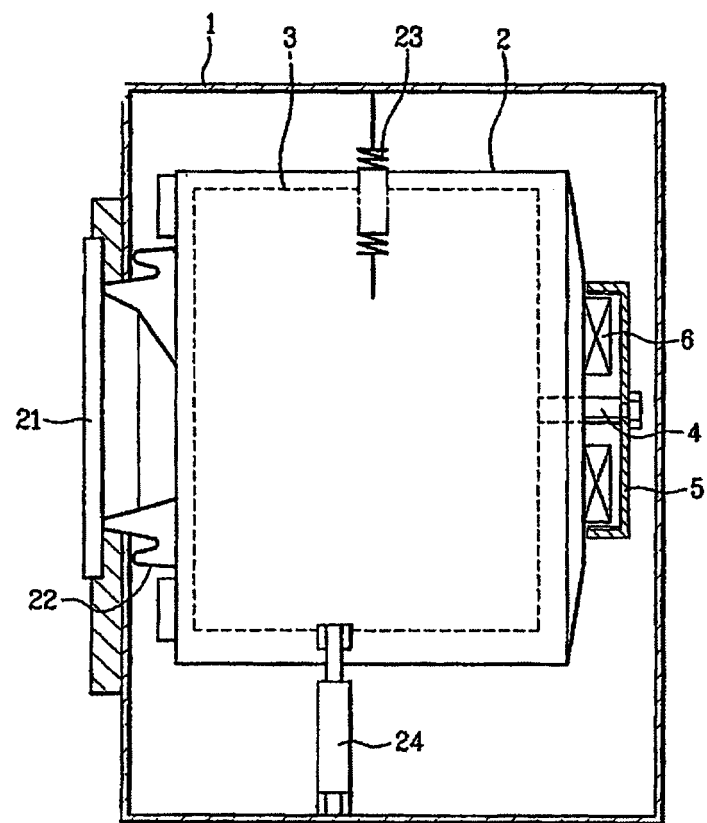
50

55

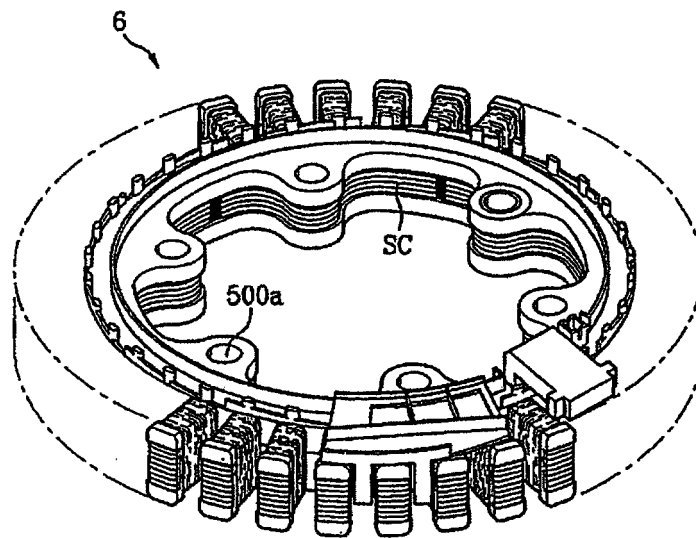
60

65

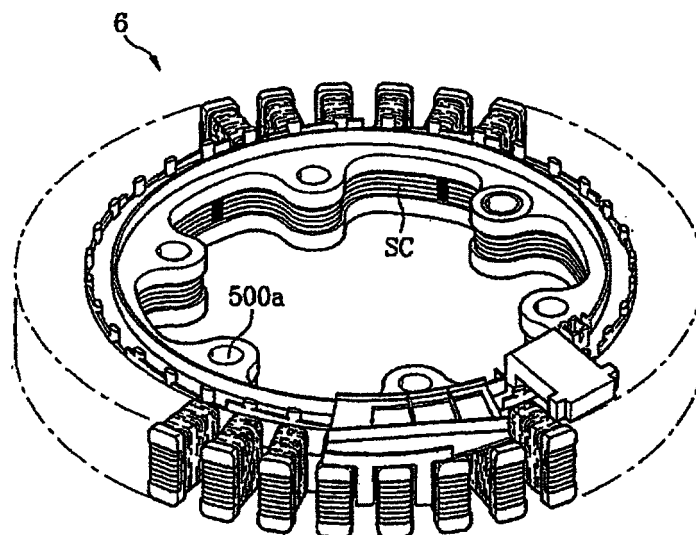
【Figura 1】



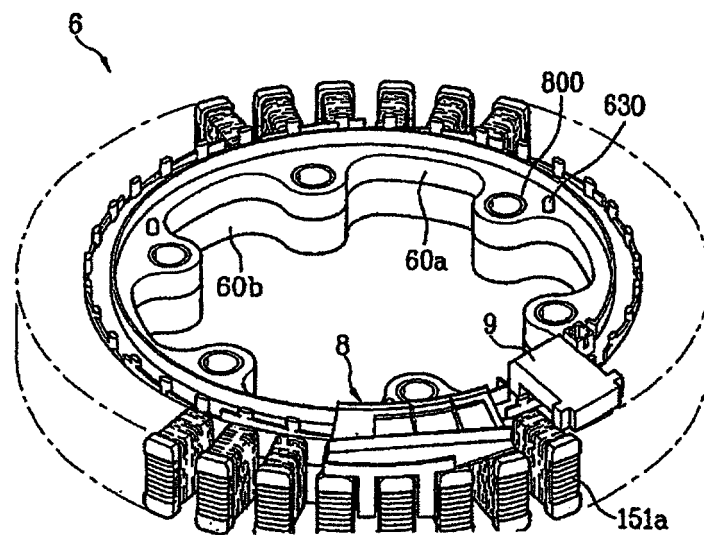
【Figura 2】



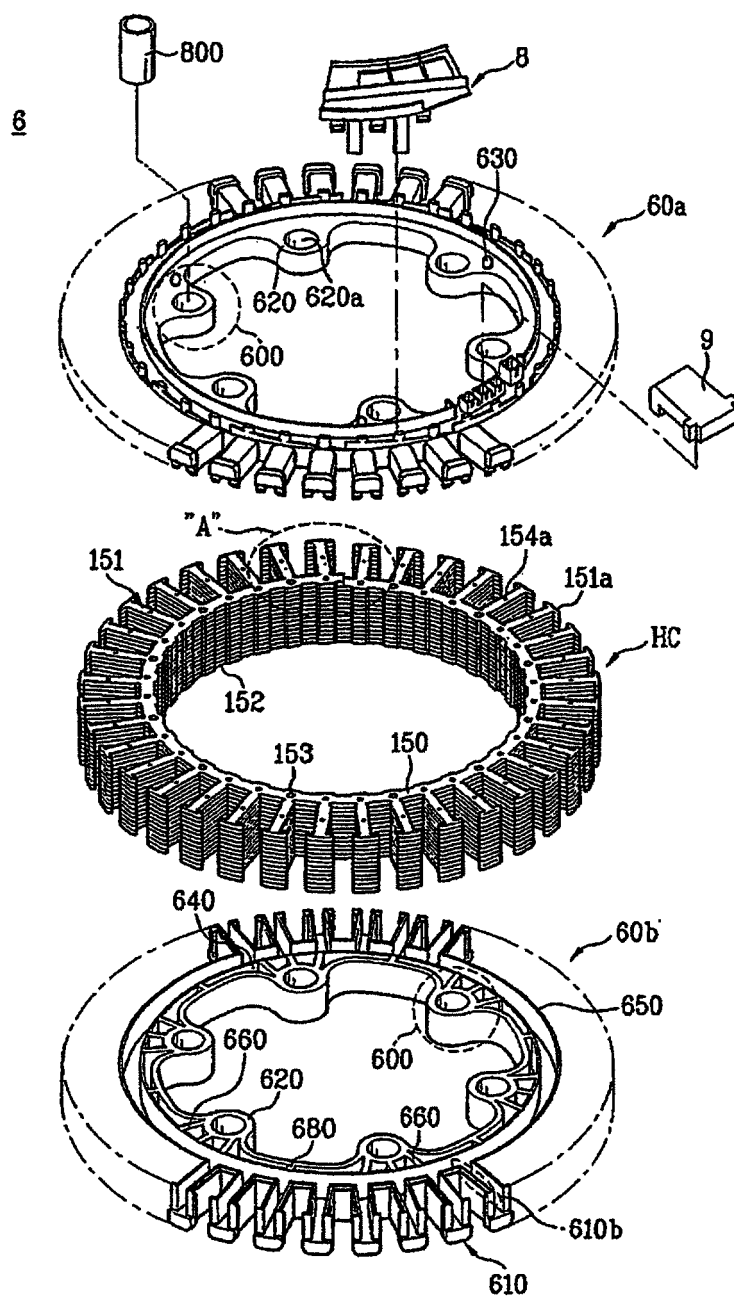
【Figura 3】



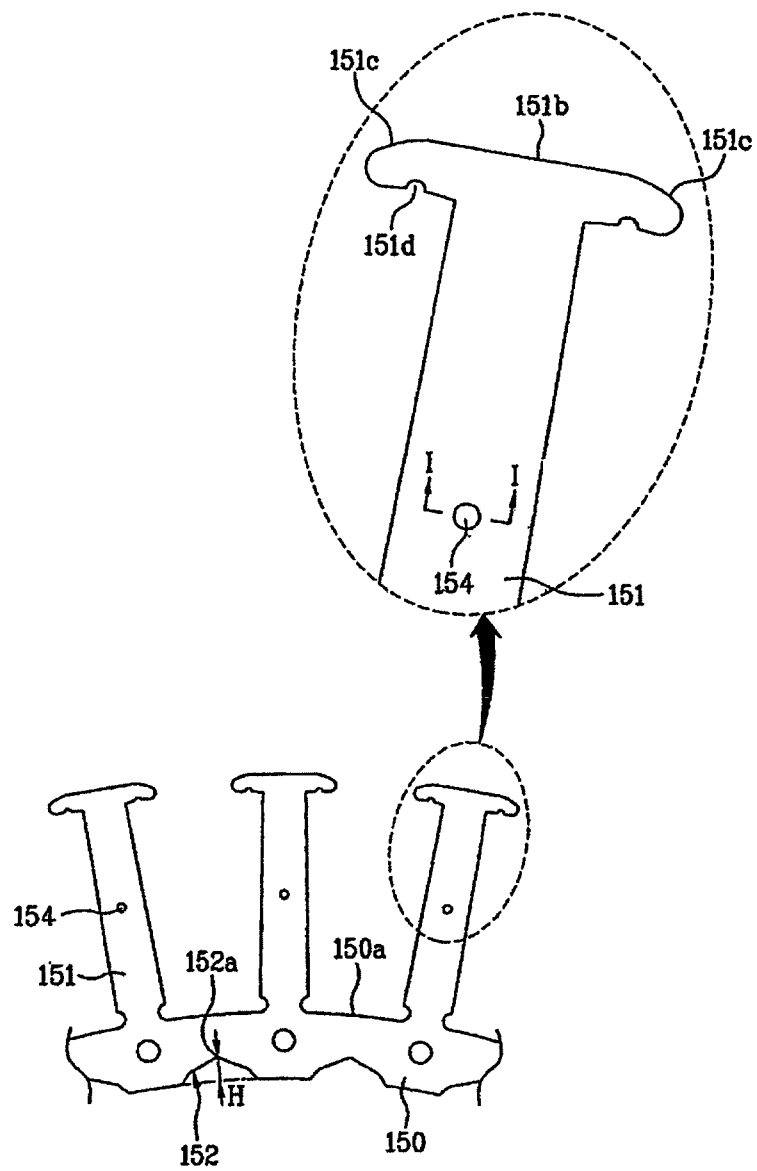
【Figura 4】



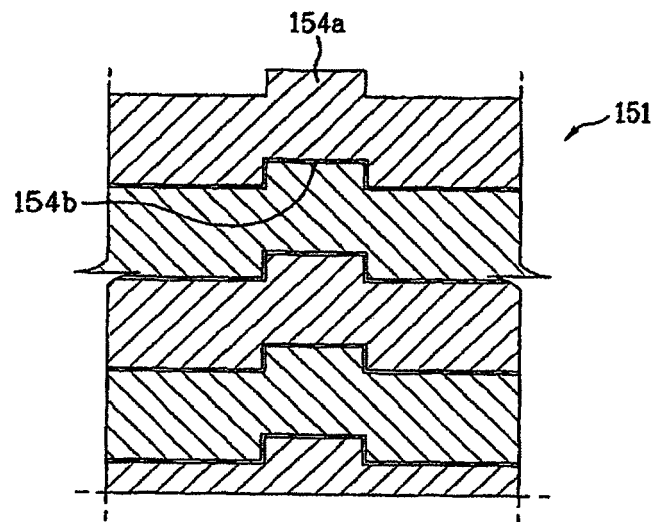
【Figura 5】



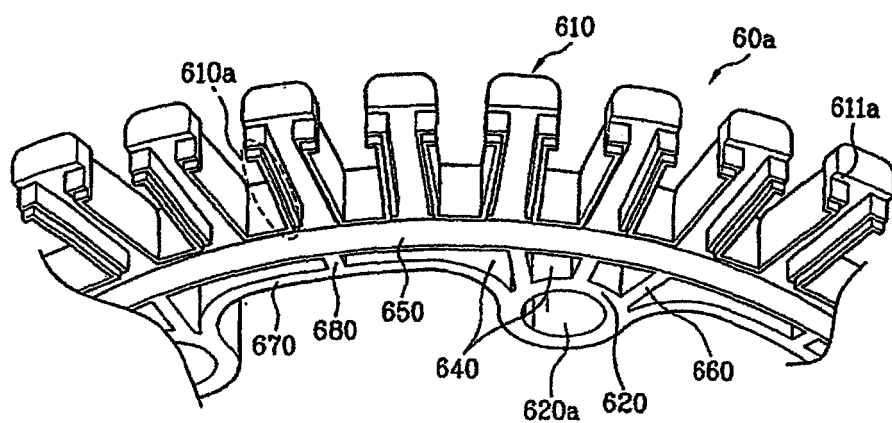
【Figura 6】



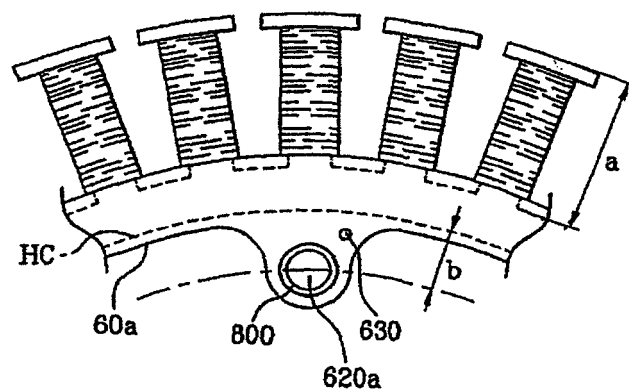
【Figura 7】



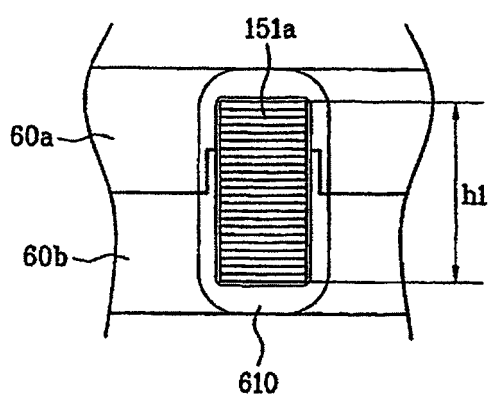
【Figura 8】



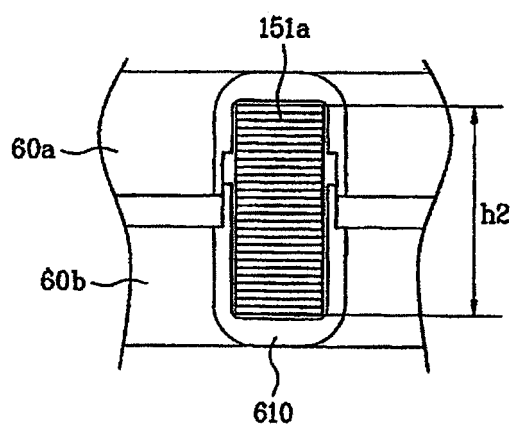
【Figura 9】



【Figura 10】



【Figura 11】



【Figura 12】

