

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 547 054**

51 Int. Cl.:

**H02K 1/08** (2006.01)

**H02K 15/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.01.2009 E 09150755 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.06.2015 EP 2083502**

54 Título: **Núcleo estratificado, procedimiento y aparato para fabricar un núcleo estratificado, y estator**

30 Prioridad:

**23.01.2008 JP 2008012204**

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

**01.10.2015**

73 Titular/es:

**MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION (100.0%)  
7-3, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku  
Tokyo 100-8310, JP**

72 Inventor/es:

**MIYAKE, NOBUAKI;  
NAKAHARA, YUJI;  
YUYA, MASAHIRO;  
KARATA, YUKINOBU y  
HASHIMOTO, AKIRA**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 547 054 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**

Núcleo estratificado, procedimiento y aparato para fabricar un núcleo estratificado, y estator

**Antecedentes de la invención**

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a un núcleo estratificado utilizado en un motor, un generador, un transformador, o similar, estando el núcleo estratificado configurado por estratificación de los miembros de núcleo que están fabricados de chapas magnéticas. La invención se refiere también a un procedimiento y un aparato para fabricar un núcleo estratificado, así como un estator que emplea el núcleo estratificado.

Descripción de los antecedentes de la técnica

10 Un procedimiento convencional de fabricar un núcleo estratificado utiliza un proceso de estampación por perforación en el que los miembros de núcleo son estratificados al igual que perforados a partir de una chapa delgada a modo de cinta y estampados juntos. En el proceso de estampación por perforación, las partes que sobresalen y las rebajadas en el sentido del espesor se forman en los miembros de núcleo individuales con la parte que sobresale formada en un lado anterior de cada miembro del núcleo y la parte rebajada formada en un lado posterior del mismo,  
15 por ejemplo, y cuando una pluralidad de dichos miembros de núcleo se estratifican, los miembros de núcleo son fijados unos sobre otros con las partes que sobresalen y las rebajadas de los miembros de núcleo contiguas en una dirección de estratificación ajustadas y unidas de forma segura por la aplicación de una presión como se describe en la patente japonesa nº 3294348, por ejemplo.

20 La solicitud de patente japonesa abierta a consulta por el público nº 2003-324869 introduce otro procedimiento convencional de estratificar una pluralidad de miembros de núcleo mediante el uso de un adhesivo dieléctrico. Según este procedimiento, el adhesivo puede aplicarse a las superficies de los miembros de núcleo individuales por un fabricante de chapa de acero o por un fabricante de núcleo estratificado (ensamblador) para unir los miembros de núcleo. Alternativamente, el fabricante del núcleo estratificado puede empapar los miembros de núcleo apilados en un baño del adhesivo para unir los miembros de núcleo.

25 Además, la patente japonesa nº 3822020 describe un aparato montado en una prensa formando una línea para la fabricación de un núcleo estratificado. El aparato incluye un aplicador de adhesivo para aplicar adhesivo en puntos específicos en un patrón de manchas sobre al menos una de las superficies superior e inferior de cada chapa de acero de pared delgada (miembro de núcleo) y un mecanismo de sujeción en el que los miembros de núcleo individuales perforados en una forma específica por una máquina de prensado y aplicados con el adhesivo son  
30 apilados y unidos sucesivamente mediante unión adhesiva.

Actualmente existe una necesidad creciente de ahorro de energía y mayor eficiencia en varios tipos de equipos que utilizan motores. A este respecto, los recientes argumentos se han centrado en los inconvenientes de los procedimientos convencionales de fabricación de núcleos estratificados.

35 Según el proceso de estampación por perforación antes mencionado, las partes que sobresalen y las rebajadas están formadas en ambos lados de cada miembro de núcleo y los miembros de núcleo apilados unos sobre otros son estampados juntos mediante la aplicación de una presión. Este procedimiento convencional tiene el problema de que los miembros de núcleo se deforman en las áreas alrededor de las partes que sobresalen y las rebajadas prensadas de modo que un revestimiento dieléctrico formado sobre las chapas de acero electromagnéticas podría romperse, causando con ello cortocircuitos entre los miembros de núcleo estratificados y la resultante degradación  
40 de la propiedad magnética del núcleo estratificado. Este problema ha sido un cuello de botella en el aumento de la eficiencia de los equipos que utilizan motores.

Aunque existe una técnica conocida para reducir la corriente parásita por estratificación de un mayor número de miembros de núcleo de pared delgada para mejorar la propiedad magnética, este enfoque plantea un problema que dificulta conformar las partes que sobresalen y las rebajadas en los miembros de núcleo de pared delgada.

45 También debido a que las partes estampadas de los miembros de núcleo están unidas simplemente por el ajuste a presión de las partes que sobresalen dentro de las partes rebajadas, no todos los miembros de núcleo estratificado están perfectamente fijados juntos, sino que pueden crearse espacios entre algunos de los miembros de núcleo. En consecuencia, ha existido el problema de que el núcleo estratificado podía producir ruido cuando se utiliza debido a los movimientos relativos de los miembros de núcleo.

50 Un enfoque para reducir la degradación de la propiedad magnética del núcleo estratificado debido a deformación por el procesado del mismo sería unir los miembros de núcleo apilados mediante un adhesivo. Este enfoque, sin embargo, causa una pérdida de coste y un problema medioambiental, porque, en la fabricación del núcleo estratificado, una chapa de acero revestida con un adhesivo de resina termoestable en el fabricante de la chapa de acero es troquelada y la parte no utilizada de la chapa de acero recortada de la misma se desecha junto con el  
55 revestimiento de adhesivo.

5 Cuando el fabricante del núcleo estratificado aplica el adhesivo como en el caso de la patente japonesa nº 3822020, por ejemplo, no puede aparecer corrimiento, atascamiento, bandas o fenómenos similares del adhesivo, dependiendo de la viscosidad del adhesivo y/o de la limpieza del cabezal aplicador, dando como resultado problemas tales como variaciones en la dispersión del adhesivo y dificultades para lograr la unión deseada y exactitud dimensional y fuerza de adhesión. También pueden aparecer problemas tales como el goteo del adhesivo en las instalaciones de fabricación o en los productos terminados (núcleos estratificados), así como dificultades en la gestión y mantenimiento de la línea de producción con respecto a la vida útil del adhesivo y la temperatura ambiente y humedad adecuadas para la prevención de atascamiento, bandas, etc., del adhesivo.

10 Mientras que la técnica anterior divulga el procedimiento de estratificación de miembros de núcleo apilados empapando los mismos en el adhesivo como se muestra en la solicitud de patente japonesa nº 2003-324869 abierta a consulta por el público, así como un procedimiento para hacer que el adhesivo se infiltre en los espacios entre los miembros de núcleo cortados, es difícil que el adhesivo penetre en los espacios en las condiciones atmosféricas. Por eso, los miembros de núcleo apilados son impregnados a menudo con el adhesivo a modo de barniz bajo presión de vacío mediante un proceso laborioso.

15 En la fabricación de un núcleo estratificado multibloques de un estator de un motor, una pluralidad de bloques de núcleo estratificado producidos estratificando individualmente miembros de núcleo, teniendo cada uno una parte diente y una parte yugo, están dispuestos en una forma anular y se ensamblan juntos por retráctilado de un bastidor en los bloques de núcleo estratificados así dispuestos. Cuando se ejerce una tensión radial sobre los bloques de núcleo estratificado cilíndricamente dispuestos desde afuera, como resultado de la contracción del bastidor, una tensión de contacto actúa entre el bastidor y los bloques de núcleo o entre los bloques de núcleo. Parte de la tensión de contacto se deja en la forma de tensión residual en el producto del núcleo estratificado al final de este proceso de montaje, y la tensión residual dentro del núcleo estratificado podría aumentar la pérdida de hierro en el mismo debido a la degradación de la propiedad magnética del material de núcleo del núcleo estratificado especialmente en un motor de alta eficiencia. Este ha sido un cuello de botella en el aumento de la eficiencia del estator del motor que emplea el núcleo estratificado multibloques.

20 Además, partes de las superficies troqueladas de los bloques de núcleo estratificado individuales que constituyen superficies exteriores curvadas de los mismos se mantienen en contacto con el bastidor, de manera que los miembros de núcleo estratificado, o estratificaciones, fabricados de chapas de acero electromagnéticas que tienen recubrimientos superficiales aislantes son cortocircuitados entre sí a través del bastidor. Otras partes de las superficies troqueladas de los bloques de núcleo estratificado que constituyen superficies finales circunferenciales de los mismos están cortocircuitadas entre los bloques de núcleo adyacentes debido a las desviaciones del espesor del material del núcleo o los espacios entre las estratificaciones. Esto también provoca un aumento en la pérdida de hierro, sirviendo como un obstáculo para el aumento de la eficiencia del motor.

25 Otro conocido bloque de núcleo estratificado se divulga en el documento de la técnica anterior JP-A-2005 269732 en el que se proporciona un adhesivo a modo de pasta sobre las superficies de cada miembro de núcleo.

### Sumario de la invención

30 La presente invención está destinada a superar los problemas antes mencionados de la técnica anterior. En consecuencia, un objeto de la invención es proporcionar un núcleo estratificado y un estator que hace innecesario el estampación de los miembros de núcleo, aplicar un adhesivo a los mismos o hacer que el adhesivo penetre en su interior en un proceso de estratificación de los miembros de núcleo, proporcionando todavía una precisión de la unión y fuerza de adhesión estables en el proceso de estratificación, así como una gran productividad y excelencia en el rendimiento magnético, rigidez y precisión.

35 En un aspecto de la invención, un bloque de núcleo estratificado incluye una pluralidad de miembros de núcleo fabricados de chapas magnéticas apiladas unas sobre otras, incluyendo la pluralidad de miembros de núcleo los miembros de núcleo primero y segundo que se unen en una dirección de estratificación, y un filamento de resina termoplástica colocada entre los miembros de núcleo primero y segundo, en donde el filamento de resina termoplástica está dispuesto para pasar a lo largo de una superficie lateral del primer miembro de núcleo, entre los miembros de núcleo primero y segundo y a lo largo de una superficie lateral del segundo miembro de núcleo en un lado opuesto a la superficie lateral antes mencionada del primer miembro de núcleo, en este orden, y los miembros de núcleo primero y segundo están unidos entre sí por fusión y curado del filamento de resina termoplástica, y las partes fundidas están formadas sobre las superficies laterales de los miembros de núcleo.

40 En otro aspecto de la invención, un procedimiento de fabricación de un bloque de núcleo estratificado mediante la estratificación de una pluralidad de miembros de núcleo fabricados de chapas magnéticas apiladas unas sobre otras, incluyendo la pluralidad de miembros de núcleo miembro de núcleo primero y segundo que se unen en una dirección de estratificación, incluye las etapas de disponer un filamento de resina termoplástica para pasar a lo largo de una superficie lateral del primer miembro de núcleo, entre los miembros de núcleo primero y segundo y a lo largo de una superficie lateral del segundo miembro de núcleo en un lado opuesto a la superficie lateral antes mencionada del primer miembro de núcleo en este orden, y uniendo los miembros de núcleo primero y segundo entre sí por fusión y curado del filamento de resina termoplástica, y formando las partes fundidas sobre las superficies laterales de los

miembros de núcleo.

Todavía en otro aspecto de la invención, un aparato para fabricar un bloque de núcleo estratificado mediante la estratificación de una pluralidad de miembros de núcleo fabricados de chapas magnéticas apiladas juntas unas sobre otras está provisto de un mecanismo de perforación que incluye un cabezal de perforación y un troquel, estando configurado el mecanismo de perforación para perforar sucesivamente la pluralidad de miembros de núcleo de una chapa magnética en banda a medida que el cabezal de perforación desciende en el interior del troquel, y una boquilla configurada para moverse atrás y adelante entre el troquel y un apilador para suministrar un filamento de resina termoplástica de tal manera que el filamento de resina termoplástica es doblado entre los miembros de núcleo uniéndose en una dirección de estratificación del mismo pasando a lo largo de las superficies laterales de los miembros de núcleo cada vez que el miembro de núcleo es perforado y apilado en el apilador.

Según la presente invención compendiada anteriormente, el filamento de resina termoplástica es encaminado de forma continua entre los miembros de núcleo adyacentes, fundido por la aplicación de calor y curado para unir de ese modo los miembros de núcleo, haciendo la operación de estampación innecesaria y haciendo posible producir bloques de núcleo estratificado con una menor degradación de la propiedad magnética y de la pérdida de hierro gracias a un riesgo mínimo de deformación por el procesamiento y cortocircuitos entre estratificaciones.

El filamento de resina termoplástica tiene una estructura filiforme y es encaminada de forma continua para fundirse y curar entre los miembros de núcleo estratificados. A diferencia del ejemplo de la operación de estampación en la que los miembros de núcleo individuales estaban unidos localmente en partes que sobresalen y rebajadas, el filamento de resina termoplástica une los miembros de núcleo individuales sobre áreas superficiales específicas de modo que el proceso de estratificación de la invención hace posible aumentar la rigidez de los bloques de núcleo estratificados y la fabricación de un motor o similar, cuyos bloques de núcleo estratificados producen interferencia electromagnética y vibraciones sustancialmente reducidas.

El filamento de resina termoplástica que tiene la estructura filiforme se coloca continuamente entre los miembros de núcleo estratificado como se mencionó anteriormente. A diferencia del procedimiento convencional descrito antes sobre la estratificación de una pluralidad de miembros de núcleo mediante un adhesivo aplicado a las superficies de unión de los mismos, el proceso de estratificación de la invención que usa el filamento de resina termoplástica encaminado continuamente hace posible la fabricación de bloques de núcleo estratificado que tiene una gran exactitud en la forma y resistencia utilizando de forma estable una cantidad al menos suficiente de resina termoplástica para producir una capa de resina delgada para garantizar la exactitud y resistencia, absorbiendo además errores dimensionales acumulados causados por desviaciones en el espesor de los miembros de núcleo.

Además, puesto que el filamento de resina termoplástica tiene una estructura filiforme fácil de manejar, el filamento de resina termoplástica puede ser colocado y encaminado fácilmente entre los miembros de núcleo adyacentes sin la necesidad de laboriosas operaciones para superar los problemas antes mencionados del procedimiento de estratificación convencional relacionado con la gestión y mantenimiento de la línea de producción, como el corrimiento, el atascamiento y las bandas del adhesivo. A medida que el filamento de resina termoplástica se puede calentar fundiéndose para unir los miembros de núcleo en cualquier momento conveniente durante un proceso de fabricación de núcleo estratificado, es posible fabricar los bloques de núcleo estratificado con una gran productividad.

Además, cuando los bloques de núcleo estratificado deben ser eliminados, los bloques de núcleo estratificado se pueden desmontar volviendo a fundir la resina termoplástica aplicando calor. Esta característica de la invención sirve para reducir el coste de reciclaje de los núcleos de estator estratificado.

Un estator de la invención producido por el montaje de una pluralidad de bloques de núcleo estratificado cilíndricamente dispuestos se proporciona con el filamento de resina termoplástica dispuesto entre un bastidor y los bloques de núcleo estratificado y entre los bloques de núcleo estratificado adyacentes. El filamento de resina termoplástica así dispuesto sirve para mitigar una tensión de contacto que actúa sobre los bloques de núcleo estratificado e impide cortocircuitos entre los miembros de núcleo estratificado, haciendo posible fabricar motores muy eficientes con menor pérdida de hierro con una gran productividad.

Los anteriores y otros objetos, características, aspectos y ventajas de la presente invención llegarán a ser más evidentes de la siguiente descripción detallada cuando se lee junto con los dibujos adjuntos.

#### **Breve descripción de los dibujos**

Las Fig. 1a y 1b son vistas en perspectiva que muestran la estructura de un bloque de núcleo estratificado según una primera realización de la invención;

La Fig. 2 es una vista en planta que muestra una disposición fabricada entre los miembros de núcleo individuales del bloque de núcleo estratificado de la primera realización;

La Fig. 3 es un diagrama en sección transversal que muestra un aparato para fabricar el bloque de núcleo estratificado de la primera realización;

La Fig. 4 es una vista en planta que muestra una disposición fabricada entre miembros de núcleo individuales del bloque de núcleo estratificado en una variación de la primera realización;

La Fig. 5 es una vista en planta que muestra una disposición fabricada entre miembros de núcleo individuales de un bloque de núcleo estratificado según una segunda realización de la invención;

5 La Fig. 6 es una vista en planta que muestra una disposición fabricada entre miembros de núcleo individuales del bloque de núcleo estratificado en una variación de la segunda realización;

La Fig. 7 es una vista en planta que muestra una disposición fabricada entre miembros de núcleo individuales del bloque de núcleo estratificado en otra variación de la segunda realización;

10 La Fig. 8 es una vista en planta que muestra una disposición fabricada entre miembros de núcleo individuales de un bloque de núcleo estratificado según una tercera realización de la invención;

La Fig. 9 es una vista en perspectiva que muestra la estructura de un estator según una cuarta realización de la invención; y

La Fig. 10 es una vista en perspectiva que muestra la estructura de un estator según una variación de la cuarta realización.

15 **Descripción detallada de las realizaciones preferidas de la invención**

Primera realización

Las Fig. 1A y 1B son vistas en perspectiva que muestran la estructura de un bloque 100 de núcleo estratificado según una primera realización de la invención, en la que la Fig. 1a representa un estado antes de un proceso de estratificación y la Fig. 1b representa un estado después del proceso de estratificación. La Fig. 2 es una vista en planta que muestra una disposición fabricada entre los miembros 10 de núcleo individuales del bloque 100 de núcleo estratificado de las Fig. 1A y 1B. Como se muestra en estas figuras, el bloque 100 de núcleo estratificado se construye estratificando una pluralidad de elementos 10 de núcleo que son chapas magnéticas a modo de chapas de hierro o chapas de acero electromagnéticas que miden aproximadamente 1 mm o menos de espesor. Cada uno de los miembros 10 de núcleo tienen generalmente una forma de T que incluye una parte 10a yugo, una parte 10b diente que se extiende desde la parte 10a yugo y una parte 10c diente situada en un extremo alejado de la parte 10b diente.

En esta realización, un filamento 20 de resina termoplástica filiforme se coloca entre los miembros 10 de núcleo individuales para atravesar de lado a lado las partes 10a yugo y las partes 10b diente de la misma en una dirección generalmente en ángulos rectos con una dirección de proyección de cada parte 10b del diente. El filamento 20 de resina termoplástica que ha pasado entre dos miembros 10 núcleo cualesquiera contiguos es encaminado a pasar a lo largo de una superficie lateral de uno de los dos miembros 10 de núcleo y entre los siguientes dos miembros 10 de núcleo contiguos. Más específicamente, pasar el filamento 20 de resina termoplástica entre dos miembros 10 de núcleo contiguos en una dirección de estratificación, por ejemplo, el primer miembro 10A de núcleo y el segundo miembro 10B de núcleo, el filamento 20 de resina termoplástica se pasa a lo largo de una superficie lateral del primer miembro 10A de núcleo y entre el primer miembro 10A de núcleo y el segundo miembro 10B de núcleo. Entonces, el filamento 20 de resina termoplástica se pasa a lo largo de una superficie lateral del segundo miembro 10B de núcleo en un lado opuesto a la superficie lateral antes mencionada del primer miembro 10A de núcleo. Los miembros 10 de núcleo son apilados sucesivamente unos sobre otros con el filamento 20 de resina termoplástica encaminado entre un patrón serpenteante como se describió anteriormente y prensado en la dirección de una flecha P que se muestra en la Fig. 1a. Los miembros 10 de núcleo así apilados se calientan entonces de manera que el filamento 20 de resina termoplástica se funde para que sea delgado y a modo de película entre los miembros 10 de núcleo adyacentes, y también se forman las partes fundidas 20a, 20b sobre las superficies laterales de los miembros 10 de núcleo, por lo que los miembros 10 de núcleo están firmemente unidos entre sí por la resina 20 termoplástica y, como consecuencia, se obtiene el bloque 100 de núcleo estratificado.

45 Nilón, cloruro de vinilo, polipropileno, poliestireno y polietileno son ejemplos de materiales utilizables como la resina termoplástica 20. La resina termoplástica 20 debería tener preferentemente una temperatura de fusión de 75 °C a 200 °C para garantizar que la resina 20 termoplástica pueda soportar el aumento de temperatura de los miembros 10 de núcleo y proporcionar facilidad de fabricación. El filamento 20 de resina termoplástica utilizado en la presente realización es un filamento de resina fabricado de 12 filamentos de nilón 6 de baja temperatura de fusión que tiene una temperatura de fusión de 125 °C a 145 °C que se retuercen juntos para formar un único filamento que tiene un diámetro equivalente de 0,11 mm y un peso de aproximadamente 110 g por cada 10.000 m.

La Fig. 3 es un diagrama en sección transversal que muestra un aparato y un procedimiento para la fabricación del bloque 100 de núcleo estratificado de la primera realización de la invención. A medida que se suministra una chapa 30 magnética en banda (por ejemplo, chapas de acero electromagnéticas) desenrollada desde un aro, un cabezal 31 de perforación desciende en el interior de un troquel 32 para perforar sucesivamente una pluralidad de miembros 10 de núcleo de la chapa 30 magnética en banda. El filamento 20 de resina termoplástica es distribuido desde una

bobina 35 y se alimenta a través de una boquilla 36 que se puede mover atrás y adelante en un espacio entre el troquel 32 y un apilador 37. La boquilla 36 se controla para corresponder entre las posiciones "A" y "B" marcadas en la Fig. 3, por lo que el filamento 20 de resina termoplástica es doblado entre los miembros 10 de núcleo adyacentes en la dirección de estratificación que pasa a lo largo de las superficies laterales de los miembros 10 de núcleo cada vez que el miembro 10 de núcleo es troquelado y apilado en el apilador 37. Posteriormente, mientras se presurizan los miembros 10 de núcleo apilados en la dirección de estratificación, los miembros 10 de núcleo son calentados por medio de un horno caliente o un calentador de modo que el filamento 20 de resina termoplástica se funde y une los miembros 10 de núcleo para formar el bloque 100 de núcleo estratificado terminado.

Cuando se prensa en la dirección de estratificación, los miembros 10 de núcleo se intercalan desde ambos lados (arriba y abajo como se ilustra) a lo largo de la dirección de estratificación. Por lo tanto, si se presurizan las superficies de los miembros de presión (no mostrados) para la intercalación de los miembros 10 de núcleo desde ambos lados se mantienen exactamente paralelos entre sí, es posible estratificar el bloque 100 de núcleo estratificado de tal manera que el bloque 100 de núcleo estratificado tiene una altura fija de estratificación en toda un área de la superficie de la misma sin importar si los miembros 10 de núcleo individuales tienen desviaciones en el espesor. Esto se debe a que el filamento 20 de resina termoplástica fundida es suficientemente flexible como para tomar cualquier forma para llenar espacios irregulares entre los miembros 10 de núcleo y absorber las desviaciones de espesor de los miembros 10 de núcleo, en su caso. Además, si los miembros de presión laterales (no mostrados) se establecen en ángulos rectos con respecto a las superficies de prensado de los miembros de presión anteriormente mencionados se proporcionan para aplicar presiones laterales a las superficies laterales de los miembros 10 de núcleo donde no se forman las partes fundidas 20a, 20b de la resina 20 termoplástica, es posible obtener un bloque 100 de núcleo estratificado de alta precisión con una inclinación mínima de las superficies laterales con respecto a una superficie inferior de la misma.

La Fig. 4 es una vista en planta que muestra una disposición fabricada entre los miembros 10 de núcleo individuales de un bloque 100 de núcleo estratificado en una variación de la primera realización. En el miembro 10 de núcleo con forma, generalmente, de T de la Fig. 2, la parte 10a yugo tiene superficies laterales con forma plana. En comparación, el miembro 10 de núcleo que se muestra en la Fig. 4 tiene una parte 41 rebajada formada en una superficie lateral de la parte 10a yugo y una parte 42 que sobresale formada en la superficie lateral opuesta de la parte 10a yugo como se ilustra. Para producir un núcleo estratificado utilizado en un estator con forma de anillo, se preparan una pluralidad de bloques 100 de núcleo estratificado de este tipo y se unen de tal manera que la parte 42 que sobresale de un bloque 100 de núcleo estratificado encaja en la parte 41 rebajada en el bloque 100 de núcleo estratificado adyacente de forma circunferencial. En esta variación de la realización, las dimensiones de la parte 41 rebajada y la parte 42 que sobresale que se encajan entre sí están así determinadas para producir una separación apropiada (huelgo) entre ellas. El filamento 20 de resina termoplástica colocado entre los miembros 10 de núcleo es enganchado y doblado hacia atrás desde la parte 41 rebajada y una parte raíz de la parte 42 que sobresale de cada miembro 10 de núcleo en un proceso de apilamiento de los miembros 10 de núcleo. Por lo tanto, en comparación con la disposición de la Fig. 2, en la que la parte 10a yugo tiene las superficies laterales con forma plana en ambos lados, las variaciones en la ubicación del filamento 20 de resina termoplástica se reducen ya que el filamento 20 de resina termoplástica se engancha en la parte 41 rebajada y en la parte raíz de la parte 42 que sobresale de cada miembro 10 de núcleo. Además, esta disposición hace innecesario preocuparse por el deslizamiento del filamento 20 de resina termoplástica debido a la propiedad superficial (por ejemplo, rugosidad de la superficie) de los miembros 10 de núcleo. Un efecto consiguiente es que el filamento 20 de resina termoplástica se puede encaminar fácilmente a una posición deseada de cada miembro 10 de núcleo con una elevada productividad. También, para facilitar un proceso de ajuste de las piezas 42 que sobresalen en las piezas 41 rebajadas correspondientes cuando se ensamblan una pluralidad de bloques 100 de núcleo estratificado para producir un núcleo de estator estratificado, el área de la sección transversal del filamento 20 de resina termoplástica debe ser determinada de forma apropiada para que los bloques 100 de núcleo estratificado que son coincidentes tengan un ajuste apropiado y el filamento 20 de resina termoplástica produzca un efecto colchón deseable. Además, si los bloques 100 de núcleo estratificado se calientan mediante la utilización de un calentador o calentamiento por inducción en el proceso de ajustar las piezas 42 que sobresalen en el interior de las piezas 41 rebajadas correspondientes, las partes fundidas 20a, 20b del filamento 20 de resina termoplástica se refundirían, sirviendo para mejorar la resistencia de la unión entre los bloques 100 de núcleo estratificado y la rigidez de los mismos.

Según la primera realización descrita anteriormente, el filamento 20 de resina termoplástica se encamina de forma continua entre los miembros 10 de núcleo adyacentes, se funde por aplicación de calor y se cura para unir de ese modo los miembros 10 de núcleo, haciendo la operación de estampación innecesaria y haciendo posible producir los bloques 100 de núcleo estratificado con la degradación de la propiedad magnética y la pérdida de hierro reducidas gracias al mínimo riesgo de deformación en el procesado y de cortocircuitos entre los estratificados.

El filamento 20 de resina termoplástica tiene una estructura filiforme y se encamina de forma continua para fundir y curar entre los miembros 10 de núcleo estratificados. A diferencia del caso de la operación de estampación en la que los miembros de núcleo individuales están unidos localmente en las partes que sobresalen y rebajadas, el filamento 20 de resina termoplástica une los miembros 10 de núcleo individuales a las áreas superficiales específicas de modo que el proceso de estratificación de la realización hace posible aumentar la rigidez de los bloques 100 de núcleo estratificado y fabricar un motor o similar cuyos bloques 100 de núcleo estratificado produzcan interferencias electromagnéticas y vibraciones sustancialmente reducidas.

El filamento 20 de resina termoplástica que tiene la estructura filiforme se coloca de forma continua entre los miembros 10 de núcleo estratificado como se mencionó anteriormente. A diferencia del procedimiento convencional descrito al principio de estratificar una pluralidad de miembros de núcleo mediante un adhesivo aplicado a las superficies de unión de los mismos, el proceso de estratificación de la realización usando el filamento 20 de resina termoplástica encaminado de forma continua hace posible fabricar bloques 100 de núcleo estratificado que tienen gran exactitud en la forma y resistencia por usar de forma estable al menos suficiente cantidad de resina termoplástica para producir una capa de resina delgada para garantizar la exactitud y resistencia, absorbiendo aún los errores dimensionales acumulados causados por desviaciones de espesor de los miembros 10 de núcleo.

Además, puesto que el filamento 20 de resina termoplástica para unir los miembros 10 de núcleo tiene una estructura filiforme fácil de manejar, el filamento 20 de resina termoplástica puede ser colocado fácilmente y encaminado entre los miembros 10 de núcleo adyacentes sin necesidad de operaciones laboriosas para hacer frente a los problemas anteriores contemplados del procedimiento de estratificación convencional relacionado con la gestión y mantenimiento de la línea de producción, tal como el corrimiento, el atascamiento y las bandas de adhesivo. Como el filamento 20 de resina termoplástica se puede calentar para fundir uniendo los miembros 10 de núcleo en cualquier momento conveniente durante un proceso de fabricación de núcleo estratificado, es posible producir los bloques 100 de núcleo estratificado con una elevada productividad.

Además, cuando los bloques 100 de núcleo estratificado deben ser desechados, los bloques 100 de núcleo estratificado se pueden desmontar volviendo a fundir la resina 20 termoplástica mediante la aplicación de calor. Esta característica de la realización sirve para reducir el coste de reciclaje de los núcleos estratificados del estator.

#### Segunda realización

Mientras que el debate anterior de la primera realización ha descrito la disposición en la que el filamento 20 de resina termoplástica es colocado en la dirección generalmente en ángulos rectos con la dirección de proyección de la parte 10b diente de cada miembro 10 de núcleo, esta disposición puede ser así modificada tal que el filamento 20 de resina termoplástica atraviesa la parte 10b diente de cada miembro 10 de núcleo en una dirección generalmente paralela a la dirección de proyección de la parte 10a yugo a lo largo de dos líneas situadas de forma generalmente simétrica alrededor de una línea central de la parte 10b diente según la presente invención.

La Fig. 5 es una vista en planta que muestra la estructura de un bloque 100 de núcleo estratificado según una segunda realización de la invención. En esta realización, el filamento 20 de resina termoplástica está dispuesto entre los miembros 10 de núcleo individuales para atravesar la parte 10b diente de cada miembro 10 de núcleo en la dirección generalmente en ángulos rectos con la dirección de proyección de la parte 10b diente y a través de la parte 10a yugo en la dirección generalmente paralela a la dirección de proyección de la parte 10b diente a lo largo de las dos líneas situadas de forma generalmente simétrica alrededor de la línea central de la parte 10b diente, como se ilustra. El filamento 20 de resina termoplástica colocado a través de la parte 10b diente y la parte 10a yugo pasa a lo largo de la superficie lateral de cada miembro 10 de núcleo y se encamina después entre los siguientes dos miembros 10 de núcleo contiguos en la dirección de estratificación. La segunda realización usa de otra manera el mismo procedimiento que la primera realización para el apilado y prensado de los miembros 10 de núcleo.

El bloque 100 de núcleo estratificado de esta realización es tal que una dimensión de cada parte 10a yugo medida en la dirección de proyección de la parte 10b diente (es decir, el espesor de pared de un núcleo de estator estratificado con forma de anillo, o el espesor de las partes 10a yugo apiladas medidas en una dirección radial de la misma) es menor que una dimensión de cada parte 10a yugo medida en la dirección generalmente en ángulos rectos con la dirección de proyección de la parte 10b diente (es decir, la longitud circunferencial de las partes 10a yugo apiladas del núcleo de estator estratificado con forma de anillo). Con este tipo de bloques 100 de núcleo estratificado configurados con el filamento 20 de resina termoplástica colocado a lo largo de las dos líneas generalmente paralelas a la dirección de proyección de la parte 10b diente, es posible obtener una fuerza de adhesión bien equilibrada de los miembros 10 de núcleo estratificado con una disminución en la cantidad utilizada del filamento 20 de resina termoplástica.

La Fig. 6 es una vista en planta que muestra una disposición fabricada entre miembros 10 de núcleo individuales de un bloque 100 de núcleo estratificado en una variación de la segunda realización. Como se representa en la Fig. 6, la parte 10a yugo de cada miembro 10 de núcleo tiene una parte 50 recortada formada en un lado periférico externo de la parte 10a yugo opuesta a la parte 10b diente en una línea extendida desde allí. Las partes 50 recortadas de los miembros 10 de núcleo individuales son útiles en la fabricación del bloque 100 de núcleo estratificado, para el mandrilado de los miembros 10 de núcleo en un proceso de enrollado en bobina, por ejemplo. Cuando los miembros 10 de núcleo se estratifican para formar el bloque 100 de núcleo estratificado, las partes 50 recortadas forman juntas un canal en el bloque 100 de núcleo estratificado que es útil para que circule un refrigerante, por ejemplo. Dos secciones del filamento 20 de resina termoplástica se colocan entre una parte raíz de la parte 10b diente de proyección y ambas esquinas de la parte 50 recortada y dobladas hacia atrás para ser encaminadas entre los siguientes dos miembros 10 de núcleo contiguos en la dirección de estratificación. Dado que ambas esquinas de la parte 50 recortada se pueden utilizar para colocar las dos secciones del filamento 20 de resina termoplástica en cada miembro 10 de núcleo, es posible obtener una fuerza de adhesión bien equilibrada de los miembros 10 de núcleo estratificados, mientras se dispone la resina termoplástica 20 con una elevada productividad.

La Fig. 7 es una vista en planta que muestra una disposición realizada entre los miembros 10 de núcleo individuales de un bloque 100 de núcleo estratificado en otra variación de la segunda realización. Como se representa en la Fig. 7, la parte 10a yugo de cada miembro 10 de núcleo tiene un par de partes 60 recortadas formadas en un lado periférico exterior de la parte 10a yugo opuesta a la parte 10b diente de forma generalmente simétrica alrededor de una línea central de la misma. Dos secciones del filamento 20 de resina termoplástica están colocadas entre las partes del lado de la ranura de la parte 10a yugo tanto cerca de los extremos circunferenciales de las mismas como del par de partes 60 recortadas y dobladas hacia atrás para ser encaminadas entre los siguientes dos miembros 10 de núcleo contiguos en la dirección de estratificación. Como el par de partes 60 recortadas puede usarse eficazmente para la colocación de las dos secciones del filamento 20 de resina termoplástica en cada miembro 10 de núcleo, es posible obtener tal fuerza de adhesión que los extremos circunferenciales de las partes 10a yugo de los miembros 10 de núcleo individuales no se despeguen fácilmente mientras se disponga de la resina 20 termoplástica con una elevada productividad.

#### Tercera realización

Mientras el filamento 20 de resina termoplástica es colocado en la dirección generalmente en ángulos rectos con o generalmente paralela a la dirección de proyección de la parte 10b diente de cada miembro 10 de núcleo en las realizaciones anteriores, dos secciones del filamento 20 de resina termoplástica se pueden disponer para ser dobladas hacia atrás entre el lado periférico exterior de la parte 10a yugo de cada miembro 10 de núcleo y los dos extremos circunferenciales de los mismos de forma generalmente simétrica en dos lugares.

La Fig. 8 es una vista en planta que muestra la estructura de un bloque 100 de núcleo estratificado según una tercera realización de la invención. Como se representa en la Fig. 8, la parte 10a yugo de cada miembro 10 de núcleo tiene un par de partes 60 recortadas formadas en el lado periférico exterior de la parte 10a yugo opuesta a la parte 10b diente de forma generalmente simétrica alrededor de una línea central de la misma. Cada miembro 10 de núcleo tiene además una parte 41 rebajada formada en una superficie lateral de la parte 10a yugo y una parte 42 que sobresale formada en la superficie lateral opuesta de la parte 10a yugo como se ilustra. El filamento 20 de resina termoplástica se dobla hacia atrás entre una de las partes 60 recortadas y la parte 41 rebajada de la parte 10a yugo y entre la otra de las partes 60 recortadas y una parte raíz de la parte 42 que sobresale de la parte 10a yugo. Esta estructura hace innecesario preocuparse por las variaciones en la situación de la resina 20 termoplástica o el deslizamiento del filamento 20 de resina termoplástica debido a la propiedad de la superficie de los miembros 10 de núcleo. Un efecto consiguiente de esta estructura es que es posible colocar fácilmente el filamento 20 de resina termoplástica entre los miembros 10 de núcleo para ser estratificados con una elevada productividad y obtener tal fuerza de adhesión que los extremos circunferenciales de las partes 10a yugo de los miembros 10 de núcleo individuales no se despeguen fácilmente.

#### Cuarta realización

Los bloques 100 de núcleo estratificado de la invención descritos en las realizaciones anteriores primera a tercera se pueden utilizar para la producción de estatores de motores, generadores, o similares.

Haciendo referencia a la Fig. 9, un estator 200 con forma de anillo según una cuarta realización de la invención es producido preparando en primer lugar una pluralidad de bloques 100 de núcleo estratificado cada uno de los cuales está configurado con el filamento 20 de resina termoplástica colocado sobre y entre los miembros 10 de núcleo con forma generalmente de T, atravesando de lado a lado las partes 10a yugo y las partes 10b diente de los mismos en la dirección generalmente en ángulos rectos con la dirección de proyección de cada parte 10b diente (véanse las Fig. 1A y 1B), y enrollando una bobina (no mostrada) alrededor de las partes 10b diente de cada bloque 100 de núcleo estratificado. La pluralidad de los bloques 100 de núcleo estratificado se dispone entonces de una forma anular con los extremos circunferenciales opuestos de las partes 10a yugo de los bloques 100 de núcleo estratificado adyacentes unidos a tope cara a cara y firmemente montados mediante el moldeo de la resina sobre los bloques 100 de núcleo estratificado cilíndricamente dispuestos, y por ello dispuestos en una sola unidad o retractilando un bastidor (no mostrado) sobre los bloques 100 de núcleo estratificado cilíndricamente dispuestos para completar la producción del estator 200 con forma de anillo que se puede utilizar en un motor, un generador, o similar.

Incluso si se aplica una tensión externa a los bloques 100 de núcleo estratificado cilíndricamente dispuestos radialmente hacia dentro desde una periferia exterior de la misma como resultado del moldeo con resina o una operación de retractilado, causando de ese modo una tensión de contacto entre los bloques 100 de núcleo estratificado adyacentes, en el proceso anteriormente mencionado del montaje del estator 200, es posible mitigar la tensión de contacto que actúa entre los bloques 100 de núcleo estratificado adyacentes, porque las partes 20a fundidas del filamento 20 de resina termoplástica existen en las superficies laterales de cada bloque 100 de núcleo estratificado. La estructura descrita anteriormente de la cuarta realización sirve para impedir cortocircuitos entre los miembros 10 de núcleo estratificado, haciendo posible fabricar motores muy eficientes con una pérdida de hierro reducida con elevada productividad.

Alternativamente, un estator 201 con forma de anillo se produce preparando primero una pluralidad de bloques 100 de núcleo estratificado cada uno de los cuales está configurado con el filamento 20 de resina termoplástica colocado

5 en y entre las partes 10a yugo de los miembros 10 de núcleo con forma generalmente de T, para recorrer en la dirección generalmente paralela a la dirección de proyección de la parte 10b diente de cada miembro 10 de núcleo (véase la Fig. 5 ), y enrollar una bobina (no mostrada) alrededor de las partes 10b diente de cada bloque 100 de núcleo estratificado. La pluralidad de bloques 100 de núcleo estratificado se dispone entonces en una forma anular con extremos circunferenciales opuestos de las partes 10a yugo de los bloques 100 de núcleo estratificado adyacentes unidos a tope cara con cara y firmemente montados por retractilado o por ajuste a presión de un bastidor 110 de metal en los bloques 100 de núcleo estratificado cilíndricamente dispuestos para completar la producción del estator 201 con forma de anillo que puede ser utilizado en un motor, un generador o similar.

10 Incluso si se aplica una tensión a los bloques 100 de núcleo estratificado cilíndricamente dispuestos radialmente hacia dentro desde una periferia exterior de los mismos durante la operación de retractilado o ajuste a presión en el proceso de montaje del estator 201 anteriormente mencionado, es posible mitigar una tensión de contacto que actúa sobre los bloques 100 de núcleo estratificados, porque las piezas 20d fundidas del filamento 20 de resina termoplástica existe en superficies de contacto del bastidor 110 de metal y los bloques 100 de núcleo estratificado. La estructura anteriormente descrita de esta forma alternativa de la cuarta realización sirve para impedir cortocircuitos entre los miembros 10 de núcleo estratificado, haciendo posible fabricar motores muy eficientes con una pérdida de hierro reducida con elevada productividad.

15 Aunque no se ilustra, los resultados mencionados anteriormente de la cuarta realización pueden ser también producidos por los bloques 100 de núcleo estratificado mostrados en la Fig. 8. Para lograr estos resultados, debería seleccionarse un tipo apropiado de filamento 20 de resina termoplástica que tenga un área en sección transversal adecuada para la profundidad de las piezas 60 recortadas y debería ser encaminado para producir una distribución que combine patrones de configuraciones apropiadamente seleccionadas.

## REIVINDICACIONES

1. Un bloque (100) de núcleo estratificado que comprende:

una pluralidad de miembros (10) de núcleo fabricados con chapas magnéticas apiladas unas sobre otras, incluyendo dicha pluralidad de miembros (10) de núcleo los miembros (10A, 10B) de núcleo primero y segundo que están contiguos en una dirección de estratificación; y

un filamento (20) de resina termoplástica colocado entre los miembros (10A, 10B) de núcleo primero y segundo;

en donde dicho filamento (20) de resina termoplástica está dispuesto para pasar a lo largo de una superficie lateral del primer miembro (10A) de núcleo, entre los miembros (10A, 10B) de núcleo primero y segundo y a lo largo de una superficie lateral del segundo miembro (10B) de núcleo en un lado opuesto a dicha superficie lateral del primer miembro (10A) de núcleo en este orden, y los miembros (10A, 10B) de núcleo primero y segundo están unidos entre sí por fusión y curado de dicho filamento (20) de resina termoplástica, y las partes (20a, 20b) fundidas están formadas en las superficies laterales de los miembros (10) de núcleo.

2. El bloque (100) de núcleo estratificado según la reivindicación 1, en el que cada uno de dichos miembros (10) de núcleo tiene generalmente una forma de T que incluye una parte (10a) yugo y una parte (10b) diente que se extiende desde la parte (10a) yugo, y dicho filamento (20) de resina termoplástica está dispuesto para recorrer la parte (10a) yugo de cada uno de dichos miembros (10) de núcleo en una dirección generalmente en ángulos rectos con una dirección de proyección de la parte (10b) diente.

3. El bloque (100) de núcleo estratificado según la reivindicación 2, en el que la parte (10a) yugo de cada uno de dichos miembros (10) de núcleo tiene una parte (41) rebajada formada en una superficie lateral de la parte (10a) yugo y una parte (42) que sobresale formada en la superficie lateral opuesta de la parte (10a) yugo, teniendo la parte (42) que sobresale una forma encajable en la parte (41) rebajada, y en la que dicho filamento (20) de resina termoplástica situado entre los miembros (10A, 10B) contiguos primero y segundo de núcleo está dispuesto entre la parte (41) rebajada del primer miembro (10A) de núcleo y una parte raíz de la parte (42) que sobresale del segundo miembro (10B) de núcleo.

4. El bloque (100) de núcleo estratificado según la reivindicación 1, en el que cada uno de dichos miembros (10) de núcleo tiene generalmente una forma de T que incluye una parte (10a) yugo y una parte (10b) diente que se extiende desde la parte (10a) yugo, y dicho filamento (20) de resina termoplástica está dispuesto para recorrer a través de la parte (10a) yugo de cada uno de dichos miembros (10) de núcleo en una dirección generalmente paralela a una dirección de proyección de la parte (10b) diente a lo largo de dos líneas situadas de forma generalmente simétrica alrededor de una línea central de la parte (10b) diente.

5. El bloque (100) de núcleo estratificado según la reivindicación 4, en el que la parte (10a) yugo de cada uno de dichos miembros (10) de núcleo tiene una pieza (50) recortada formada en un lado periférico exterior de la parte (10a) yugo opuesta a la parte (10b) diente en una línea extendida desde allí, y dicho filamento (20) de resina termoplástica colocada entre los miembros (10A, 10B) de núcleo primero y segundo contiguos está dispuesto entre cada esquina de la pieza (50) recortada formada en el primer miembro (10A) de núcleo y una parte raíz de la parte (10b) diente del segundo miembro (10B) de núcleo.

6. El bloque (100) de núcleo estratificado según la reivindicación 4, en el que la parte (10A) yugo de cada uno de dichos miembros (10) de núcleo tiene un par de piezas (60) recortadas formadas en un lado periférico exterior de la parte (10a) yugo opuesta a la parte (10b) diente de forma generalmente simétrica alrededor de la línea central del mismo, y dicho filamento (20) de resina termoplástica colocada entre los miembros (10A, 10B) primero y segundo contiguos de núcleo está dispuesto entre cada una de las piezas (60) recortadas formadas en el primer miembro (10A) de núcleo y un lado de la ranura de la parte (10a) yugo del segundo miembro (10B) de núcleo.

7. El bloque (100) de núcleo estratificado según la reivindicación 1, en el que cada uno de dichos miembros (10) de núcleo tiene generalmente una forma de T que incluye una parte (10a) yugo y una parte (10b) diente que se extiende desde la parte (10a) yugo, la parte (10a) yugo de cada uno de dichos miembros (10) de núcleo tiene una pieza (60) recortada formada en un lado periférico exterior de la parte (10a) yugo opuesta a la parte (10b) diente así como una pieza (41) rebajada formada en una superficie lateral de la parte (10a) yugo y una parte (42) que sobresale formada en la superficie lateral opuesta de la parte (10a) yugo, teniendo la parte (42) que sobresale una forma encajable en la pieza (41) rebajada, y en la que dicho filamento (20) de resina termoplástica colocado entre los miembros (10A, 10B) adyacentes primero y segundo de núcleo está dispuesto para recorrer a lo largo de dos líneas situadas de forma generalmente simétrica alrededor de una línea central de la parte (10b) diente entre una superficie lateral de la pieza (60) recortada formada en el primer miembro (10A) de núcleo y una superficie lateral de al menos una de entre la pieza (41) rebajada y la pieza (42) que sobresale formada en el segundo miembro (10B) de núcleo.

8. El bloque (100) de núcleo estratificado según una de las reivindicaciones 2 a 7, en el que dicho filamento (20) de resina termoplástica está dispuesto para pasar a través de la parte (10b) diente de cada uno de dichos miembros (10) de núcleo en una dirección generalmente en ángulos rectos con la dirección de proyección de la parte (10b)

diente.

9. Un estator (200, 201) que comprende:

una pluralidad de bloques (100) de núcleo estratificado cada uno de los cuales comprende:

5 una pluralidad de miembros (10) de núcleo realizados de chapas magnéticas apiladas unas sobre otras, incluyendo dicha pluralidad de miembros (10) de núcleo los miembros (10A, 10B) primero y segundo de núcleo que están contiguos en una dirección de estratificación; y

un filamento (20) de resina termoplástica colocado entre los miembros (10A, 10B) primero y segundo de núcleo;

10 en el que dicho filamento (20) de resina termoplástica está dispuesto para pasar a lo largo de una superficie lateral del primer miembro (10A) de núcleo, entre los miembros (10A, 10B) primero y segundo de núcleo y a lo largo de una superficie lateral del segundo miembro (10B) de núcleo en un lado opuesto a dicha superficie lateral del primer miembro (10A) de núcleo en este orden, y los miembros (10A, 10B) primero y segundo de núcleo están unidos entre sí por fusión y curado de dicho filamento (20) de resina termoplástica y las partes (20a, 20b) fundidas están formadas sobre las superficies laterales de los miembros (10) de núcleo; y

15 una bobina enrollada sobre dicha pluralidad de bloques (100) de núcleo estratificado con un aislante colocado en el medio;

en el que dicho estator (200, 201) es producido disponiendo y fijando dicha pluralidad de bloques (100) de núcleo estratificado en una forma anular.

20 10. El estator (200, 201) según la reivindicación 9, en el que cada uno de dichos miembros (10) de núcleo tiene generalmente una forma de T que incluye una parte (10a) yugo y una parte (10b) diente que se extiende desde la parte (10a) yugo, y dicho filamento (20) de resina termoplástica está dispuesto para pasar a través de la parte (10a) yugo de cada uno de dichos miembros (10) de núcleo en una dirección generalmente en ángulos rectos con una dirección de proyección de la parte (10b) diente.

25 11. El estator (200, 201) según la reivindicación 9, en el que cada uno de dichos miembros (10) de núcleo tiene generalmente una forma de T que incluye una parte (10a) yugo y una parte (10b) diente que se extiende desde la parte (10a) yugo, y dicho filamento (20) de resina termoplástica está dispuesto para pasar a través de la parte (10a) yugo de cada uno de dichos miembros (10) de núcleo en una dirección generalmente paralela a una dirección de proyección de la parte (10b) diente a lo largo de dos líneas situadas de forma generalmente simétrica alrededor de una línea central de la parte (10b) diente.

30 12. El estator (200, 201) según la reivindicación 9, en el que cada uno de dichos miembros (10) de núcleo tiene generalmente una forma de T que incluye una parte (10a) yugo y una parte (10b) diente que se extiende desde la parte (10a) yugo, la parte (10a) yugo de cada uno de dichos miembros (10) de núcleo tiene una pieza (60) recortada formada en un lado periférico exterior de la parte (10a) yugo opuesta a la parte (10b) diente, así como una parte (41) rebajadas formada en una superficie lateral de la parte (10A) yugo y una parte (42) que sobresale formada en la superficie lateral opuesta de la parte (10A) yugo, teniendo la parte (42) que sobresale una forma encajable en la parte (41) rebajada, y en el que dicho filamento (20) de resina termoplástica colocado entre los miembros (10A, 10B) contiguos primero y segundo de núcleo está dispuesto para pasar a lo largo de dos líneas situadas de forma generalmente simétrica alrededor de una línea central de la parte (10b) diente entre una superficie lateral de la pieza (60) recortada formada en el primer miembro (10A) de núcleo y una superficie lateral de al menos una de entre la pieza (41) rebajada y la pieza (42) que sobresale formada en el segundo miembro (10B) de núcleo.

40 13. El estator (200, 201) según la reivindicación 10 o 12, en el que dicha pluralidad de bloques (100) de núcleo estratificado están dispuestos en forma anular con extremos circunferenciales opuestos de las partes (10a) yugo de dichos bloques (100) adyacentes de núcleo estratificado que se unen a tope cara con cara y firmemente unidos mediante dicho filamento (20) de resina termoplástica.

45 14. El estator (201) según la reivindicación 11 o 12, que comprende además un bastidor (110) de metal que está ajustado en una periferia exterior de dicha pluralidad de bloques (100) de núcleo estratificado dispuestos en una forma anular con extremos circunferenciales opuestos de las partes (10a) yugo de dichos bloques (100) de núcleo estratificado adyacentes unidos a tope cara con cara, en el que dicho bastidor (110) de metal está firmemente unido a dicha pluralidad de bloques (100) de núcleo estratificado dispuestos en la forma anular por dicho filamento (20) de resina termoplástica.

50 15. Un procedimiento de fabricación de un bloque (100) de núcleo estratificado mediante la estratificación de una pluralidad de miembros (10) de núcleo fabricados de chapas magnéticas apiladas unas sobre otras, incluyendo dicha pluralidad de miembros (10) de núcleo los miembros (10A, 10B) primero y segundo de núcleo que están contiguos en una dirección de estratificación, comprendiendo dicho procedimiento las etapas de:

disponer un filamento (20) de resina termoplástica para pasar a lo largo de una superficie lateral del primer miembro

(10A) de núcleo, entre los miembros (10A, 10B) primero y segundo de núcleo y a lo largo de una superficie lateral del segundo miembro (10B) de núcleo en un lado opuesto a dicha superficie lateral del primer miembro (10A) de núcleo en este orden; y

5 unir los miembros (10A, 10B) primero y segundo de núcleo entre sí por fusión y curado de dicho filamento (20) de resina termoplástica, y conformando partes (20a, 20b) fundidas sobre dichas superficies de los miembros (10) de núcleo.

16. Un aparato para fabricar un bloque (100) de núcleo estratificado mediante la estratificación de una pluralidad de miembros (10) de núcleo realizado con chapas magnéticas apiladas unas sobre otras, comprendiendo dicho aparato:

10 un mecanismo de perforación que incluye un cabezal (31) de perforación y un troquel (32), estando configurado dicho mecanismo de perforación para perforar sucesivamente dicha pluralidad de miembros (10) de núcleo de una chapa magnética en banda a medida que el cabezal (31) de perforación desciende sobre el troquel (32); y

15 una boquilla (36) configurada para moverse atrás y adelante entre el troquel (32) y un apilador (37) para suministrar un filamento (20) de resina termoplástica de tal manera que dicho filamento (20) de resina termoplástica es doblado entre dichos miembros (10) de núcleo que están contiguos en una dirección de estratificación del mismo pasando a lo largo de dichas superficies de dichos miembros de núcleo (10) cada vez que el miembro (10) de núcleo es perforado y apilado en el apilador (37).

FIG. 1

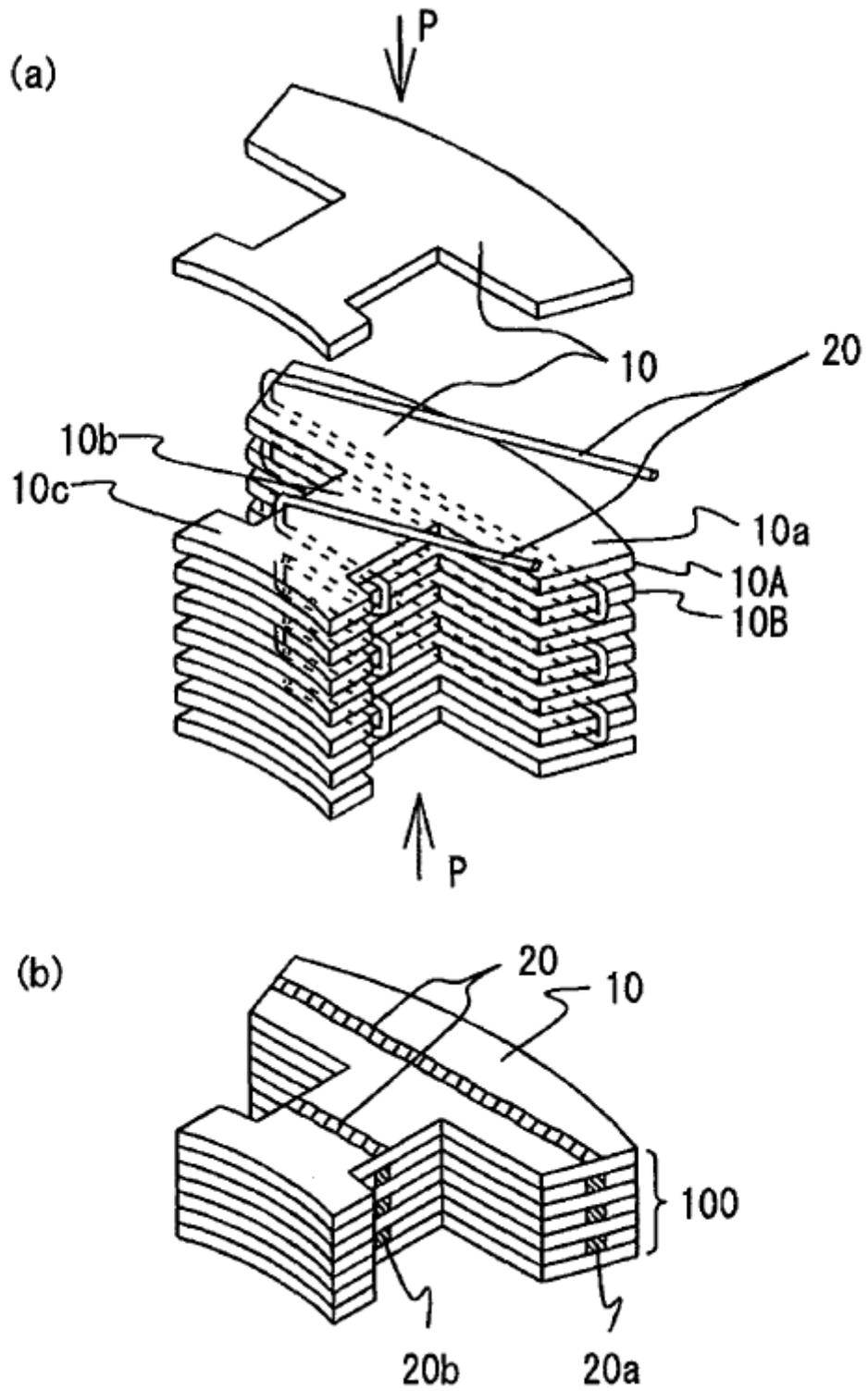


FIG. 2

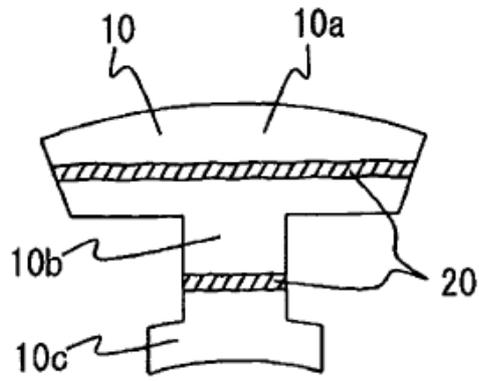


FIG. 3

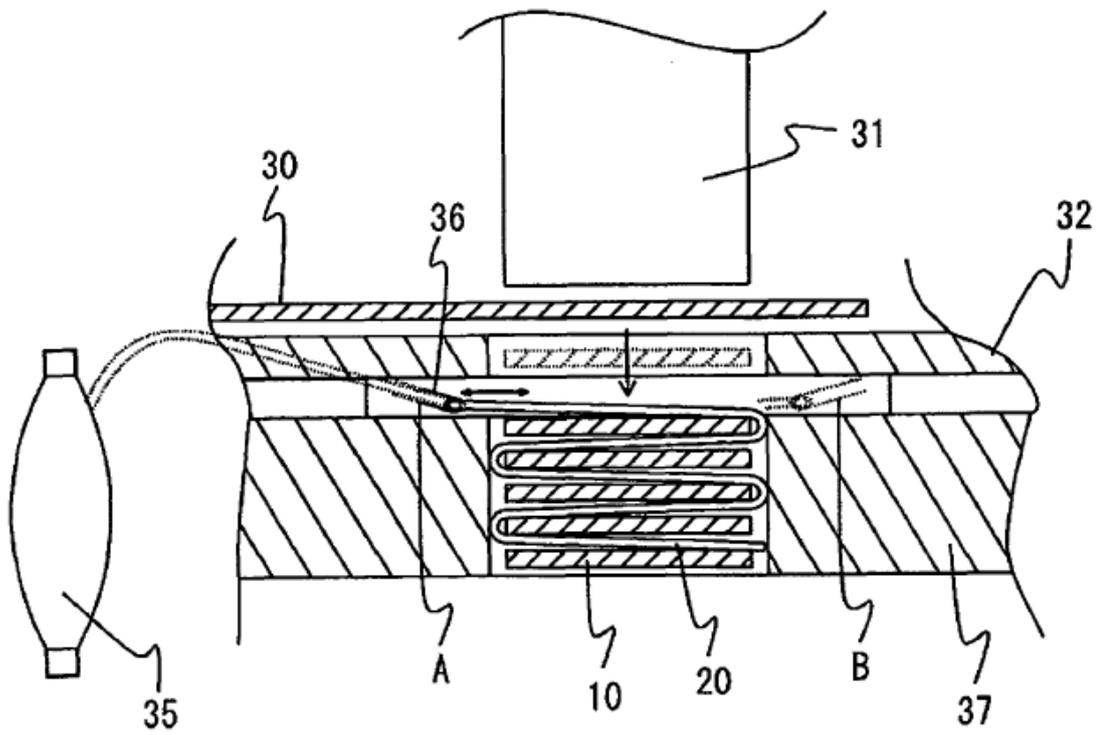


FIG. 4

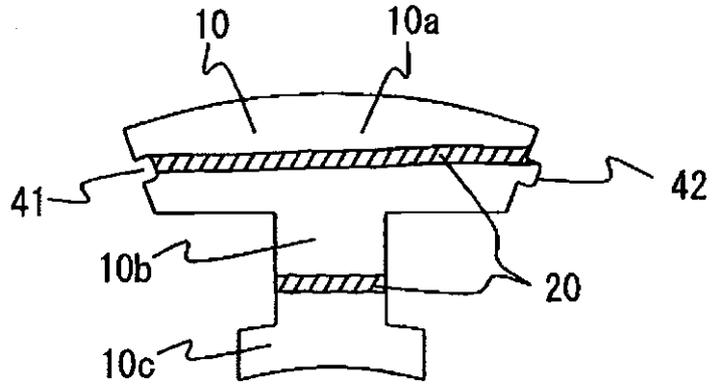


FIG. 5

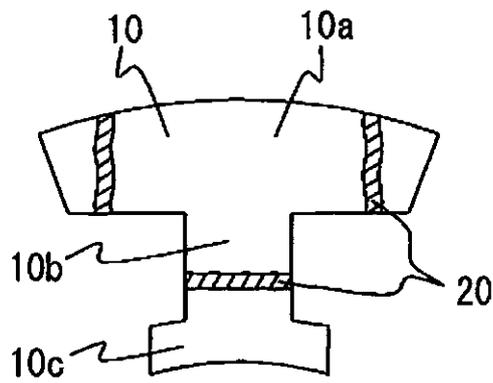


FIG. 6

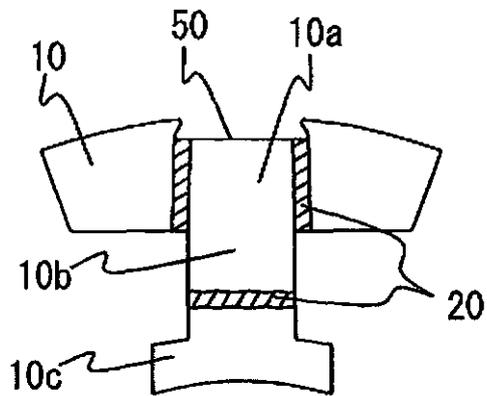


FIG. 7

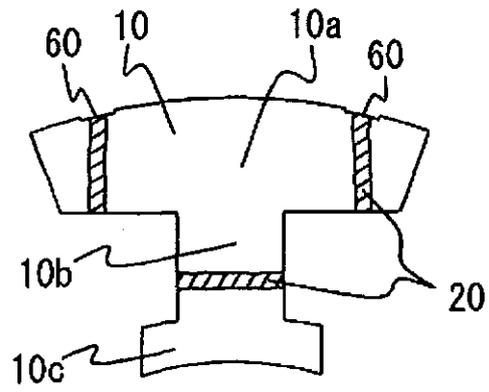


FIG. 8

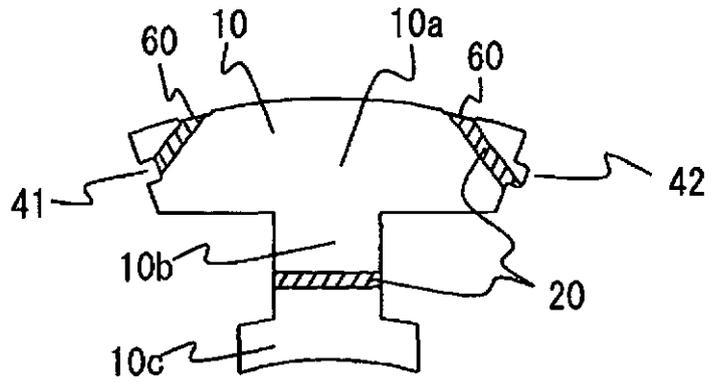


FIG. 9

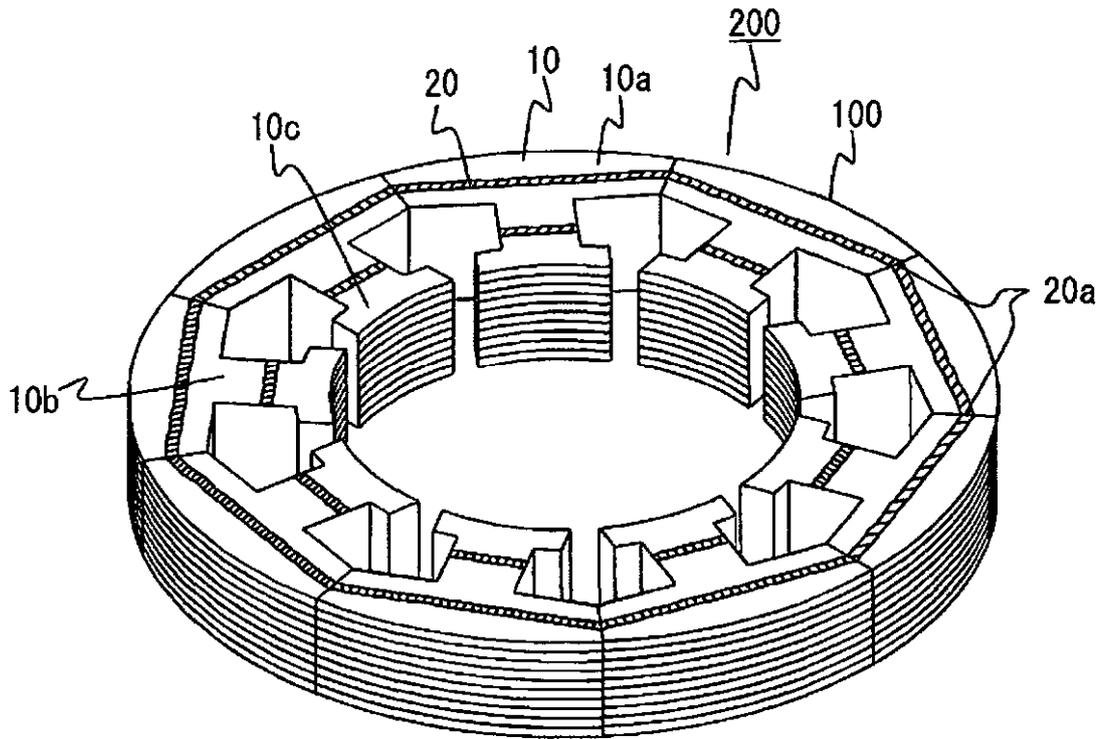


FIG. 10

