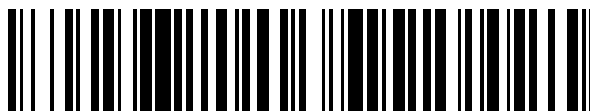


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 559 780**

51 Int. Cl.:

**H02K 1/14** (2006.01)  
**H02K 1/18** (2006.01)  
**H02K 3/32** (2006.01)  
**H02K 3/52** (2006.01)  
**H02K 15/02** (2006.01)  
**D06F 37/30** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.02.2005 E 05726619 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.12.2015 EP 1709721**

54 Título: **Estructura de núcleo helicoidal y método para fabricarla**

30 Prioridad:

**03.03.2004 KR 2004014311**

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

**15.02.2016**

73 Titular/es:

**LG ELECTRONICS, INC. (100.0%)  
20, YOIDO-DONG  
Youngdungpo-gu, Seoul 150-721, KR**

72 Inventor/es:

**AHN, BYUNG HWAN**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 559 780 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**

Estructura de núcleo helicoidal y método para fabricarla

**Campo técnico**

5 La presente invención versa acerca de lavadoras de tipo tambor y, más en particular, acerca de un núcleo helicoidal de un estátor de un motor de CC sin escobillas de tipo rotor externo.

**Técnica antecedente**

10 En general, la lavadora de tipo tambor, lava la colada utilizando una fuerza de fricción entre un tambor, al que se hace girar mediante una energía de accionamiento de un motor, y la colada en un estado en el que se introducen detergente, agua de lavado y la colada en el tambor, no muestra casi ningún daño a la colada, ni enredamiento de la misma, y tiene efectos de lavado por vapuleo y frotamiento.

15 En la técnica relacionada, las lavadoras de tipo tambor que son del tipo de acoplamiento indirecto en el que se transmite la energía de accionamiento del motor al tambor por medio de una correa enrollada indirectamente en una polea motriz y una polea del tambor, y un tipo de acoplamiento directo en el que un rotor de un motor de CC sin escobillas está acoplado al tambor directamente, para transmitir directamente la energía de accionamiento del motor al tambor.

El tipo en el que se transmite la energía de accionamiento del motor al tambor, no directamente, sino indirectamente mediante la polea motriz y la polea del tambor, tiene mucha pérdida de energía en el curso de la transmisión de la energía y provoca mucho ruido en el curso de la transmisión de la energía.

20 Según esto, para solucionar los problemas del acoplamiento indirecto, las lavadoras de tipo tambor, en la actualidad está aumentando la tendencia al uso de las lavadoras de tipo tambor de acoplamiento directo con un motor de CC sin escobillas.

La FIG. 1 ilustra una sección longitudinal de una lavadora de tipo tambor de la técnica relacionada.

25 Con referencia a la FIG. 1, la lavadora de tipo tambor de la técnica relacionada está dotada de una cuba 2 montada en el interior de un bastidor 1, y un tambor 3 montado de forma giratoria en una porción central del interior de la cuba 2. Hay un motor en la parte trasera de la cuba 2, en el que hay un estátor 6 fijado a una pared trasera de la cuba, y un rotor 5 rodea el estátor 6 y está conectado al tambor 3 con un eje que pasa a través de la cuba.

Por otro lado, hay una puerta 21 montada en una parte frontal del bastidor 1, y una junta 22 entre la puerta 21 y la cuba 2.

30 Hay resortes colgantes 23 entre una superficie interior de una porción superior del bastidor 1 y una porción superior de una superficie circunferencial exterior de la cuba 2 y un amortiguador 24 de fricción entre la superficie interior de una porción inferior del bastidor 1, y una porción inferior de la superficie circunferencial exterior de la cuba 2.

35 Por otro lado, la FIG. 2 ilustra una vista exterior en perspectiva del estátor de la FIG. 1, y la FIG. 3 ilustra un núcleo seccional NS aplicable al estátor de la FIG. 2, fabricándose un núcleo de estátor de la técnica relacionada prensando una chapa de acero para formar núcleos unitarios que tienen dientes 151, una porción base 150, y una prolongación 500 en un lado opuesto de los dientes 151 para formar un agujero 500a de fijación, apilando los núcleos unitarios para formar un conjunto de núcleo, y uniendo entre sí los conjuntos de núcleo en una dirección circunferencial.

La prolongación 500 sirve para proporcionar el agujero 500a de fijación requerido para fijar el estátor 6 a una pared trasera de la cuba 2, y para mantener la fuerza de fijación de los tornillos.

40 Sin embargo, el núcleo seccional tiene, no solo mucha pérdida de material, sino también un procedimiento complicado de fabricación.

45 Es decir, en un caso de fabricación del núcleo seccional, dado que se prensa un núcleo unitario a partir de una plancha de chapa de acero, los núcleos unitarios están apilados para construir un conjunto de núcleo, y los conjuntos de núcleo están unidos entre sí en una dirección circunferencial, para fabricar el núcleo seccional, no solo es excesivo un desperdicio de material debido a una gran cantidad de chapa de acero restante después del prensado del núcleo, sino que también la prolongación 500 en un lado opuesto de los dientes 151 requiere mucha chapa de acero y un procedimiento complicado de fabricación.

Por lo tanto, se requiere un núcleo de estátor, que siga sirviendo para la misma función que el núcleo seccional NS, pero que permita reducir el desperdicio de material y simplifique el procedimiento de fabricación.

50 El documento US-A-2001/0013168 versa acerca de un núcleo de estátor que está compuesto de una pluralidad de bandas de chapa de acero formadas con porciones de diente y porciones traseras del núcleo, estando apiladas la

pluralidad de bandas de forma que las porciones de dientes se alineen entre sí y las porciones traseras del núcleo se alineen entre sí, y se enrollen helicoidalmente.

El documento WO 99/23739 describe una pila de rotor para motores eléctricos, en la que hay dispuestos alternativamente laminaciones de dos tipos.

## 5 **Divulgación de la invención**

El objeto de la presente invención es proporcionar una estructura de un núcleo helicoidal y un método para fabricar la misma, que pueda reducir el peso de material y tenga un método sencillo de fabricación.

El objeto de la presente invención puede conseguirse por medio de la invención definida en la reivindicación 1. Se definen características preferentes adicionales en las reivindicaciones dependientes.

10 En otro aspecto de la presente invención, un método para fabricar un núcleo helicoidal incluye una etapa de estampado para troquelar dos filas de núcleos de chapa de acero a partir de una lámina eléctrica en un estado en el que un par de bases con forma de correa están opuestas entre sí en una dirección a lo ancho del mismo, y los dientes que se prolongan, respectivamente, de las bases son alternos, y una etapa de enrollado para formar una estructura de múltiples capas apilando el núcleo de chapa de acero procedente de la etapa de estampado mientras  
15 que hace girar el núcleo de chapa de acero con forma helicoidal comenzando desde una capa inferior hasta una capa superior.

Por lo tanto, la lavadora de tipo tambor de la presente invención permite tanto la prevención del desenrollamiento en una dirección opuesta de rotación como la prevención de que se salga fácilmente entre capas del núcleo de chapa de acero al enrollarse el núcleo helicoidal, para facilitar el enrollamiento del núcleo helicoidal.

20 Además, la lavadora de tipo tambor de la presente invención permite ahorrar material requerido para la fabricación del núcleo helicoidal, simplificar el procedimiento de fabricación y reducir el ruido provocado por el par por posicionamiento preferencial del núcleo helicoidal.

## **Breve descripción de los dibujos**

25 La FIG. 1 ilustra de forma esquemática una sección longitudinal de una lavadora de tipo tambor de acoplamiento directo.

La FIG. 2 ilustra una vista en perspectiva de un estátor de la técnica relacionada.

30 La FIG. 3 ilustra una vista en perspectiva de un núcleo seccional de la FIG. 2.

La FIG. 4 ilustra de forma esquemática un diagrama que muestra las etapas de un procedimiento para fabricar un núcleo helicoidal según una realización preferente de la presente invención.

35 La FIG. 5 ilustra una sección longitudinal de partes enchavetadas a lo largo de una línea I-I de la FIG. 4.

La FIG. 6 ilustra una vista en planta de una porción enchavetada de un núcleo de chapa de acero del núcleo helicoidal de la FIG. 4.

40 La FIG. 7 ilustra una vista en perspectiva de un exterior de un núcleo de estátor que tiene el núcleo helicoidal de la presente invención aplicado al mismo.

La FIG. 8 ilustra una vista despiezada en perspectiva de la FIG. 7.

45 La FIG. 9 ilustra una vista desde atrás en perspectiva que muestra una porción de un aislador superior de la FIG. 8; y

La FIG. 10 ilustra una vista en planta de una porción enchavetada del estátor de la FIG. 7.

## **Mejor modo para llevar a cabo la invención**

Se describirán con detalle realizaciones de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos 4 a 10.

50 La FIG. 4 ilustra de forma esquemática un diagrama que muestra las etapas de un procedimiento para fabricar un núcleo helicoidal según una realización preferente de la presente invención, la FIG. 5 ilustra una sección longitudinal de partes enchavetadas a lo largo de la línea I-I de la FIG. 4, y la FIG. 6 ilustra una vista en planta de una porción enchavetada de un núcleo de chapa de acero del núcleo helicoidal de la FIG. 4.

55 Según se muestra, el núcleo helicoidal NH de la presente invención incluye una estructura anular de múltiples capas de núcleo 11 de chapa de acero apiladas mientras se hace girar el núcleo 11 de chapa de acero de forma helicoidal

comenzando desde una capa inferior hasta una capa superior, cada uno de cuyos núcleos 11 de chapa de acero está formado mediante troquelado de una lámina eléctrica 10 en un estado en el que un par de bases 150 con forma de cinta están enfrentadas entre sí en una dirección a lo ancho del mismo, y los dientes 151 que se prolongan respectivamente desde las bases 150 son alternos.

5 Es decir, los núcleos 11 de chapa de acero están dispuestos en dos filas en una lámina eléctrica.

En este caso, para evitar que el núcleo 11 de chapa de acero se desenrolle en una dirección opuesta a una dirección de rotación de la forma helicoidal, y se salga de la capa subyacente/suprayacente del núcleo 11 de chapa de acero en el momento del apilamiento de los núcleos 11 de chapa de acero mientras se hace girar el núcleo 11 de chapa de acero con forma helicoidal, se forma un pasador 154a de espiga en una superficie superior de cada uno de los dientes 151 del núcleo 11 de chapa de acero, y se forma un agujero 154b en una superficie inferior de cada uno de los dientes 151 complementario al pasador 154a de espiga.

10 El pasador de espiga puede estar formado en la superficie inferior de cada uno de los dientes 151, y el agujero puede estar formado en la superficie superior de cada uno de los dientes 151 complementario al pasador de espiga.

15 La base 150 tiene una muesca 152 entre cada uno de los dientes adyacentes 151 del núcleo 11 de chapa de acero, de forma que se reduzca el esfuerzo cuando se devana el núcleo 11 de chapa de acero, para facilitar el devanado.

La muesca 152 tiene una forma poligonal, con una profundidad que es mayor en una porción central 152a, y se hace menor según avanza la muesca hacia los lados opuestos más alejados de la porción central 152a hasta que la muesca 152 se une con un borde de la base 150, de forma que los lados opuestos de la muesca 152 sean simétricos con respecto a la porción central 152a.

20 Un extremo de cada uno de los dientes 151 del núcleo 11 de chapa de acero tiene porciones 151c de esquina de bordes opuestos del mismo con referencia a una porción central 151b del extremo, cada uno achaflanado en línea recta o curvada, para crear una forma sustancialmente de "C", para reducir el ruido procedente de un par por posicionamiento preferencial durante el accionamiento del motor.

25 Por otro lado, se troquelean núcleos 11 de chapa de acero a partir de la lámina eléctrica 10 en dos filas, de manera que se forman muescas 150a complementarias a los extremos de los dientes 151 del núcleo 11 de chapa de acero en la base 150 opuesta a los dientes 151, es decir, en bases opuestas 150.

Además, es preferible que los dientes 151 del núcleo 11 de chapa de acero tengan concavidades para un eyector 151d para una separación uniforme de los núcleos 11 de chapa de acero troquelados en dos filas.

30 Los núcleos 11 de chapa de acero apilados están remachados a través de un agujero pasante en la base 150 con un remache 153, para fijar los núcleos 11 de chapa de acero apilados.

El núcleo 11 de chapa de acero apilado tiene una porción de inicio de devanado y una porción de fin de devanado soldadas a porciones de la base 150 en contacto con el mismo, respectivamente.

Como referencia, se describirá con referencia a los dibujos adjuntos 7 a 10 una estructura del núcleo de estátor que tiene el anterior núcleo helicoidal NH aplicado a la misma.

35 La FIG. 7 ilustra una vista en perspectiva de un exterior de un núcleo de estátor que tiene el núcleo helicoidal de la presente invención aplicado al mismo, la FIG. 8 ilustra una vista despiezada en perspectiva de la FIG. 7, la FIG. 9 ilustra una vista desde atrás en perspectiva que muestra una porción de un aislante superior de la FIG. 8, y la FIG. 10 ilustra una vista en planta de una porción enchavetada del estátor de la FIG. 7.

40 Según se muestra, el estátor 6 que tiene el núcleo helicoidal NH de la presente invención aplicado al mismo incluye el anterior núcleo helicoidal NH, un aislante superior 60a de un material aislante eléctrico cubierto en un lado superior del núcleo helicoidal NH con una forma complementaria a una forma del núcleo helicoidal NH, y un aislante inferior 60b de un material aislante eléctrico con una forma complementaria a una forma del núcleo helicoidal NH para cubrir el lado inferior del núcleo helicoidal NH en el momento del montaje con el aislante superior 60a, incluyendo cada uno del aislante superior 60a y del aislante inferior 60b tres o más de tres porciones 600 de fijación formadas como un cuerpo con el mismo que se prolongan desde un lado interno del núcleo helicoidal NH hacia un centro del estátor 6 para fijar el estátor 6 a un lado de fijación de la cuba.

45 La porción 600 de fijación tiene un agujero 620a de fijación para fijar el estátor al lado de fijación con un miembro de fijación. El agujero 620a de fijación está construido de una protuberancia 620 que se prolonga hacia un lado trasero de la porción 600 de fijación.

50 Cada uno del aislante superior 60a y del aislante inferior 60b tiene una nervadura 650 de soporte en el interior a lo largo de una dirección circunferencial del mismo en contacto con el núcleo helicoidal NH para soportar una superficie interior del núcleo.

La porción 600 de fijación de cada uno del aislante superior 60a y del aislante inferior 60b tiene al menos una nervadura 660 de refuerzo conectada entre la protuberancia 620 del agujero 520a de fijación y la nervadura 650 de soporte para distribuir la fuerza de fijación concentrada en la protuberancia 620 y reforzar la resistencia de la porción 600 de fijación.

- 5 Por otro lado, la porción 600 de fijación de cada uno del aislante superior 60a y del aislante inferior 60b tiene una nervadura 670 de refuerzo en la circunferencia interior de la misma, y al menos una nervadura 680 de conexión entre la nervadura 670 de refuerzo y la nervadura 650 de soporte que soporta una superficie interior del núcleo en una dirección radial, para proporcionar una fuerza de soporte. Por otro lado, cada uno del aislante superior 60a y del aislante inferior 60b tiene puntas 610a y 610b en paredes laterales opuestas de cada uno de los dientes 610 de los mismos que tiene formas mutuamente complementarias para encajar en el momento del montaje para formar una superficie a ras.

Cada una de las puntas 610a y 610b en cada uno de los dientes 610 tiene una forma de “└” si el otro lado tiene una forma de “┘”.

- 15 En las superficies terminales opuestas sustancialmente perpendiculares a las superficies de la pared lateral opuesta de los dientes 610 del aislante superior 60a y del aislante inferior 60b también hay puntas 610a y 610b que tienen una forma complementaria entre sí.

Los dientes 610 de cada uno del aislante superior 60a y del aislante inferior 60b tienen una superficie 611a de asiento en un extremo para asentar un zócalo 151a de núcleo del núcleo helicoidal NH.

- 20 Junto con esto, en el entorno del agujero 620a de fijación de la porción 600 de fijación del aislante superior 60a, hay una prolongación 630 de posicionamiento que tiene una forma complementaria a un agujero de posicionamiento o una ranura (no mostrada) en el lado de fijación de la cuba.

Existe un manguito cilíndrico 800 en el agujero 620a de fijación, un pasador de resorte que tiene elasticidad debida a una porción hendida, o un pasador hueco que permite un encaje a presión en el agujero 620a de fijación, que hace de casquillo.

- 25 Por otro lado, con referencia a la FIG. 10, con referencia al estátor 6 de la presente invención que tiene cada una de las porciones 600 de fijación formada como un cuerpo con el aislante superior 60a, o el aislante inferior 60b que se prolonga desde tres o más de tres lugares de una superficie circunferencial interior del núcleo en una dirección radial, la porción 600 de fijación está formada de manera que se pueda definir una desigualdad de  $a \geq b$ , en la que “a” denota una longitud de cada uno de los dientes 151 que se prolonga desde una superficie exterior del núcleo helicoidal NH y “b” denota una distancia desde una superficie interior del núcleo helicoidal hasta un centro de un agujero de fijación en la porción 600 de fijación.

Como referencia, un símbolo 8 no explicado en la FIG. 8 denota un conjunto de sensores Hall para controlar un motor, y 9 denota un conjunto de alojamiento de conexiones intermedias para una conexión a una fuente de alimentación para suministrar energía al estátor.

- 35 Se describirá con referencia a la FIG. 4 un método para fabricar un núcleo helicoidal según una realización preferente de la presente invención.

Según se muestra, el método para fabricar un núcleo helicoidal según una realización preferente de la presente invención incluye una etapa de estampado para troquelar dos filas de núcleos 11 de chapa de acero a partir de una lámina eléctrica 10 en un estado en el que un par de bases 150 con forma de cinta están mutuamente enfrentadas en una dirección a lo ancho del mismo, y los dientes 151 que se prolongan respectivamente desde las bases 150 son alternos, y una etapa de enrollado para formar una estructura de múltiples capas apilando el núcleo 11 de chapa de acero procedente de la etapa de estampado mientras se hace girar de forma helicoidal comenzando en una capa inferior hasta una capa superior.

- 40 En la etapa de estampado, el núcleo 11 de chapa de acero está formado troquelando la lámina eléctrica 10 en dos filas, de manera que se formen muescas 151d complementarias a una forma de un extremo de cada uno de los dientes 151 en la base 150 en un lado opuesto de cada uno de los dientes 151.

En este caso, al proporcionar concavidades para el eyector 151d en los dientes 151 del núcleo 11 de chapa de acero, se pueden separar con facilidad los núcleos 11 de chapa de acero troquelados en dos filas de la lámina eléctrica 10.

- 50 Dado que se troquela el núcleo 11 de chapa de acero de la misma longitud que la de la lámina eléctrica 10 por medio de una prensa (no mostrada), se corta el núcleo 11 de chapa de acero a una longitud requerida para la fabricación de un núcleo helicoidal NH después de la etapa de estampado.

Por otro lado, el núcleo 11 de chapa de acero cortado a la longitud requerida llega a tener, de esta manera, una forma anular según se apila el núcleo 11 de chapa de acero mientras que se hace girar el núcleo 11 de chapa de

acero que ha de ser enrollado de forma helicoidal automáticamente por medio de un dispositivo (no mostrado) de enrollado, de manera que la forma helicoidal tenga un diámetro predeterminado y se prolonguen los dientes 151 hacia fuera.

5 Los núcleos de chapa de acero enrollados y apilados 11 se sujetan entre sí con un remache 153 que pasa a través de un agujero pasante en la porción base 150.

Además, como el núcleo 11 de chapa de acero remachado de esta manera, tiene una porción de inicio de devanado (no mostrada) y una porción de fin de devanado soldada a porciones de la base 150 en contacto con el mismo respectivamente, para completar la fabricación de un núcleo helicoidal NH.

10 Como referencia, si se monta el núcleo helicoidal NH completado con los aislantes superior e inferior 60a y 60b (véase la FIG. 5) y se devana una espira 142 en cada uno de los dientes 151 del núcleo helicoidal NH montado con los aislantes superior e inferior 60a y 60b, se completa un estátor 6 (véase la FIG. 6).

15 Será evidente para los expertos en la técnica que se pueden realizar diversas modificaciones y variaciones en la presente invención sin alejarse del espíritu ni del alcance de las reivindicaciones. Por lo tanto, se pretende que la presente invención abarque las modificaciones y variaciones de la presente invención, siempre que se encuentren dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

#### **Aplicabilidad industrial**

La lavadora de tipo tambor de la presente invención permite tanto la prevención del desenrollado en una dirección opuesta de rotación como la prevención de que se salga fácilmente entre capas del núcleo de chapa de acero al devanar el núcleo helicoidal, para facilitar el devanado del núcleo helicoidal.

20 La lavadora de tipo tambor de la presente invención permite ahorrar material requerido para la fabricación del núcleo helicoidal, simplificar el procedimiento de fabricación y reducir el ruido provocado por el par por posicionamiento preferencial del núcleo helicoidal, teniendo de ese modo una aplicabilidad industrial significativamente elevada.

**REIVINDICACIONES**

- 1.- Un núcleo helicoidal de una estructura anular de múltiples capas de núcleo (11) de chapa de acero apiladas mientras se hace girar el núcleo (11) de chapa de acero de forma helicoidal comenzando desde una capa inferior hasta una capa superior, estando formado el núcleo (11) de chapa de acero troquelándolo de una lámina eléctrica en un estado en el que un par de bases (150) con forma de cinta están mutuamente enfrentadas en una dirección a lo ancho del mismo, y los dientes (151) que se prolongan respectivamente desde las bases (150) se alternan, comprendiendo el núcleo helicoidal:
- 5 un pasador (154a) de espiga en una superficie superior o inferior de cada uno de los dientes (151) del núcleo (11) de chapa de acero y un agujero (154b) complementario al pasador (154a) de espiga, para evitar que el núcleo (11) de chapa de acero se desenrolle en una dirección opuesta a una dirección de rotación de la forma helicoidal y que se salga de la capa subyacente/suprayacente del núcleo (11) de chapa de acero en el momento del apilamiento del núcleo (11) de chapa de acero mientras se hace girar el núcleo (11) de chapa de acero de forma helicoidal;
- 10 una muesca (152) en la base (150) entre cada uno de los dientes adyacentes (151) del núcleo (11) de chapa de acero, para reducir un esfuerzo cuando se enrolla el núcleo (11) de chapa de acero; y
- 15 un extremo con forma sustancialmente de "C" de cada uno de los dientes (151) achaflanando porciones de esquina de bordes opuestos (151 c) de un extremo de cada uno de los dientes (151) en una línea recta o curvada, para reducir el ruido procedente de un par por posicionamiento preferencial durante el accionamiento del motor, en el que los núcleos (11) de chapa de acero son troquelados a partir de la lámina eléctrica en dos filas, de manera que se formen muescas (152) complementarias a los extremos de los dientes del núcleo (11) de chapa de acero en la base (150) opuesta a los dientes (151), caracterizado por que cada uno de los dientes (151) del núcleo (11) de chapa de acero incluye concavidades (151d) para facilitar la separación de los núcleos (11) de chapa de acero troquelados en dos filas.
- 20
- 2.- El núcleo helicoidal según se reivindica en la reivindicación 1, en el que el núcleo apilado (11) de chapas de acero incluye un remache (153) que pasa a través de un agujero en la base (150) para mantener entre sí el núcleo apilado de chapas de acero.
- 30 3.- El núcleo helicoidal según se reivindica en la reivindicación 1 ó 2, en el que el núcleo apilado (11) de chapas de acero incluye porciones soldadas en porciones predeterminadas de la base (150) en contacto con una porción de inicio de devanado y una porción de fin de devanado del núcleo de chapa de acero.
- 4.- El núcleo helicoidal según se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la muesca (152) tiene una forma de un polígono entre dientes adyacentes (151), con una profundidad que es más mayor en una porción central (152a) y se vuelve menor según avanza la muesca hacia lados opuestos más alejados de la porción central, en los que la muesca (152) se une con un borde de la base.
- 35 5.- Un método para fabricar el núcleo helicoidal de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende:
- una etapa de estampado para troquelar dos filas de núcleos (11) de chapa de acero de una lámina eléctrica en un estado en el que un par de bases (150) con forma de cinta están opuestas entre sí en una dirección a lo ancho del mismo, y los dientes (151) que se prolongan, respectivamente, desde las bases (150) son alternos; y
- 40 una etapa de enrollamiento para formar una estructura de múltiples capas apilando el núcleo (11) de chapa de acero procedente de la etapa de estampado mientras se hace girar el núcleo (11) de chapa de acero de forma helicoidal comenzando desde una capa inferior hasta una capa superior.
- 45 6.- El método según se reivindica en la reivindicación 5, en el que la etapa de estampado incluye la etapa de troquelado de la lámina eléctrica en dos filas para formar los núcleos (11) de chapa de acero, de manera que se formen muescas (152) complementarias a una forma de un extremo de cada uno de los dientes (151) en la base (150) en un lado opuesto de cada uno de los dientes.
- 7.- El método según se reivindica en la reivindicación 6, en el que la etapa de estampado incluye, además, una etapa de formación de concavidades (151d) en los dientes (151) del núcleo (11) de chapa de acero, para facilitar la separación de los núcleos de chapa de acero troquelados en dos filas.
- 50 8.- El método según se reivindica en la reivindicación 5, que comprende, además, la etapa de cortar el núcleo (11) de chapa de acero con una longitud fija después de que se troquela el núcleo de chapa de acero a partir de la lámina eléctrica después de la etapa de estampado.
- 55

- 9.- El método según se reivindica en la reivindicación 5, que comprende, además, la etapa de mantener unido entre sí el núcleo apilado (11) de chapas de acero por medio de un remache (153) que pasa a través de un agujero pasante en la base (150) después de la etapa de enrollamiento.
- 5 10.- El método según se reivindica en la reivindicación 5, que comprende, además, la etapa de soldar una porción de inicio de devanado y una porción de fin de devanado del núcleo (11) de chapa de acero a porciones predeterminadas de la base (150) en contacto con el mismo, respectivamente, después de la etapa de enrollamiento.
- 10 11.- El núcleo helicoidal según se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la muesca (152) se forma en la base (150) entre cada uno de los dientes adyacentes (151) del núcleo (11) de chapa de acero, de manera que la muesca (152) tiene una forma de polígono, con una profundidad que es mayor en una porción central (152a) y se vuelve menor según avanza la muesca desde la porción central hacia los lados opuestos más alejados, en los que la muesca (152) se une con un borde de la base.
- 15 12.- El núcleo helicoidal según se reivindica en la reivindicación 11, en el que los núcleos (11) de chapa de acero están troquelados a partir de la lámina eléctrica en dos filas, de forma que las muescas (152) complementarias a los extremos de los dientes (151) de un lado del núcleo (11) de chapa de acero están formadas en la base (150) opuesta a los dientes (151) de un lado.
- 13.- El núcleo helicoidal según se reivindica en la reivindicación 11, en el que el núcleo apilado (11) de chapas de acero incluye porciones soldadas en porciones predeterminadas de la base (150) en contacto con una porción de inicio de devanado y una porción de fin de devanado del núcleo de chapa de acero.
- 20 14.- El núcleo helicoidal según se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 y 11 a 13, en el que los dientes (151) se prolongan desde la base (150) en una dirección sustancialmente perpendicular a la base.
- 15.- El núcleo helicoidal según se reivindica en la reivindicación 14, en el que el extremo de cada uno de los dientes (151) incluye porciones de esquina de bordes opuestos (151 c) de los mismos, cada una achaflanada en una línea recta o curvada.
- 25



FIG. 1

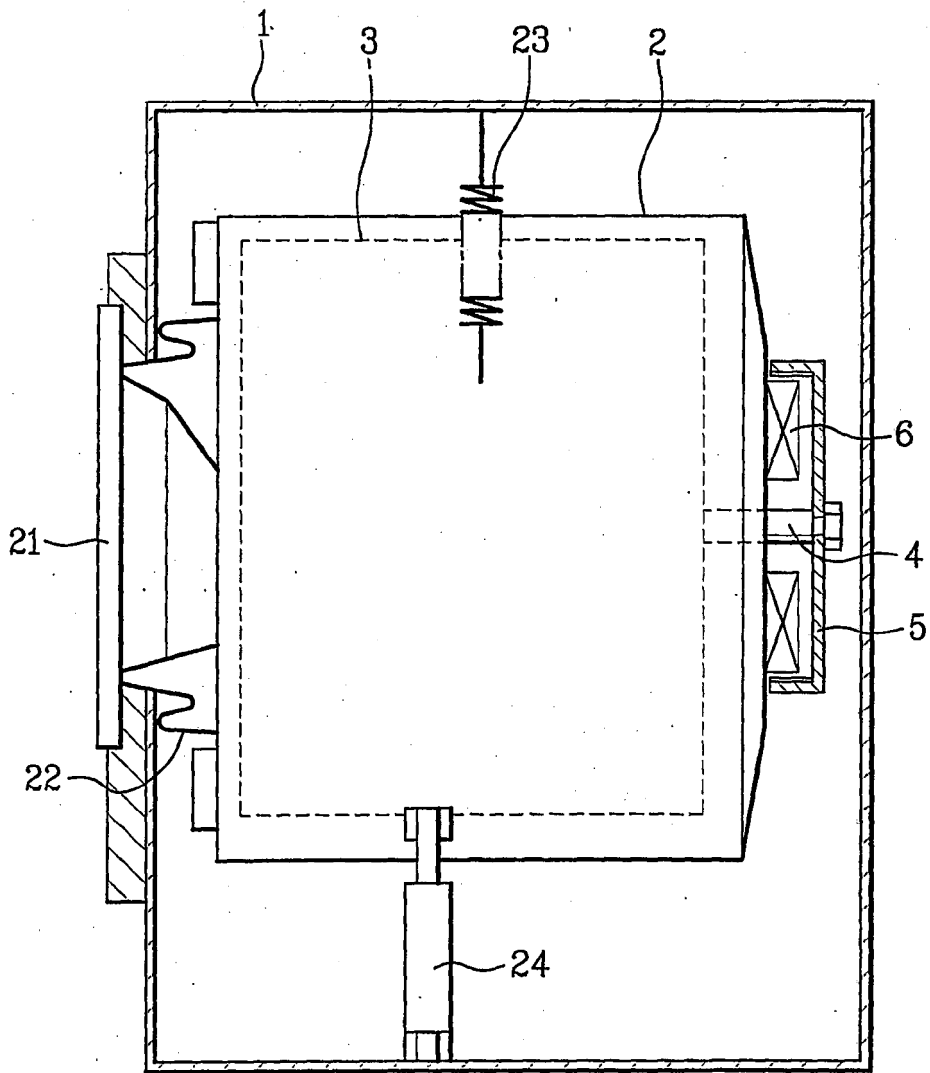


FIG. 2

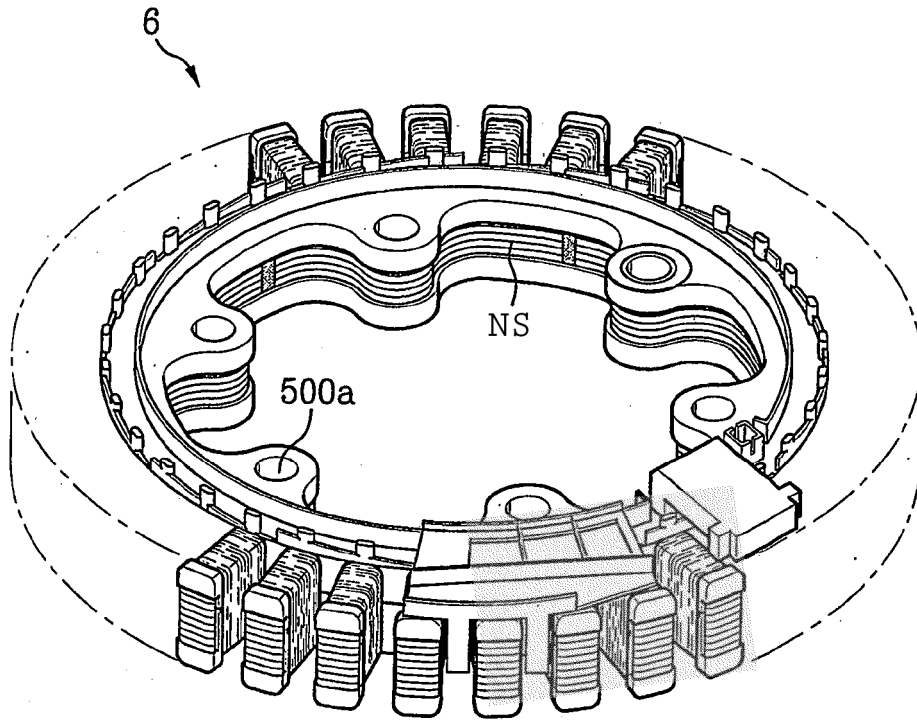


FIG. 3

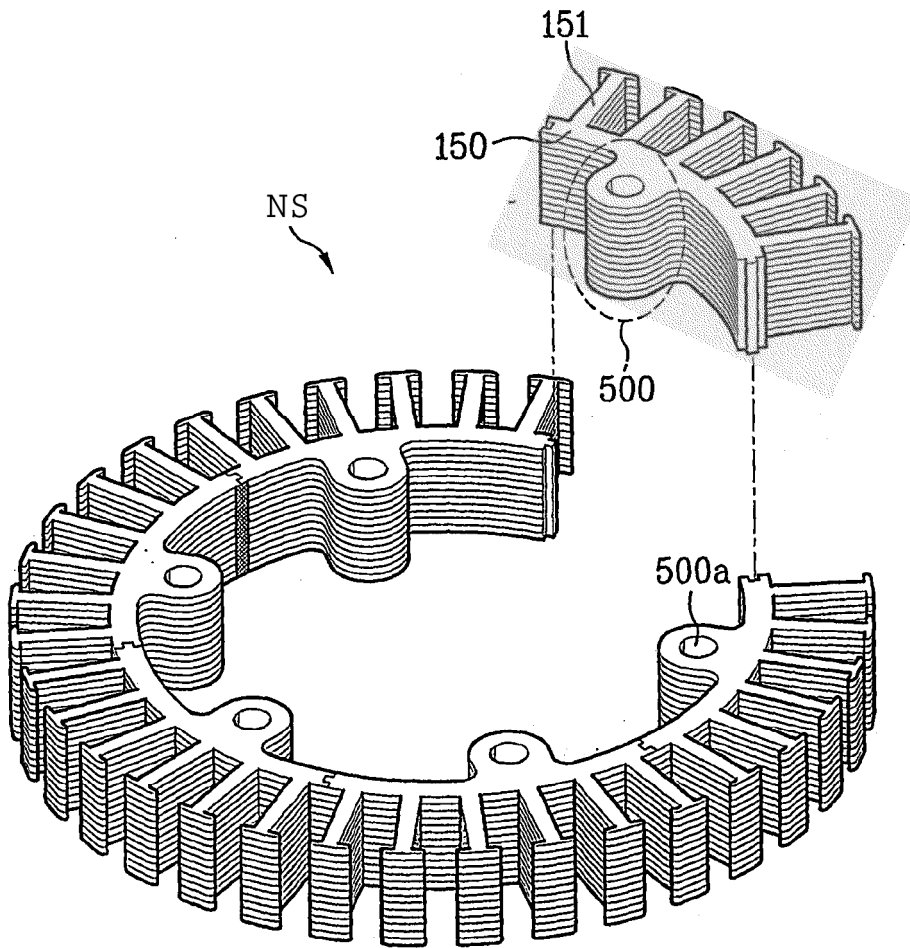


FIG. 4

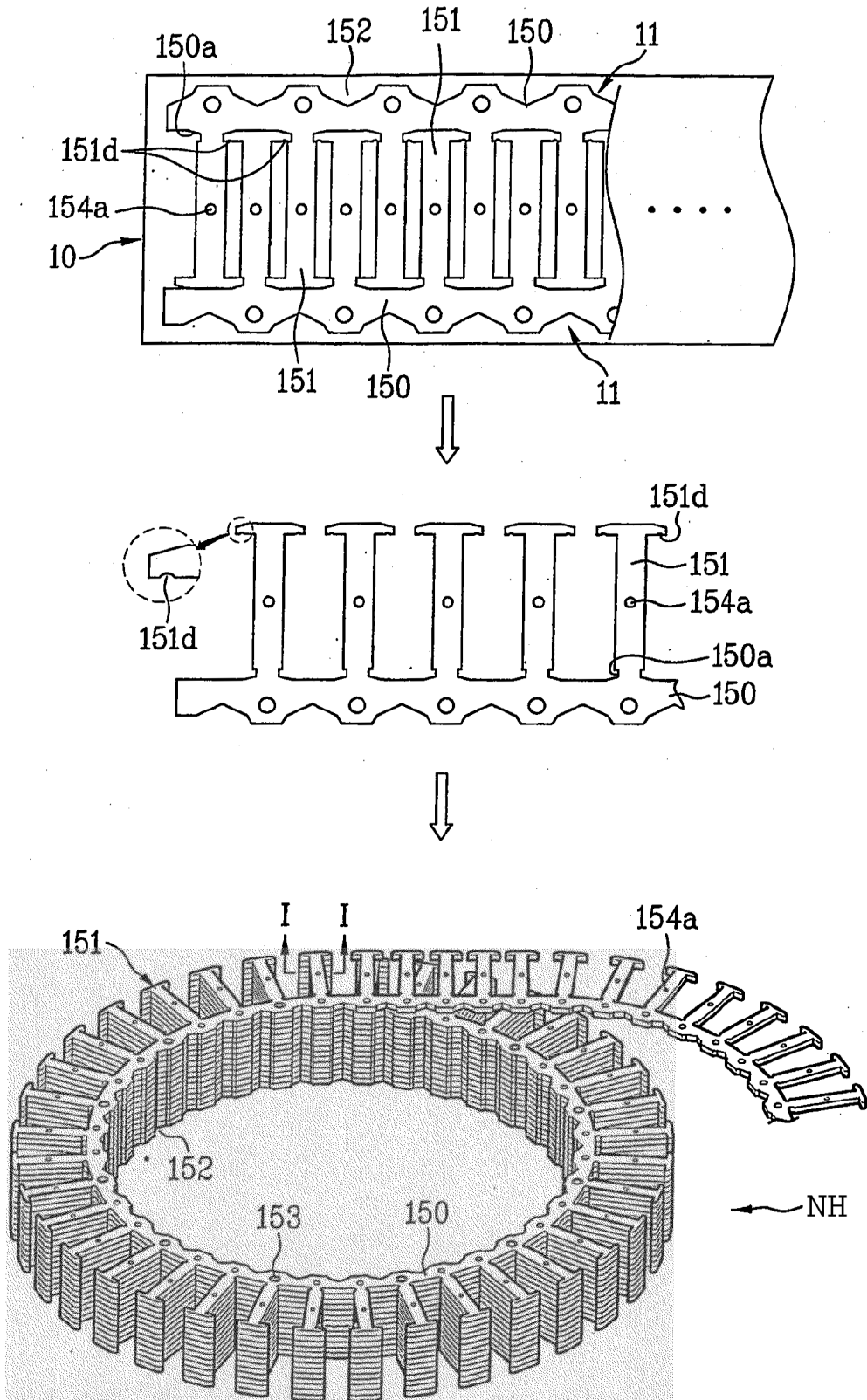


FIG. 5

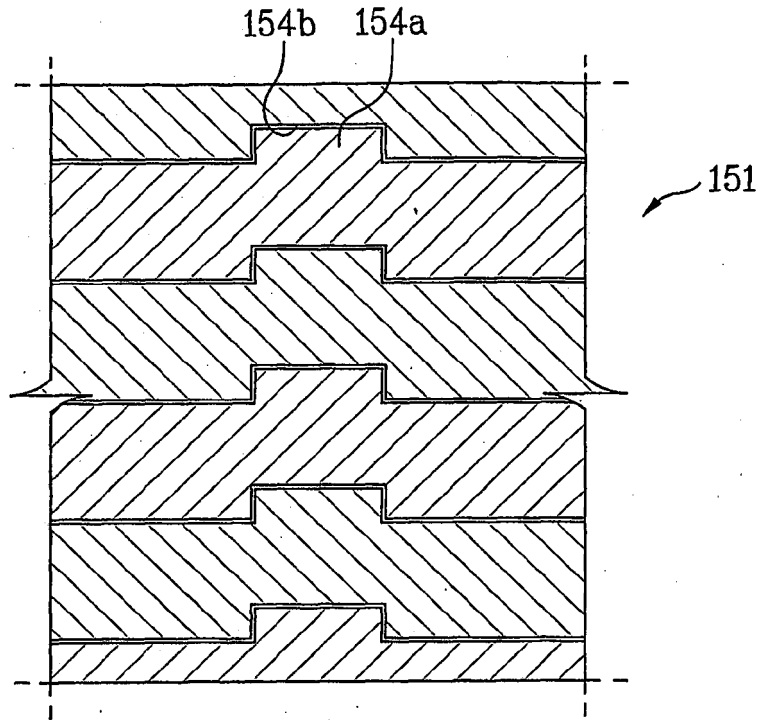


FIG. 6

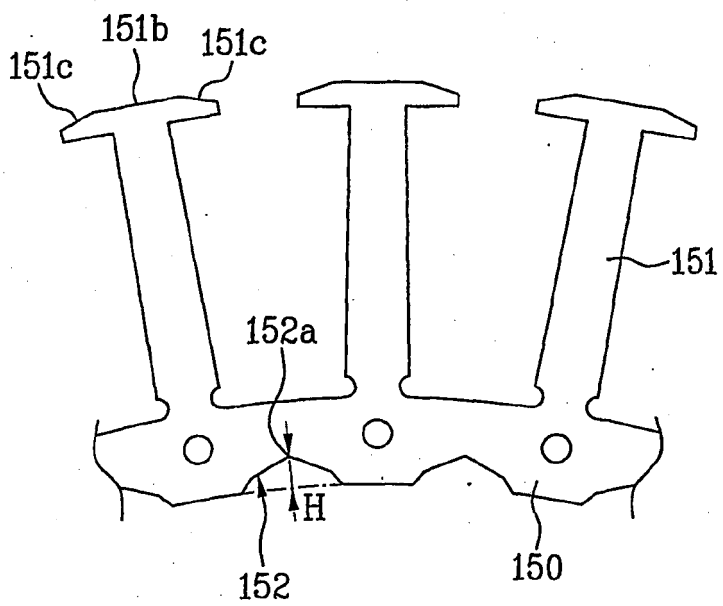


FIG. 7

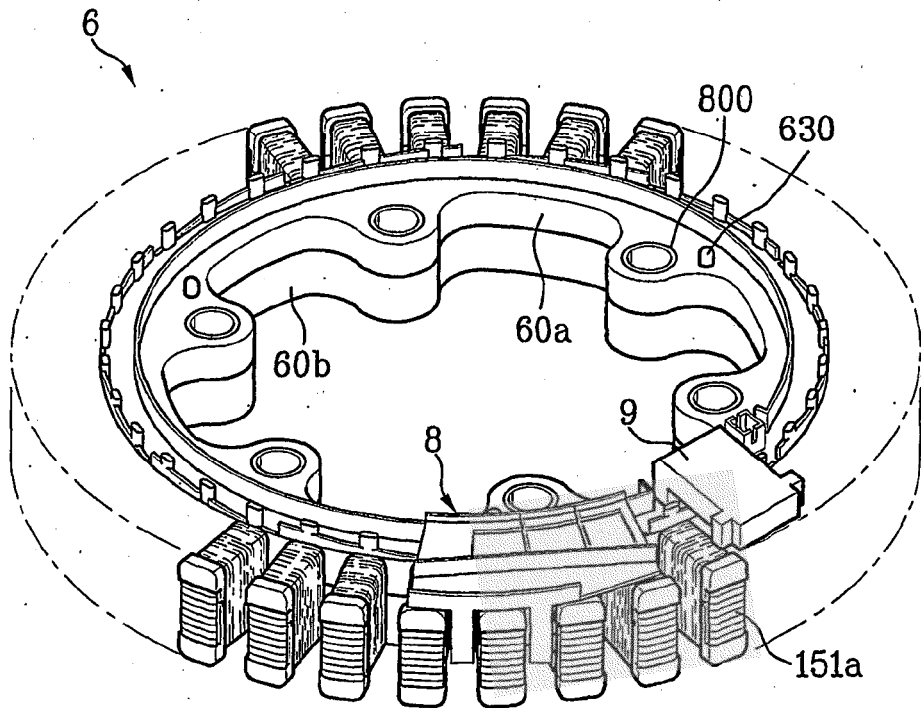


FIG. 8

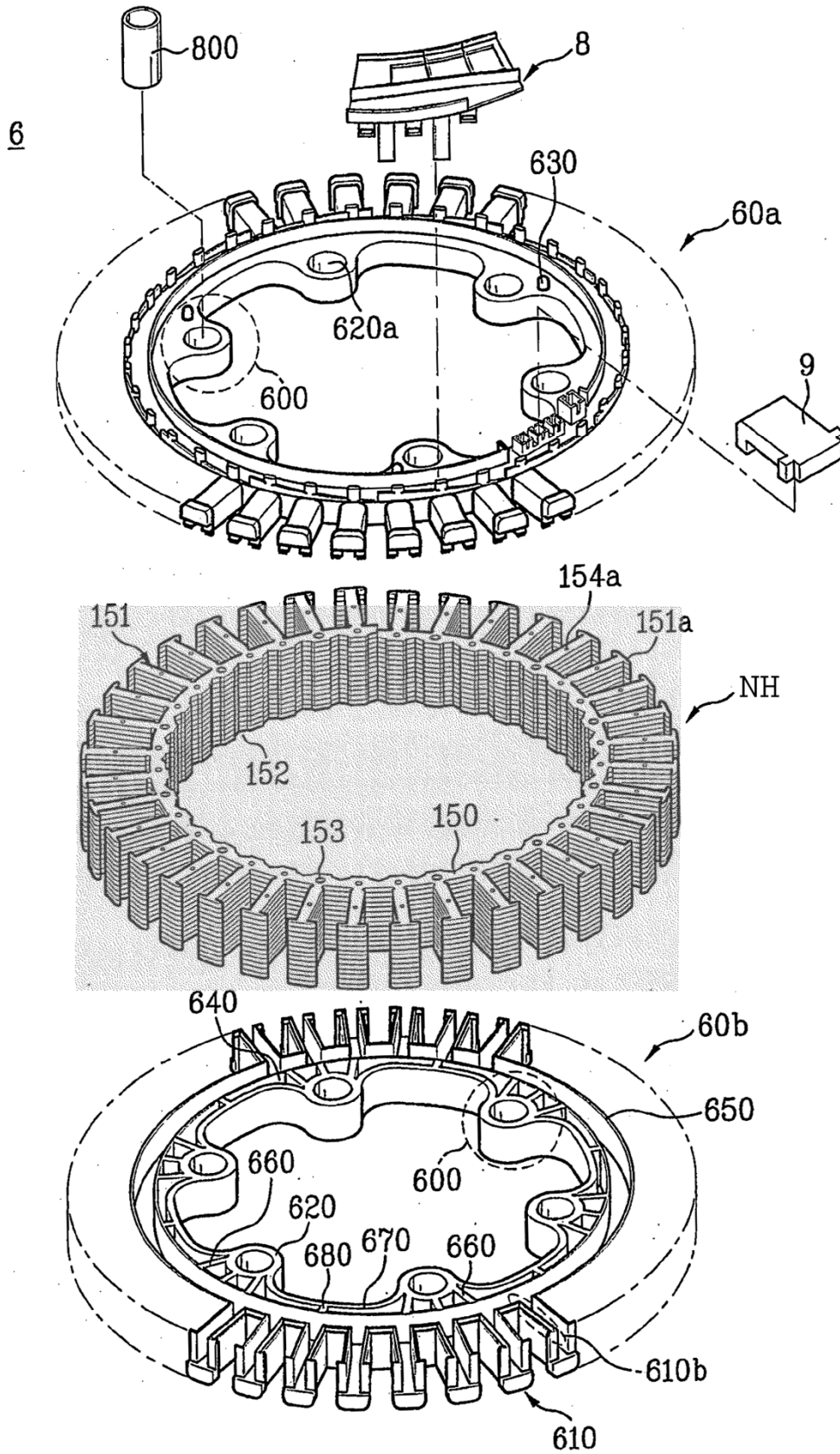


FIG. 9

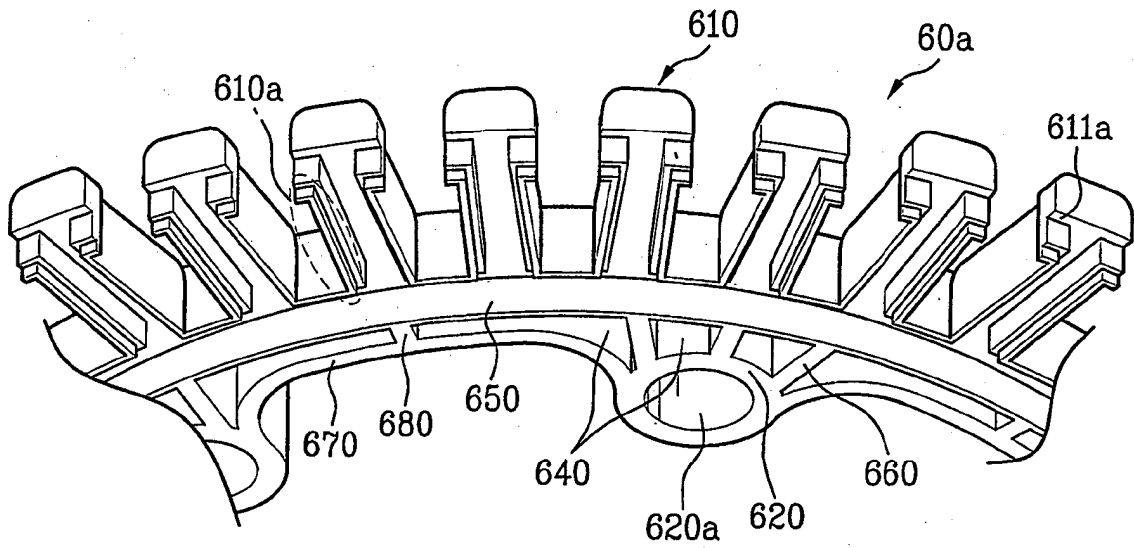


FIG. 10

