

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 988 495**

51 Int. Cl.:

H02K 3/28 (2006.01)

H02K 3/12 (2006.01)

H02K 1/16 (2006.01)

H02K 3/50 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.09.2018** **PCT/CN2018/108589**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.04.2019** **WO19062896**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.09.2018** **E 18860196 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.09.2024** **EP 3687039**

54 Título: **Conjunto de estator, motor y vehículo**

30 Prioridad:

29.09.2017 CN 201710912479

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.11.2024

73 Titular/es:

BYD COMPANY LIMITED (100.0%)
No. 3009, BYD Road, Pingshan
Shenzhen, Guangdong 518118, CN

72 Inventor/es:

TIAN, KAILI;
YOU, BIN y
QI, WENMING

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 988 495 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

Conjunto de estator, motor y vehículo

Referencia cruzada a solicitudes relacionadas

La presente solicitud se basa en y reivindica prioridad a la solicitud de patente China No. 201710912479.X, presentada el 29 de septiembre de 2017.

Campo

La presente descripción se refiere al campo técnico de los vehículos y, en particular, a un conjunto de estator, un motor y un vehículo.

Antecedentes

En la técnica relacionada, una línea de salida de un estator sale de una extremidad de moldeo. Para coincidir con una altura de la línea de salida, una altura de la extremidad de moldeo se establece generalmente en un valor relativamente grande. Esto es desventajoso para la optimización de un tamaño total del estator y conduce a una complejidad de estructura. El documento US 2017-0264155 describe una máquina 10 dinamoeléctrica que incluye un estator 20 provisto de una bobina 60 de estator. Como esto es visible en los dibujos de este documento, especialmente en la figura 2 (reproducida a continuación, texto y flechas añadidos), terminales de corriente alterna 42U, 42V y 42W están dispuestos en un lado del estator de motor. El documento US 2014-375156 describe un estator que incluye una bobina de estator trifásica. Este documento no sugiere establecer una línea de salida para cada fase de un devanado de estator situado en una extremidad de soldadura. En el documento WO 2016/158062 se plantea el problema de un aumento del número de puertos cuando aumenta el número de puntos de conexión por una barra colectora.

Compendio

La presente descripción tiene como objetivo resolver al menos uno de los problemas técnicos existentes en la técnica anterior. Por lo tanto, la presente descripción proporciona un conjunto de estator con las características de la reivindicación 1. Todas las líneas de salida del conjunto de estator están ubicadas en una extremidad de soldadura, de modo que una estructura del conjunto de estator es simple y es beneficiosa para la optimización de un tamaño general del conjunto de estator. Además, las líneas puntuales de estator del devanado de estator están conectadas indirectamente a la línea neutra a través de al menos un bloque de conexión.

La presente descripción también proporciona un motor que tiene el conjunto de estator.

La presente descripción también proporciona un vehículo que tiene el motor.

Un conjunto de estator según una realización de la presente descripción incluye: un núcleo de estator cilíndrico, donde existen múltiples ranuras de estator separadas a lo largo de una dirección circunferencial del núcleo de estator en el núcleo de estator; y un devanado de estator, donde el devanado de estator incluye múltiples segmentos conductores, cada uno de los segmentos conductores incluye una parte dentro de la ranura dispuesta en una ranura de estator del núcleo de estator, una primera extremidad y una segunda extremidad que están dispuestos fuera del núcleo de estator, la parte dentro de la ranura está conectada entre la primera extremidad y la segunda extremidad, la segunda extremidad de cada uno de los múltiples segmentos conductores forma una extremidad de soldadura, y una línea de salida de cada fase del devanado de estator está ubicada en la extremidad de soldadura.

Al hacer que la línea de salida esté ubicada en la extremidad de soldadura, el conjunto de estator según la realización de la presente descripción simplifica la estructura y hace un uso completo del espacio de altura de la extremidad de soldadura, siendo beneficioso de este modo para la optimización del tamaño total del conjunto de estator y facilitar la conexión entre la línea de salida y un terminal de cableado de un circuito externo.

El motor según la realización de la presente descripción incluye el conjunto de estator proporcionado en la presente descripción.

El motor según la realización de la presente descripción mejora el rendimiento general del motor al configurar el conjunto de estator proporcionado en la presente descripción.

El vehículo según la realización de la presente descripción incluye el motor proporcionado en la presente descripción.

El vehículo según la realización de la presente descripción mejora el rendimiento general del vehículo al configurar el motor proporcionado en la presente descripción.

Aspectos y ventajas adicionales de la presente descripción se proporcionarán en la siguiente descripción, algunos de los cuales resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción o pueden aprenderse de las prácticas de la presente descripción.

Breve descripción de los dibujos

- 5 Los aspectos y ventajas anteriores y/o adicionales de la presente descripción resultarán evidentes y comprensibles en la descripción hecha con referencia a los siguientes dibujos adjuntos, en donde:
- la FIG. 1 es un diagrama esquemático de un conjunto de estator según una realización de la presente descripción en el que un terminal de una línea de puntos de estrella se extiende hacia arriba;
- 10 la FIG. 2 es un diagrama esquemático de un conjunto de estator que no está incluido en las reivindicaciones en el que un terminal de una línea de puntos de estrella se curva hacia fuera;
- la FIG. 3 es un diagrama esquemático de la conexión de una línea de puntos de estrella mostrada en la FIG. 2 con una línea neutra;
- la FIG. 4 es un diagrama esquemático de un conjunto de estator que no está incluido en las reivindicaciones en el que una línea neutra tiene antenas;
- 15 la FIG. 5 es un diagrama esquemático de la conexión de una línea de puntos de estrella de un conjunto de estator a una línea neutra que no está incluida en las reivindicaciones, en la que un motor tiene tres fases y cada fase incluye una línea, y la línea neutra tiene antenas;
- la FIG. 6 es un diagrama esquemático de un conjunto de estator no incluido las reivindicaciones, en la que las antenas de una línea neutra toman líneas rectas;
- 20 la FIG. 7 es un diagrama esquemático de un conjunto de estator según una realización de la presente descripción en el que una línea neutra está conectada a una línea de puntos de estrella a través de un bloque de conexión en forma de U;
- la FIG. 8 es una vista ampliada de conexiones entre líneas de puntos de estrella, un bloque de conexión y una línea neutra mostrada en la FIG. 7;
- 25 la FIG. 9 es un diagrama esquemático de un conjunto de estator según una realización de la presente descripción en el que una línea neutra está conectada a una línea de puntos de estrella a través de un bloque de conexión cúbico;
- la FIG. 10 es un diagrama esquemático de un conjunto de estator según una realización de la presente descripción en el que dos líneas de puntos de estrella en cada fase se combinan y, a continuación, se conectan a una línea neutra a través de un bloque de conexión;
- 30 la FIG. 11 es una vista ampliada de conexiones entre líneas de puntos de estrella, un bloque de conexión y una línea neutra mostrada en la FIG. 10;
- la FIG. 12 es un diagrama esquemático de un núcleo de estator en un conjunto de estator según una realización de la presente descripción;
- 35 la FIG. 13 es un diagrama esquemático de un segmento conductor en forma de U en un conjunto de estator según una realización de la presente descripción;
- la FIG. 14a a la FIG. 14d son diagramas esquemáticos del primer al cuarto segmentos conductores en forma de U utilizados cuando un conjunto de estator está enrollado según una realización de la presente descripción;
- la FIG. 15 es un diagrama esquemático de un conjunto de estator por defecto según una realización de la presente descripción en el que se utilizan 8 polos, 48 ranuras y 3 fases como ejemplo;
- 40 la FIG. 16 es un diagrama esquemático de una manera de devanado de un conjunto de estator en la FIG. 15, en el que se utiliza una primera línea de fase U como ejemplo;
- la FIG. 17 muestra un conjunto de estator final después de que un conjunto de estator en la FIG. 15 se procesa para formar una manera de cableado de 2 líneas;
- 45 la FIG. 18 muestra un conjunto de estator final después de que un conjunto de estator en la FIG. 15 se procesa para formar una manera de cableado de 1 línea;
- la FIG. 19 es un diagrama esquemático de un motor según una realización de la presente descripción; y
- la FIG. 20 es un diagrama esquemático de un vehículo según una realización de la presente descripción.

Leyenda:

conjunto 100 de estator,

núcleo 1 de estator,

devanado 2 de estator,

5 un segmento 21 conductor, una parte 211 curvada en forma de U, una primera parte 212 dentro de la ranura, una segunda parte 213 dentro de la ranura,

extremidad 22 de horquilla, extremidad 23 de soldadura,

línea 24 de puntos de estrella, saliente 241 axial, saliente 242 radial, línea 25 de salida,

10 línea 3 neutra, conector 31 en forma de arco, antena 32, primer segmento 321 de conexión, segundo segmento 322 de conexión, segmento 323 de curvatura,

bloque 4 de conexión, espacio 401 de alojamiento, pata 41 interior, pata 42 exterior, pared 43 inferior en forma de U,

Espacio 5 de evasión

Motor 1000, vehículo 10000.

Descripción detallada

15 Lo siguiente describe realizaciones de la presente descripción en detalle. Los ejemplos de las realizaciones se muestran en los dibujos adjuntos, y los mismos o similares signos de referencia en todos los dibujos adjuntos indican componentes iguales o similares o componentes que tienen funciones iguales o similares. Las realizaciones descritas a continuación con referencia a los dibujos adjuntos son ejemplares, y están destinadas a explicar la presente descripción y no pueden interpretarse como una limitación a la presente descripción.

20 En la descripción de la presente descripción, debe comprenderse que las relaciones de orientación o posición indicadas por los términos tales como "centro", "longitud", "ancho", "espesor", "encima", "debajo", "vertical", "horizontal", "arriba", "abajo", "dentro", "fuera", "axial", "radial" y "circunferencial" se basan en relaciones de orientación o posición mostradas en los dibujos adjuntos, y se utilizan solo para facilitar y abreviar la ilustración y descripción, en lugar de indicar o implicar que el aparato o componente mencionado debe tener una orientación particular o debe construirse y operarse en una orientación particular. Por lo tanto, tales términos no deberían interpretarse como limitativos de la presente descripción. Además, los términos "primero" y "segundo" solo se utilizan para describir el objetivo y no se pueden comprender como que indican o implican una importancia relativa o implican una cantidad de las características técnicas indicadas. En vista de esto, una característica definida como "primera" o "segunda" puede incluir explícita o implícitamente una o más características. En la descripción de la

25

30 presente descripción, a menos que se indique lo contrario, el significado de "una pluralidad de" es dos o más de dos.

En la descripción de la presente descripción, debe observarse que a menos que se especifique o defina explícitamente lo contrario, los términos tales como "montar", "instalar", "conectar" y "conexión" deben comprenderse en un sentido amplio. Por ejemplo, la conexión puede ser una conexión fija, una conexión desmontable o una conexión integral; o la conexión puede ser una conexión mecánica o una conexión eléctrica; o la conexión puede ser una conexión directa, una conexión indirecta a través de una comunicación intermedia o interna entre dos componentes. Los expertos en la técnica pueden comprender los significados específicos de los términos anteriores en la presente descripción según situaciones específicas.

35

Un conjunto 100 de estator según una realización de la presente descripción se describe a continuación con referencia de la FIG. 1 a la FIG. 11. El conjunto 100 de estator según la realización de la presente descripción puede utilizarse en un motor de m fases, donde $m = 1, 2, 3, \dots$. Es decir, el conjunto 100 de estator puede utilizarse en un motor monofásico, un motor bifásico, un motor trifásico y similares. La siguiente descripción solo utiliza un ejemplo en el que el motor de fase m es un motor trifásico. Por supuesto, después de leer la siguiente solución técnica, un experto en la técnica aparentemente puede comprender otras soluciones técnicas en las que el motor de m fases incluye otro número de fases. Por lo tanto, dichas otras soluciones técnicas se omiten en la presente memoria. En este caso, también debe observarse que cada devanado específico de fase del devanado de estator tiene dos extremidades, una extremidad es una línea 25 de salida y la otra extremidad es una línea 24 de puntos de estrella.

40

45

Como se muestra en la FIG. 1, la FIG. 2, la FIG. 4, la FIG. 6, la FIG. 7, la FIG. 9 y la FIG. 10, el conjunto 100 de estator según la realización de la presente descripción incluye un núcleo 1 de estator y un devanado 2 de estator.

Específicamente, el núcleo 1 de estator es cilíndrico, y existen múltiples ranuras de estator en el núcleo 1 de estator. Las ranuras del estator están formadas en una pared periférica interior del núcleo 1 de estator, y discurren a través del núcleo 1 de estator axialmente (por ejemplo, en la dirección de arriba abajo mostrada en la FIG. 1, la FIG. 2, la FIG. 4, la FIG. 6, la FIG. 7, la FIG. 9 y la FIG. 10). Las múltiples ranuras de estator están separadas en una dirección

50

circunferencial del núcleo 1 de estator, y una dirección de profundidad del núcleo de estator es la misma que una dirección radial del núcleo de estator.

En una realización, un rotor de un motor trifásico incluye ocho polos magnéticos. De manera correspondiente, el número total de ranuras de estator dispuestas en el núcleo 1 de estator es 48.

5 El devanado 2 de estator incluye múltiples segmentos 21 conductores. Cada segmento 21 conductor incluye una parte dentro de la ranura dispuesta en una ranura del estator del núcleo 1 de estator, y una primera extremidad y una segunda extremidad que están dispuestos fuera del núcleo 1 de estator. La parte dentro de la ranura está conectada entre la primera extremidad y la segunda extremidad, y las segundas extremidades de los múltiples segmentos 21 conductores forman una extremidad 23 de soldadura.

10 Como se muestra en la FIG. 1, cada segmento 21 conductor incluye una parte dentro de la ranura (tal como una primera parte 212 dentro de la ranura y una segunda parte 213 dentro de la ranura descritas a continuación) y una parte curvada. La parte dentro de la ranura está dispuesta en una ranura de estator, y la parte curvada está conectada a la parte dentro de la ranura. Después de que la parte dentro de la ranura discurre a través de la ranura de estator, una extremidad de la parte dentro de la ranura (por ejemplo, una extremidad superior de la parte dentro de la ranura mostrada en la FIG. 1) supera el núcleo 1 de estator. La extremidad de la parte de ranura interior (por ejemplo, la extremidad superior de la parte de ranura interior mostrada en la FIG. 1) forma una extremidad 23 de soldadura del devanado 2 de estator.

20 En concreto, todas las líneas 25 de salida de cada fase del devanado 2 de estator están situadas en la extremidad 23 de soldadura. Es decir, todas las líneas 25 de salida de cada fase del devanado 2 de estator salen de la extremidad 23 de soldadura. Generalmente, la altura axial de la extremidad 23 de soldadura es relativamente grande. Al hacer que las líneas 25 de salida estén ubicadas en la extremidad 23 de soldadura, la solución técnica en la presente descripción simplifica la estructura y hace un uso completo del espacio de altura de la extremidad 23 de soldadura, siendo por lo tanto beneficioso para la optimización del tamaño de altura total del conjunto 100 de estator y facilitando la conexión entre cada línea 25 de salida y un terminal de cableado de un circuito externo.

25 Al hacer que las líneas 25 de salida estén ubicadas en la extremidad 23 de soldadura, el conjunto 100 de estator según la realización de la presente descripción simplifica la estructura y hace un uso completo del espacio de altura de la extremidad 23 de soldadura, siendo beneficioso de este modo para la optimización del tamaño general del conjunto 100 de estator y facilitando la conexión entre cada línea 25 de salida y el terminal de cableado del circuito externo.

30 Según la invención, todas las líneas 24 de puntos de estrella de cada fase del devanado 2 de estator están situadas en la extremidad 23 de soldadura. Además, las líneas 24 de puntos de estrella de cada fase del devanado 2 de estator son parte de la extremidad 23 de soldadura. Además, el conjunto 2 de estator incluye además una línea 3 neutra. La línea 3 neutra está conectada a las líneas 24 de puntos de estrella de cada fase del devanado de estator. En otras palabras, cada una de las líneas 24 de puntos de estrella de cada fase está conectada a la línea 3 neutra.

35 De esta manera, una unión entre la línea 24 de puntos de estrella de cada fase y la línea 3 neutra ocupa solo un espacio pequeño, y una manera de conexión es más simple.

Preferiblemente, la línea 3 neutra es una pieza moldeada íntegramente.

A continuación se describe una realización específica del conjunto 100 de estator de la presente descripción.

40 Como se muestra en la FIG. 1 y en la FIG. 2, el conjunto 100 de estator en esta realización se utiliza en un motor trifásico. El devanado 2 de estator del motor trifásico es un devanado trifásico e incluye un devanado de fase U, un devanado de fase V y un devanado de fase W. El número de ramas paralelas en cada devanado específico de fase es 2. Es decir, dos ramas están conectadas en paralelo. Por supuesto, el número de ramas paralelas de cada devanado específico de fase también puede ser 1, 3, 4 o 5 o más. La siguiente descripción solo utiliza un ejemplo en el que el número de ramas paralelas de cada devanado específico de fase es 2. Después de leer la siguiente solución técnica, un experto en la técnica aparentemente puede comprender otras soluciones técnicas en las que el número de ramas paralelas de cada devanado específico de fase es 1, 3, 4 o 5. Por lo tanto, dichas otras soluciones técnicas se omiten en la presente memoria.

50 Cuando el devanado trifásico adopta una conexión en forma de Y (es decir, una conexión en estrella), una extremidad de cada línea en cada devanado específico de fase es una línea 25 de salida y la otra extremidad es una línea 24 de puntos de estrella. Es decir, el devanado 2 de estator tiene un total de seis líneas 25 de salida y seis líneas 24 de puntos de estrella. Las líneas 25 de salida se utilizan para la conexión eléctrica con un circuito externo, y las líneas 24 de puntos de estrella están conectadas entre sí a través de una línea 3 neutra.

55 Específicamente, como se muestra en la FIG. 2, las seis líneas 25 de salida del devanado trifásico son: una primera línea 25a de salida de fase U, una segunda línea 25b de salida de fase U, una primera línea 25c de salida de fase V, una segunda línea 25d de salida de fase V, una primera línea 25e de salida de fase W y una segunda línea 25f de salida de fase W. Las seis líneas 24 de puntos de estrella del devanado trifásico son: una primera línea 24a de puntos de estrella de fase U, una segunda línea 24b de puntos de estrella de fase U, una primera línea 24c de

puntos de estrella de fase V, una segunda línea 24d de puntos de estrella de fase V, una primera línea 24e de puntos de estrella de fase W y una segunda línea 24f de puntos de estrella de fase W.

Además, cada una de las seis líneas 24 de puntos de estrella está conectada a la línea 3 neutra. Es decir, cada línea 24 de puntos de estrella en cada fase está conectada a la línea 3 neutra.

5 En la técnica relacionada, la línea neutra incluye una línea de conexión UV que conecta una parte de conexión de punto neutro de un devanado de fase U y una parte de conexión de punto neutro de un devanado de fase V, e incluye una línea de conexión VW que conecta una parte de conexión de punto neutro de un devanado de fase V y una parte de conexión de punto neutro de un devanado de fase W. La línea neutra en la tecnología anterior utiliza dos líneas en forma de U para conectar cada dos de las tres partes de conexión. De esta manera, la parte de soldadura en el centro es más gruesa y ocupa más espacio, y el rendimiento de soldadura es difícilmente asegurable. Por lo tanto, en la realización de la presente descripción, el espacio axial y radial del conjunto 100 de estator ocupado por la parte de conexión entre la línea 3 neutra y la línea 24 de puntos de estrella puede reducirse, haciendo de este modo la estructura más compacta, simplificando la manera de conexión y facilitando la producción en masa.

15 Al configurar la línea 3 neutra formada íntegramente y conectar las líneas 24 de puntos de estrella de cada fase a la línea 3 neutra, el conjunto 100 de estator según la realización de la presente descripción logra la línea neutra en la técnica relacionada en la que la línea neutra utiliza dos líneas en forma de U para conectar cada dos de las tres partes de conexión de las líneas de puntos de estrella, simplificando así la estructura de conexión de la línea 24 de puntos de estrella y la línea 3 neutra, disminuyendo las partes de soldadura, y reduciendo el espacio axial y radial ocupado del conjunto 100 de estator, haciendo que la estructura sea compacta, minimizando el espacio ocupado por una carcasa y una cubierta de extremidad del motor, y cumpliendo los requisitos de miniaturización del motor.

25 En algunas realizaciones, una sección transversal del segmento 21 conductor, que es perpendicular a una dirección longitudinal del mismo, no es circular. Preferiblemente, la forma de la sección transversal del segmento 21 conductor es rectangular. La sección transversal del segmento 21 conductor, que es perpendicular a la dirección longitudinal del mismo, es rectangular, para aumentar una relación de ranuras completas de las bobinas en la ranura de estator. En otras palabras, al configurar la sección transversal rectangular del segmento 21 conductor, se pueden disponer más segmentos 21 conductores en la ranura de estator del mismo volumen, de modo que los múltiples segmentos 21 conductores en la ranura de estator se disponen de manera más compacta. Por supuesto, la sección transversal del segmento 21 conductor, que es perpendicular a la dirección longitudinal del mismo, también puede tener otra forma, tal como un trapecioide.

35 En algunas realizaciones, el segmento 21 conductor puede ser un segmento conductor en forma de U. El segmento conductor en forma de U incluye una primera parte 212 dentro de la ranura y una segunda parte 213 dentro de la ranura que están dispuestas en la ranura de estator. La primera extremidad del segmento 21 conductor es una parte 211 curvada en forma de U que conecta una extremidad de la primera parte 212 dentro de la ranura y una extremidad de la segunda parte 213 dentro de la ranura. La parte 211 curvada en forma de U en cada segmento conductor en forma de U forma una extremidad 22 en horquilla del devanado de estator, y la otra extremidad de la primera parte 212 dentro de la ranura y la otra extremidad de la segunda parte 213 dentro de la ranura se extienden para formar una extremidad 23 de soldadura del devanado de estator.

40 Específicamente, como se muestra en la FIG. 1, el segmento 21 conductor en forma de U incluye una parte 211 curvada en forma de U, una primera parte 212 dentro de la ranura y una segunda parte 213 dentro de la ranura. La primera parte 212 dentro de la ranura y la segunda parte 213 dentro de la ranura están ambas dispuestas en la ranura de estator, y están conectadas a la parte 211 curvada en forma de U. Después de que la primera parte 212 dentro de la ranura y la segunda parte 213 dentro de la ranura discurren a través de la ranura de estator, las extremidades de las mismas exceden el núcleo 1 de estator. Por ejemplo, como se muestra en la FIG. 3, una extremidad inferior de la primera parte 212 dentro de la ranura y una extremidad inferior de la segunda parte 213 dentro de la ranura están ambas conectadas a la parte 211 curvada en forma de U, y una extremidad superior de la primera parte 212 dentro de la ranura y una extremidad superior de la segunda parte 213 dentro de la ranura discurren ambas a través de la ranura de estator, y sobresalen de la extremidad axial del núcleo 1 de estator (por ejemplo, la extremidad superior del núcleo 1 de estator mostrada en la FIG. 1) para facilitar la conexión de múltiples segmentos 21 conductores.

55 La parte 211 curvada en forma de U en los múltiples segmentos 21 conductores está ubicada en una extremidad 22 de horquilla del devanado 2 de estator, y las otras extremidades de la primera parte 212 dentro de la ranura y la segunda parte 213 dentro de la ranura se extienden para formar una extremidad 23 de soldadura del devanado 2 de estator. Para mayor claridad en la presente descripción, se supone que, en el dibujo, la extremidad 23 de soldadura está ubicada en la extremidad superior, y la extremidad 22 de horquilla está ubicada en la extremidad inferior.

Específicamente, la línea 3 neutra rodea la extremidad 23 de soldadura del devanado 2 de estator en una dirección circunferencial del devanado de estator, reduciendo así una distancia entre la línea 24 de puntos de estrella y la línea 3 neutra y facilitando la conexión entre la línea 3 neutra y la línea 24 de puntos de estrella de la extremidad 23 de soldadura.

En un ejemplo no incluido en las reivindicaciones, las líneas 24 de puntos de estrella de cada fase del devanado de estator están conectadas directamente a través de la línea 3 neutra. Es decir, todas las líneas 24 de puntos de estrella están conectadas directamente a la línea 3 neutra, y las múltiples líneas 24 de puntos de estrella están conectadas entre sí al estar conectadas a la línea 3 neutra, en lugar de estar conectadas indirectamente a la línea 3 neutra a través de un conector de transición intermedio (tal como un bloque 4 de conexión descrito a continuación). En resumen, utilizando la línea 3 neutra, todas las líneas 24 de puntos de estrella en el devanado de estator están conectadas entre sí directamente. De esta manera, la conexión es conveniente, simple y rápida. Por ejemplo, cada línea 24 de puntos de estrella en cada devanado específico de fase en el devanado 2 de estator está soldada directamente a la línea 3 neutra.

Cuando cada fase incluye múltiples líneas 24 de puntos de estrella, las múltiples líneas 24 de puntos de estrella en cada fase pueden conectarse por separado a la línea 3 neutra.

Además, las múltiples líneas 24 de puntos de estrella en cada fase también pueden combinarse y conectarse entre sí y, a continuación, conectarse a la línea neutra. Específicamente, las múltiples líneas 24 de puntos de estrella en cada fase pueden soldarse directamente o soldarse a través de una barra de conexión. Por ejemplo, los terminales de las múltiples líneas 24 de puntos de estrella en cada fase se extienden verticalmente hacia arriba, los terminales de las múltiples líneas 24 de puntos de estrella en cada fase se sueldan y conectan entre sí, y, a continuación, se sueldan a la línea 3 neutra.

En algunos ejemplos, las líneas 24 de puntos de estrella de cada fase del devanado 2 de estator están en contacto superficial con y soldadas a la línea 3 neutra. Esto mejora la eficiencia de la conexión y la fiabilidad de la conexión. Aquí, el contacto superficial entre las líneas 24 de puntos de estrella y la línea 3 neutra significa que una superficie en un lado de una línea 24 de puntos de estrella encaja y entra en contacto con una superficie en un lado de la línea 3 neutra para aumentar un área de contacto entre la línea 24 de puntos de estrella y la línea 3 neutra y mejorar la fiabilidad de la soldadura. Por ejemplo, la superficie de cada línea 24 de puntos de estrella en el lado orientado hacia la línea 3 neutra encaja y contacta con la superficie de la línea 3 neutra en el lado orientado hacia la línea 24 de puntos de estrella, y, a continuación, se suelda y conecta entre sí.

En algunos ejemplos, como se muestra en la FIG. 1, el terminal de cada línea 24 de puntos de estrella de cada fase del devanado 2 de estator se extiende hacia fuera en una dirección axial del núcleo de estator (por ejemplo, en una dirección hacia arriba mostrada en la FIG. 1), y forma un saliente 241 axial. La línea 3 neutra está conectada a cada saliente 241 axial.

Específicamente, el saliente 241 axial supera el final de la extremidad 23 de soldadura en una distancia preestablecida. La distancia preestablecida es mayor o igual que una longitud de la línea 3 neutra en una dirección axial del núcleo 1 de estator (por ejemplo, en la dirección de arriba abajo mostrada en el dibujo). Preferiblemente, la distancia preestablecida es mayor que la longitud de la línea 3 neutra en la dirección axial del núcleo 1 de estator. En este caso, la longitud de la línea 3 neutra en la dirección axial del núcleo 1 de estator significa un tamaño de altura de la línea 3 neutra en la dirección axial del núcleo 1 de estator.

Específicamente, la línea 3 neutra está soldada a una superficie exterior radial del saliente 241 axial. Esto simplifica la estructura, facilita la soldadura y reduce el espacio de ocupación en la dirección radial.

Específicamente, como se muestra en la FIG. 1, en la dirección de arriba abajo mostrada en la FIG. 1, el terminal de la línea 24 de puntos de estrella se extiende hacia arriba y una cara de extremidad superior de la misma es más alta que una cara de extremidad superior de la extremidad 23 de soldadura. Una distancia entre la cara de extremidad superior de la línea 24 de puntos de estrella y la cara de extremidad superior de la extremidad 23 de soldadura no es menor que la altura de la línea 3 neutra en la dirección de arriba abajo. De esta manera, cuando la extremidad de la línea 24 de puntos de estrella está dentro-fuera opuesta a y conectada a la línea 3 neutra en la dirección radial del núcleo 1 de estator, la línea más exterior en la extremidad 23 de soldadura puede separarse de la línea 3 neutra en la dirección axial del núcleo 1 de estator para evitar interferencias.

En este caso, debe observarse que la línea 3 neutra puede soldarse a la extremidad del terminal de la línea 24 de puntos de estrella, o puede conectarse a una parte media del terminal, lo que no hace mucha diferencia en el efecto de conexión eléctrica.

Como se muestra en la FIG. 1, las líneas 24 de puntos de estrella de cada fase del devanado de estator están ubicadas en una subcapa más externa en la dirección radial del devanado de estator. Es decir, las líneas 24 de puntos de estrella están ubicadas en una subcapa más externa del devanado 2 de estator en la dirección radial del núcleo 1 de estator.

En este caso, debe observarse que la posición de salida de las líneas 24 de puntos de estrella y la posición de salida de las líneas 25 de salida dependen de la manera de devanado del devanado 2 de estator. La manera de devanado específica utilizada por el conjunto 2 de estator en esta realización se describirá en detalle a continuación. Después de que el conjunto 2 de estator según esta realización de la presente descripción finalmente complete el devanado utilizando la siguiente manera de devanado, las líneas 24 de puntos de estrella de cada fase se ubican en la capa sub-más externa del devanado 2 de estator, las líneas 25 de salida de cada fase se ubican en la capa más externa

del devanado 2 de estator. Cuando se aplican otras maneras de devanado, las líneas de puntos de estrella de cada fase pueden ubicarse en la capa más externa del devanado de estator.

En algunos ejemplos, como se muestra en la FIG. 2 y en la FIG. 3, el terminal de cada línea 24 de puntos de estrella de cada fase del devanado 2 de estator puede extenderse hacia fuera en una dirección radial del núcleo 1 de estator y curvarse en un ángulo preestablecido para formar un saliente 242 radial. La línea 3 neutra está conectada a cada saliente 242 radial. Esto hace conveniente que la línea 3 neutra se ajuste, en la dirección radial del núcleo 1 de estator, a la línea más externa en la extremidad 23 de soldadura para evitar interferencias.

Cuando cada fase incluye múltiples líneas 24 de puntos de estrella, todos los terminales de las múltiples líneas 24 de puntos de estrella en cada fase pueden extenderse hacia fuera en la dirección radial del núcleo 1 de estator, y curvarse en un ángulo preestablecido, y pueden soldarse a la línea 3 neutra después de soldarse entre sí y conectarse. Esto hace conveniente que la línea 3 neutra se ajuste, en la dirección radial del núcleo 1 de estator, a la línea más externa en la extremidad 23 de soldadura del devanado de estator para evitar interferencias.

Específicamente, los salientes 242 radiales exceden la capa más externa del devanado de estator en una distancia preestablecida, y la distancia preestablecida es mayor o igual que una longitud de la línea neutra en la dirección radial del núcleo de estator. Preferiblemente, la distancia preestablecida es mayor que la longitud de la línea neutra en la dirección radial del núcleo de estator. En este caso, la longitud de la línea neutra en la dirección radial del núcleo de estator significa un tamaño de espesor de la línea neutra en la dirección radial del núcleo de estator.

Específicamente, la línea neutra está soldada a una superficie exterior radial del saliente 242 radial. Esto simplifica la estructura, facilita la soldadura y reduce el espacio de ocupación en la dirección axial.

La línea 3 neutra se describe adicionalmente a continuación con referencia a los dibujos adjuntos.

En algunas realizaciones, como se muestra en la FIG. 1 y en la FIG. 3, la línea 3 neutra puede tener una forma de segmento de arco. En este caso, la línea 3 neutra en forma de segmento de arco puede ser sustancialmente paralela a una dirección circunferencial del núcleo 1 de estator para facilitar la conexión entre la línea 3 neutra y múltiples líneas 24 de puntos de estrella que están separadas en una dirección circunferencial del núcleo 1 de estator.

Además, como se muestra en la FIG. 3, una sección transversal de la línea 3 neutra es circular o rectangular, y una sección transversal de la línea 3 neutra, que es perpendicular a la dirección longitudinal de la misma, puede ser circular; y la sección transversal de la línea 3 neutra, que es perpendicular a la dirección longitudinal de la misma, también puede ser rectangular, como se muestra en la FIG. 1. Por supuesto, la presente descripción no se limita a esto, y la sección transversal de la línea 3 neutra, que es perpendicular a la dirección longitudinal de la misma, también puede ser achatada, poligonal o de otras formas.

Como se muestra en la FIG. 4 y en la FIG. 5, en algunos ejemplos no cubiertos por la invención, la línea 3 neutra puede incluir un conector 31 en forma de arco y múltiples antenas 32. Las antenas 32 están conectadas cada una a las líneas 24 de puntos de estrella de cada fase del devanado de estator, y el conector 31 en forma de arco conecta las múltiples antenas 32. Por lo tanto, se puede evitar la interferencia entre el conector 31 en forma de arco y el devanado más externo en la extremidad 23 de soldadura.

Además, existe un espacio radialmente entre el conector 31 en forma de arco y la capa más externa del devanado de estator. Por lo tanto, se puede evitar adicionalmente la interferencia entre el conector 31 en forma de arco y un devanado más externo radial en la extremidad 23 de soldadura.

La línea 3 neutra puede incluir múltiples antenas 32 que están en correspondencia uno a uno con las líneas 24 de puntos de estrella, de modo que cada antena 32 está conectada a una línea 24 de puntos de estrella correspondiente. Por ejemplo, cuando el motor incluye tres fases y cada devanado específico de fase incluye dos ramas paralelas, una bobina de devanado tiene seis líneas 24 de puntos de estrella. En este caso, la línea 3 neutra aplicada al conjunto 100 de estator tiene seis antenas 32, como se muestra en la FIG. 4. Cuando el motor incluye tres fases y cada devanado específico de fase tiene una rama paralela, una bobina de devanado tiene tres líneas 24 de puntos de estrella. En este caso, se pueden configurar tres antenas 32 en la línea neutra aplicada al conjunto 100 de estator, como se muestra en la FIG. 5.

Como se muestra en la FIG. 5, cada antena 32 puede incluir un primer segmento 321 de conexión, un segundo segmento 322 de conexión y un segmento 323 de curvatura. El segmento 323 de curvatura está conectado entre el primer segmento 321 de conexión y el segundo segmento 322 de conexión, el primer segmento 321 de conexión está conectado al conector 31 en forma de arco, y el segundo segmento 322 de conexión está soldado al terminal de la línea 24 de puntos de estrella.

Específicamente, el primer segmento 321 de conexión y el segundo segmento 322 de conexión pasan ligeramente a través del segmento 323 de curvatura.

Opcionalmente, como se muestra en la FIG. 5, la antena 32 se extiende fuera de una superficie superior del conector 31 en forma de arco, y tanto el primer segmento 321 de conexión como el segundo segmento 322 de conexión se extienden hacia arriba. Es decir, el primer segmento 321 de conexión está conectado a la superficie superior del conector 31 en forma de arco y se extiende hacia arriba, el segmento 323 de curvatura está conectado a una extremidad superior del primer segmento 321 de conexión, y una extremidad inferior del segundo segmento 322 de conexión está conectada al segmento 323 de curvatura.

Además, el primer segmento 321 de conexión de la antena 32 también puede extenderse hacia dentro desde una superficie interior radial del conector 31 en forma de arco, y el segundo segmento 322 de conexión se extiende hacia arriba y está soldado a la línea 24 de puntos de estrella que se extiende hacia fuera (hacia arriba) en una dirección axial del núcleo 1 de estator. Por ejemplo, el primer segmento 321 de conexión está conectado a la superficie interior del conector 31 en forma de arco y se extiende radialmente hacia dentro, el segundo segmento 322 de conexión se extiende verticalmente hacia arriba, y el segmento 323 de curvatura está conectado entre el primer segmento 321 de conexión horizontal y el segundo segmento 322 de conexión vertical. En este caso, las antenas 32 tienen sustancialmente forma de L.

Por supuesto, la presente descripción no se limita a esto. Como se muestra en la FIG. 6, las antenas 32 también pueden tener una forma de un segmento de línea recta, y las antenas 32 pueden extenderse hacia dentro desde la superficie interior radial del conector 31 en forma de arco, y las antenas 32 están soldadas al terminal de la línea 24 de puntos de estrella. Además, las antenas 32 pueden soldarse a un terminal curvado hacia fuera de la línea 24 de puntos de estrella.

Específicamente, como se muestra en la FIG. 4, las líneas 24 de puntos de estrella de cada fase del devanado de estator están ubicadas en la subcapa más externa en la dirección radial del devanado de estator.

En este caso, se debe observar que cuando la línea 3 neutra tiene antenas 32, al menos una parte de las antenas 32 se extiende radialmente hacia el interior. De esta manera, soldando las antenas 32 que se extienden hacia dentro al terminal de la línea 24 de puntos de estrella, es conveniente separar el conector 31 en forma de arco del devanado más externo de la extremidad 23 de soldadura para evitar interferencias. Por ejemplo, cuando la línea 3 neutra tiene antenas 32, después de que las antenas 32 en la línea 3 neutra se conectan a las líneas 24 de puntos de estrella, existe un espacio 5 de evasión entre dos antenas 32 correspondientes adyacentes. El espacio 5 de evasión es adecuado para alojar la capa más externa del devanado de estator que se encuentra entre las líneas 24 de puntos de estrella de dos fases adyacentes.

Según la invención, la línea 3 neutra está conectada indirectamente a la línea 24 de puntos de estrella. Específicamente, como se muestra en las FIG. 7 a FIG. 9, las líneas 24 de puntos de estrella de cada fase del devanado de estator están conectadas indirectamente a la línea 3 neutra a través de al menos un bloque 4 de conexión. Todavía como se muestra en la FIG. 11, cuando cada fase incluye múltiples líneas de puntos de estrella, las múltiples líneas de puntos de estrella combinadas en cada fase están conectadas indirectamente a la línea neutra a través de al menos un bloque de conexión.

Por supuesto, cada línea de punto estrella de cada fase está conectada indirectamente a la línea neutra a través de al menos un bloque de conexión.

Con referencia a la FIG. 8, pueden existir múltiples bloques 4 de conexión, y los múltiples bloques 4 de conexión están conectados entre la línea 24 de puntos de estrella y la línea 3 neutra de una manera de correspondencia uno a uno. Al establecer un bloque 4 de conexión para la conexión indirecta, se puede reducir el tamaño de un único punto de soldadura, se logra la aplicabilidad a una o más (ramas paralelas en cada devanado específico de fase), la estructura es estable y es conveniente reemplazar el bloque 4 de conexión. Cuando cada fase incluye múltiples líneas de puntos de estrella, puede haber múltiples bloques 4 de conexión que corresponden a los devanados multifásicos uno a uno, y los múltiples bloques de conexión están conectados uno a uno a las líneas de puntos de estrella combinadas y conectadas en cada fase.

Alternativamente, puede haber múltiples bloques de conexión que están conectados uno a uno a las líneas de puntos de estrella en cada fase.

Específicamente, las líneas 24 de puntos de estrella están en contacto superficial con y soldadas a los bloques 4 de conexión, y la línea 3 neutra está en contacto superficial con y soldada a los bloques 4 de conexión.

Los bloques 4 de conexión se describen adicionalmente a continuación con referencia a la FIG. 7 a la FIG. 9.

En algunos ejemplos, como se muestra en la FIG. 9, dos superficies opuestas de un bloque 4 de conexión están conectadas a la línea 24 de puntos de estrella y a la línea 3 neutra, respectivamente. Preferiblemente, las dos superficies opuestas del bloque 4 de conexión son paralelas. De esta manera, la estructura se simplifica, la implementación es fácil y se ocupa menos espacio. Aquí, cuando la línea 24 de puntos de estrella, el bloque 4 de conexión y la línea 3 neutra están hacia dentro y hacia fuera opuestos entre sí en la dirección radial del núcleo 1 de estator, la superficie interior radial y la superficie exterior radial del bloque 4 de conexión están conectadas a la línea 24 de puntos de estrella y a la línea 3 neutra, respectivamente. Cuando la línea 24 de puntos de estrella, el bloque 4

de conexión y la línea 3 neutra están de hacia arriba y hacia abajo, opuestos entre sí en la dirección axial del núcleo 1 de estator, la superficie superior y la superficie inferior del bloque 4 de conexión están conectadas a la línea 24 de puntos de estrella y la línea 3 neutra, respectivamente.

Específicamente, como se muestra en la FIG. 9, los terminales de las líneas de puntos de estrella de cada fase del devanado 2 de estator se extienden en la dirección axial del núcleo 1 de estator, una superficie interior radial de cada bloque 4 de conexión está soldada a una superficie exterior radial de los terminales de las líneas 24 de puntos de estrella, y la superficie exterior radial del bloque 4 de conexión está soldada a la línea 3 neutra.

Cuando cada fase incluye múltiples líneas de puntos de estrella, la superficie radial interior de cada bloque de conexión puede soldarse a la superficie radial exterior del terminal de una cualquiera de las múltiples líneas de puntos de estrella combinadas, y la superficie radial exterior del bloque 4 de conexión se suelda a la línea 3 neutra.

Alternativamente, la superficie radial interior de cada bloque de conexión puede soldarse a la superficie radial exterior del terminal de cada línea de puntos de estrella de cada fase, y la superficie radial exterior del bloque 4 de conexión puede soldarse a la línea 3 neutra.

Específicamente, el terminal de cada línea 24 de puntos de estrella de cada fase del devanado 2 de estator puede extenderse hacia fuera en la dirección radial del núcleo 1 de estator y curvarse en un ángulo preestablecido para formar un saliente 242 radial. El bloque de conexión está conectado al saliente radial.

Específicamente, en la dirección axial del núcleo de estator, la altura del bloque de conexión no es mayor que la altura del terminal de la línea de puntos de estrella. Por ejemplo, como se muestra en la FIG. 9, una superficie de extremidad superior del bloque de conexión no es más alta que una superficie de extremidad superior del terminal de la línea de puntos de estrella. Esto facilita la conexión entre el bloque de conexión y la línea de puntos de estrella, y evita la ocupación de espacio adicional.

Específicamente, en la dirección axial del núcleo 1 de estator (por ejemplo, la dirección de arriba abajo mostrada en la FIG. 9), la distancia del bloque 4 de conexión es menor o igual que la distancia de la línea 3 neutra. Aquí, la distancia del bloque de conexión en la dirección axial del núcleo de estator significa la altura o el tamaño del bloque de conexión en la dirección axial del núcleo de estator; y la distancia de la línea neutra significa la altura o el tamaño de la línea neutra en la dirección axial del núcleo de estator. Por ejemplo, ninguna extremidad del bloque 4 de conexión en la dirección axial del núcleo 1 de estator supera cualquier extremidad de la línea 3 neutra en la dirección axial del núcleo 1 de estator.

Como se muestra en la FIG. 9, el bloque 4 de conexión forma una forma cuboide, y tanto la sección transversal de la línea 3 neutra como la sección transversal del terminal de la línea 24 de puntos de estrella son cuadradas. La superficie interior radial y la superficie exterior radial del bloque 4 de conexión encajan y están soldadas a la línea 24 de puntos de estrella y a la línea 3 neutra, respectivamente. La superficie superior del bloque 4 de conexión está a nivel con la superficie superior del terminal de la línea 24 de puntos de estrella y la superficie superior de la línea 3 neutra, y la superficie inferior del bloque 4 de conexión está a nivel con la superficie inferior de la línea 3 neutra.

Específicamente, en la dirección radial del núcleo 1 de estator, el área de sección transversal del bloque 4 de conexión conectado a todas las líneas de puntos de estrella en cada fase es mayor o igual que una suma de áreas de sección transversal de todas las líneas 24 de puntos de estrella en cada fase. Por ejemplo, cuando solo hay una línea de puntos de estrella en un devanado específico de fase, el área de sección transversal del bloque 4 de conexión en la dirección radial no es menor que el área de sección transversal de la línea 24 de puntos de estrella. Cuando hay dos ramas paralelas en un devanado específico de fase, el área de sección transversal del bloque 4 de conexión en dirección radial no es menor que la suma de las áreas de sección transversal de las dos líneas 24 de puntos de estrella en esta fase. Cuando hay tres ramas paralelas en un devanado específico de fase, el área de sección transversal del bloque 4 de conexión en la dirección radial no es menor que la suma de las áreas de sección transversal de las tres líneas 24 de puntos de estrella en esta fase, para cumplir con los requisitos de conexión eléctrica entre el bloque de conexión y la línea de puntos de estrella. Específicamente, según una fórmula de cálculo de resistencia, la resistencia de un conductor es inversamente proporcional al área de la sección transversal del conductor. Por lo tanto, debido a que el área de sección transversal del bloque 4 de conexión es mayor o igual que la suma de las áreas de sección transversal de las líneas 24 de puntos de estrella en cada fase en una dirección perpendicular a la dirección longitudinal del mismo, y la resistencia de una unidad de longitud del bloque 4 de conexión es menor o igual que la resistencia de una unidad de longitud de cada línea 24 de puntos de estrella en cada fase, el calor generado por la unidad de longitud del bloque 4 de conexión es menor o igual que el calor generado por la unidad de longitud de cada línea 24 de puntos de estrella, evitando así el problema de sobrecalentamiento local del bloque 4 de conexión.

En algunos ejemplos, como se muestra en la FIG. 7 y en la FIG. 8, puede existir un espacio 401 de alojamiento en el bloque 4 de conexión, y la línea 3 neutra pasa a través y se aloja en el espacio 401 de alojamiento, reduciendo así el espacio ocupado. Además, durante el funcionamiento de un motor, puede ocurrir una vibración en grados diferentes. La vibración tiende a provocar la separación de la parte de soldadura entre la línea neutra y la línea de puntos de estrella. Por lo tanto, la línea 3 neutra pasa a través y se aloja en el espacio 401 de alojamiento, de modo que la

conexión entre la línea neutra y el espacio de alojamiento es más estable para impedir la fácil separación de la línea neutra. Opcionalmente, el espacio 401 de alojamiento puede tener una forma de arco, una forma de U o un polígono.

Específicamente, como se muestra en la FIG. 8, el terminal de la línea 24 de puntos de estrella se extiende en la dirección axial del núcleo de estator (por ejemplo, en la dirección de arriba abajo mostrada en la FIG. 8). El bloque 4 de conexión está construido como una forma de U, y el bloque 4 de conexión puede incluir una pata 41 interior y una pata 42 exterior. La pata 41 interior adopta una forma de tira larga que se extiende verticalmente lejos del núcleo 1 de estator y en la dirección axial del núcleo 1 de estator. La pata 42 exterior adopta también una forma de tira larga que se extiende verticalmente lejos del núcleo 1 de estator y en la dirección axial del núcleo 1 de estator. La pata 41 interior y la pata 42 exterior están separadas en la dirección radial del núcleo 1 de estator. En la dirección radial del núcleo de estator, la pata 41 interior está situada dentro de la pata 42 exterior. La pata 41 interior está soldada al terminal de la línea 24 de puntos de estrella, y la línea 3 neutra está soldada entre la pata 41 interior y la pata 42 exterior.

Como se muestra en la FIG. 11, cuando cada fase incluye múltiples líneas de puntos de estrella, la pata interior puede soldarse al terminal de cualquiera de las múltiples líneas de puntos de estrella combinadas en cada fase, y la línea neutra se suelda entre la pata interior y la pata exterior.

Alternativamente, la pata interior puede soldarse al terminal de cada línea de puntos de estrella de cada fase, y la línea neutra se suelda entre la pata interior y la pata exterior.

Opcionalmente, la línea 3 neutra puede soldarse a la superficie radial interior de la pata 42 exterior, y la línea 3 neutra está separada de una pared 43 inferior en forma de U conectada a la parte inferior de la pata 42 exterior y la pata 41 interior. Por supuesto, la presente descripción no se limita a esto, y la línea 3 neutra también puede soldarse a una pared 43 inferior en forma de U conectada a la parte inferior de la pata 42 exterior y la pata 41 interior. Es decir, la línea 3 neutra también puede soldarse a la pared 43 inferior en forma de U, donde la pared 43 inferior en forma de U está conectada a la parte inferior de la pata 42 exterior y la pata 41 interior.

Además, como se muestra en la FIG. 8, la parte superior del espacio 401 de alojamiento está abierta, de modo que la línea 3 neutra puede extenderse hacia el espacio 401 de alojamiento desde arriba hacia abajo, y el montaje es conveniente. Preferiblemente, una superficie superior de la línea 3 neutra está a nivel con una superficie superior del bloque 4 de conexión para reducir el espacio ocupado.

En algunos ejemplos, la línea 3 neutra es un segmento de línea en forma de arco con una sección transversal rectangular, y la línea 3 neutra del segmento de línea en forma de arco es concéntrica con el núcleo 1 de estator. Esto conduce a distancias radiales uniformes entre la línea 3 neutra y múltiples líneas 24 de puntos de estrella que están separadas circunferencialmente, y facilita la conexión entre la línea 3 neutra y cada línea 24 de puntos de estrella.

Además, una anchura de la línea 3 neutra en la dirección radial del núcleo 1 de estator es menor que una altura de la línea 3 neutra en la dirección axial del núcleo 1 de estator, reduciendo así el espacio ocupado en la dirección radial y facilitando la conexión.

En algunas realizaciones de la presente descripción, después de que la línea 3 neutra se conecte a la línea 24 de puntos de estrella, se define un espacio 5 de evasión entre la línea 3 neutra y la extremidad 23 de soldadura. El espacio 5 de evasión está adaptado para alojar la capa más externa del devanado de estator situada entre las líneas 24 de puntos de estrella de dos fases adyacentes. Por ejemplo, como se muestra en la FIG. 4, la línea 3 neutra tiene múltiples antenas 32 que se extienden hacia dentro. Cada antena 32 está soldada a una línea 24 de puntos de estrella correspondiente. Después de que la antena 32 en la línea 3 neutra está conectada a la línea 24 de puntos de estrella, existe un espacio 5 de evasión entre las antenas 32 correspondientes de las dos fases adyacentes, y la capa más externa del devanado de estator entre las líneas 24 de puntos de estrella de las dos fases adyacentes puede acomodarse en el espacio 5 de evasión para evitar interferencias entre el devanado y la línea 3 neutra.

En algunas realizaciones de la presente descripción, una extensión de la línea neutra en una dirección circunferencial del núcleo de estator es mayor o igual que una extensión máxima de las líneas de puntos de estrella de cada fase en la dirección circunferencial, para garantizar que la línea neutra sea lo suficientemente larga para conectar las líneas de puntos de estrella de cada fase. Por ejemplo, como se muestra en la FIG. 1, la longitud de la línea neutra en la dirección circunferencial del núcleo de estator no es menor que una distancia entre dos líneas de puntos de estrella en la dirección circunferencial del núcleo de estator, donde dos líneas de puntos de estrella están más separadas en las líneas de puntos de estrella de tres fases. Es decir, la extensión de la línea neutra en la dirección circunferencial es mayor o igual que la extensión de las líneas de puntos de estrella trifásicas en la dirección circunferencial, de modo que la línea neutra puede conectarse a las líneas de puntos de estrella trifásicas.

Opcionalmente, un área de sección transversal de la línea neutra es mayor o igual que un área de sección transversal de la línea de puntos de estrella de cada fase.

Específicamente, el área de sección transversal de la línea neutra en una dirección perpendicular a la dirección longitudinal de la misma es mayor o igual que el área de sección transversal de la línea de puntos de estrella en una dirección perpendicular a la dirección longitudinal de la misma.

En algunas realizaciones de la presente descripción, el área de sección transversal de la línea 3 neutra en la dirección radial del núcleo de estator es mayor o igual que la suma de las áreas de sección transversal de todas las líneas 24 de puntos de estrella en cada fase. Específicamente, cuando el número de ramas paralelas de devanado del devanado 2 de estator es 1, el área de sección transversal de la línea 3 neutra es mayor o igual que el área de sección transversal de la línea 24 de puntos de estrella; cuando el número de ramas paralelas de devanado del devanado 2 de estator es 2, el área de sección transversal de la línea 3 neutra es mayor o igual que la suma de las áreas de sección transversal de las dos ramas, para cumplir con los requisitos de conexión eléctrica entre la línea 3 neutra y la línea 24 de puntos de estrella. Específicamente, según una fórmula de cálculo de resistencia, la resistencia de un conductor es inversamente proporcional al área de la sección transversal del conductor. Por lo tanto, debido a que el área de sección transversal de la línea 3 neutra es mayor o igual que la suma de las áreas de sección transversal de las líneas 24 de puntos de estrella en cada fase en una dirección perpendicular a la dirección longitudinal de la misma, y la resistencia de una unidad de longitud de la línea 3 neutra es menor o igual que la resistencia de una unidad de longitud de cada línea 24 de puntos de estrella en cada fase, el calor generado por unidad de longitud de la línea 3 neutra es menor o igual que el calor generado por unidad de longitud de cada línea 24 de puntos de estrella, evitando así el problema del sobrecalentamiento local de la línea 3 neutra.

En algunas realizaciones de la presente descripción, la línea 3 neutra puede ser una línea plana con una sección transversal rectangular. Además, en una dirección de extensión de la línea 3 neutra, las áreas de sección transversal de dicha línea neutra son las mismas.

En algunas realizaciones de la presente descripción, la línea 3 neutra puede ser una barra de cobre rizada. La línea 3 neutra también puede ser un alambre de cobre con una sección transversal circular. Por supuesto, en algunas realizaciones de la presente descripción, la línea 3 neutra también puede ser una línea dispersa.

Preferiblemente, el material de la línea 3 neutra puede ser el mismo que el del segmento 21 conductor, para mejorar la fiabilidad de la conexión entre la línea 3 neutra y la línea 24 de puntos de estrella.

En algunas realizaciones de la presente descripción, como se muestra en la FIG. 11, las múltiples líneas 24 de puntos de estrella en cada fase se combinan y conectan antes de conectarse a la línea 3 neutra. Opcionalmente, las múltiples líneas 24 de puntos de estrella en cada fase pueden soldarse directamente o soldarse a través de una barra de conexión.

Por ejemplo, como se muestra en la FIG. 11, el número de ramas paralelas de cada devanado específico de fase es 2. Durante el proceso de conexión de la línea 3 neutra, se pueden soldar primero entre sí dos líneas 24 de puntos de estrella en la misma fase, y, a continuación, se suelda una de las líneas 24 de puntos de estrella al bloque 4 de conexión, y el bloque 4 de conexión se suelda a la línea 3 neutra.

En algunas realizaciones de la presente descripción, como se muestra en la FIG. 1 a la FIG. 9, el número de ramas paralelas de devanado del devanado 2 de estator es al menos uno, y cada línea 24 de puntos de estrella de cada fase está conectada por separado a la línea 3 neutra.

Según algunas realizaciones de la presente descripción, los terminales de las líneas 25 de salida en cada fase están conectados. Opcionalmente, las múltiples líneas 25 de salida en cada fase pueden soldarse directamente o soldarse a través de una barra de conexión. Sin embargo, la presente descripción no se limita a esto. Los terminales de las múltiples líneas 25 de salida en cada fase pueden desconectarse. Por ejemplo, los terminales de las múltiples líneas 25 de salida en cada fase están dispuestos en paralelo.

Además, los terminales de las líneas 25 de salida en cada fase están directamente conectados a un terminal de cableado de un circuito externo. Esto no solo simplifica la estructura, sino que también ahorra una estructura de conexión entre los terminales de las líneas 25 de salida y el terminal de cableado del circuito externo, y logra simplicidad y fiabilidad.

Opcionalmente, como se muestra en la FIG. 1, la FIG. 2, la FIG. 4, la FIG. 6, la FIG. 7, la FIG. 9 y la FIG. 10, las líneas 25 de salida están ubicadas en la capa más externa en la dirección radial, y los terminales de las líneas 25 de salida se extienden horizontalmente lejos del eje central del núcleo 1 de estator. En otras palabras, los terminales de las líneas 25 de salida se extienden hacia fuera en la dirección radial del núcleo 1 de estator. Esto no sólo simplifica la estructura, sino que también facilita la conexión entre las líneas 25 de salida y un circuito externo.

Con referencia a la FIG. 19, un motor 1000 según una realización en el segundo aspecto de la presente descripción incluye un conjunto 100 de estator según una realización en el primer aspecto de la presente descripción.

Las estructuras y operaciones de otros componentes tales como un rotor del motor 1000 según la realización de la presente descripción son bien conocidas por los expertos en la técnica, y se omiten en la presente memoria.

El motor 1000 según la realización de la presente descripción mejora el rendimiento general del motor 1000 ajustando el conjunto 100 de estator según una realización en el primer aspecto de la presente descripción.

Con referencia a la FIG. 20, un vehículo 10000 según un tercer aspecto de la presente descripción incluye un motor 1000 según una realización del segundo aspecto de la presente descripción.

- 5 El vehículo 10000, de conformidad con la forma de realización de la presente invención, mejora el rendimiento general del vehículo 10000, mediante el ajuste del motor 1000, de conformidad con una forma de realización, en el segundo aspecto de la presente invención.

10 Con referencia de la FIG. 12 a la FIG. 18, lo siguiente describe un método de devanado de un devanado de estator en un conjunto de estator según una realización de la presente invención utilizando un ejemplo en el que el conjunto de estator en la realización de la presente descripción se aplica a un motor trifásico de 48 ranuras de 8 polos. Es decir, el número de ranuras de estator es $z = 48$, y el número de fases es $m = 3$, donde tres fases incluyen fase U, fase V y fase W; y el número de polos es $2p = 8$ (es decir, el número de pares de polos es 4), y cada una de las tres fases incluye dos líneas.

15 Como se muestra en la FIG. 15, en un devanado 2 de estator de un conjunto 100 de estator, cada paso entre una primera parte 202 dentro de la ranura y una segunda parte 203 dentro de la ranura de un segmento 20 conductor en forma de U es y ranuras de estator, donde y es un número entero e $y = z/2p$. Para un conjunto 100 de estator de 48 ranuras de 8 polos, $y = 6$. Es decir, la primera parte 202 dentro de la ranura está separada de la segunda parte 203 dentro de la ranura de cada segmento conductor 20 en forma de U por 6 ranuras de estator.

20 En la siguiente descripción, la presente exposición se describe utilizando un ejemplo en el que cada ranura 11 de estator incluye 6 capas. Las 6 capas de ranura incluyen capas a, b, c, d, e y f dispuestas en secuencia. En cada ranura 11 de estator, la capa más interna en la dirección radial del núcleo 1 de estator es la capa a, y la capa más externa es la capa f. Explicación de las capas de ranura: Específicamente, después de que el devanado de estator se inserta en la ranura 11 de estator, existen múltiples capas formadas por el devanado de estator en la ranura de estator. En algunas realizaciones de la presente invención, las capas de ranura incluyen capas a, b, c, d, e y f dispuestas en secuencia. En cada ranura 11 de estator, la capa más interna en la dirección radial del núcleo 1 de estator es la capa a, y la capa más externa es la capa f.

25 En el conjunto de estator mostrado en la FIG. 15, cada línea de puntos de estrella está separada de la línea de salida de la fase U por 6 ranuras de estator, y dos líneas de cada fase están separadas por 1 ranura de estator en la dirección circunferencial; las líneas de puntos de estrella correspondientes adyacentes en la fase U, la fase V y la fase W están separadas por 4 ranuras de estator en la dirección circunferencial; y líneas de salida correspondientes adyacentes en la fase U, la fase V y la fase W están separadas por 4 ranuras de estator en la dirección circunferencial.

30 Más específicamente, como se muestra en la FIG. 16 y la FIG. 17, la primera línea U1A de salida de la fase U está separada de la segunda línea U2A de salida de la fase U por 1 ranura de estator, y la primera línea V1A de salida de la fase V está separada de la segunda línea V2A de salida de la fase V por 1 ranura de estator; y la primera línea W1A de salida de la fase W está separada de la segunda línea W2A de salida de la fase W por 1 ranura de estator.

35 Como se muestra en la FIG. 16 y en la FIG. 17, la primera línea U1A de salida de la fase U está separada de la primera línea U1B de puntos de estrella de la fase U por 6 ranuras de estator, y la segunda línea U2A de salida de la fase U está separada de la segunda línea U2B de puntos de estrella de la fase U por 6 ranuras de estator. De manera similar, la línea V1A de salida de la fase V está separada de la línea V1B de puntos de estrella de la fase V por 6 ranuras de estator, y la línea V2A de salida de la fase V está separada de la línea V2B de puntos de estrella de la fase V por 6 ranuras de estator; la línea W1A de salida de la fase W está separada de la línea W1B de puntos de estrella de la fase W por 6 ranuras de estator, y la línea W2A de salida de la fase W está separada de la línea W2B de puntos de estrella de la fase W por 6 ranuras de estator.

40 Además, las líneas de puntos de estrella correspondientes adyacentes en la fase U, la fase V y la fase W están separadas por 4 ranuras de estator en la dirección circunferencial. Específicamente, utilizando la primera línea como ejemplo, la primera línea U1B de puntos de estrella de la fase U, la primera línea V1B de puntos de estrella de la fase V y la primera línea W1B de puntos de estrella de la fase W están separadas por 4 ranuras a intervalos en la dirección circunferencial. Por ejemplo, como se muestra en la FIG. 15, U1B sale de la capa e de la ranura 07, V1B sale de la capa e de la ranura 03, y W1B sale de la capa e de la ranura 47. De manera similar, las segundas líneas U2B, V2B y W2B salen de la capa e de la ranura 08, la capa e de la ranura 04 y la capa e de la ranura 48 respectivamente, y están separadas por 4 ranuras de estator a intervalos.

45 Correspondientemente, las líneas de salida correspondientes adyacentes en la fase U, la fase V y la fase W están separadas por 4 ranuras de estator en la dirección circunferencial. Específicamente, utilizando la primera línea como ejemplo, la primera línea U1A de salida de la fase U, la primera línea V1A de salida de la fase V y la primera línea W1A de salida de la fase W están separadas por 4 ranuras a intervalos en la dirección circunferencial. Por ejemplo, como se muestra en la FIG. 15, U1A sale de la capa f de la ranura 01, V1A sale de la capa f de la ranura 45, y W1A sale de la capa f de la ranura 41. De manera similar, las segundas líneas U2A, V2A y W2A salen de la capa f de la

ranura 02, la capa f de la ranura 46 y la capa f de la ranura 42 respectivamente, y están separadas por 4 ranuras de estator a intervalos.

La estructura de bobina de devanado puede enrollarse utilizando el siguiente método de devanado. Como se muestra en la FIG. 16 y en la FIG. 17, utilizando la primera línea de la fase U como ejemplo, la ruta de devanado es la siguiente:

1f→43f→1e→7d→13c→19b→25a→19a→13b→7c→1d→43e→37f→31f→37e→43d→1c→7b→13a→7a→1b→43c→37d→31e→25f→19f→25e→31d→37c→43b→1a→43a→37b→31c→25d→19e→13f→7f→13e→19d→25c→31b→37a→31a→25b→19c→13d→7e

en donde el recorrido de devanado de la segunda línea o de la fase U está separado de la primera línea de la fase U por 1 ranura de estator en dirección circunferencial,

las líneas de puntos de estrella correspondientes adyacentes en la fase U, la fase V y la fase W están separadas por 4 ranuras de estator en la dirección circunferencial; y

las líneas de salida correspondientes adyacentes en la fase U, la fase V y la fase W están separadas por 4 ranuras de estator en la dirección circunferencial.

Cuando el devanado se realiza utilizando el método de devanado de bobinas anterior, se aplican múltiples primeros segmentos 2001 conductores en forma de U, múltiples segundos segmentos 2002 conductores en forma de U, múltiples terceros segmentos 2003 conductores en forma de U y múltiples cuartos segmentos 2004 conductores en forma de U. Utilizando aún la primera línea de la fase U como ejemplo, con referencia a la FIG. 16 y el recorrido de devanado anterior, el devanado es específicamente como sigue: la línea U1A de salida sale hacia la capa de ranura radial más externa 1f de la primera ranura (ranura inicial) en la extremidad de soldadura, y se conecta a la primera parte dentro de la ranura del primer segmento 2001 conductor en forma de U. El primer segmento 2001 conductor en forma de U abarca 6 ranuras de estator en la misma capa en la dirección inversa para alcanzar 43f, donde la dirección hacia delante es una dirección de rotación del rotor de motor, y la dirección inversa es una dirección inversa de la dirección de rotación del rotor de motor.

Múltiples segundos segmentos 2002 conductores en forma de U abarcan las ranuras de estator en la dirección hacia delante y están conectados en secuencia, y cada segundo segmento 2002 conductor en forma de U abarca 6 ranuras de estator. La capa de ranura de la segunda parte dentro de la ranura de cada segundo segmento 2002 conductor en forma de U es más hacia dentro en la dirección radial que la capa de ranura de la primera parte dentro de la ranura por una capa hasta que la segunda parte dentro de la ranura está situada en la capa de ranura radialmente más interna. Es decir, un segundo segmento 2002 conductor en forma de U se extiende desde 43f hasta 1e, un siguiente segundo segmento 2002 conductor en forma de U se extiende desde 1e hasta 7d, y así sucesivamente, hasta alcanzar la capa 25a radialmente más interna de la 25ª ranura.

Un tercer segmento 2003 conductor en forma de U abarca 6 ranuras de estator en la misma capa en la dirección inversa para alcanzar 19a.

Múltiples cuartos segmentos 2004 conductores en forma de U abarcan las ranuras de estator en la dirección inversa y están conectados en secuencia, y cada cuarto segmento 2004 conductor en forma de U abarca 6 ranuras de estator. La capa de ranura de la segunda parte dentro de la ranura de cada cuarto segmento conductor 2004 en forma de U es más hacia fuera en la dirección radial que la capa de ranura de la primera parte dentro de la ranura por una capa hasta que la segunda parte dentro de la ranura está situada en la capa de ranura radialmente más externa. Es decir, un cuarto segmento 2004 conductor en forma de U se extiende desde 19a hasta 13b, un siguiente cuarto segmento 2004 conductor en forma de U se extiende desde 13b hasta 7c, y así sucesivamente, hasta alcanzar la capa 37f radialmente más externa de la 37ª ranura.

A continuación, los ajustes anteriores se repiten utilizando el primer segmento 2001 conductor en forma de U, el segundo segmento 2002 conductor en forma de U, el tercer segmento 2003 conductor en forma de U y el cuarto segmento 2004 conductor en forma de U hasta que la segunda parte dentro de la ranura de un cuarto segmento 2004 conductor en forma de U alcanza una capa adyacente (es decir, la subcapa 7e de ranura más externa) de la capa de ranura radial más externa de la 7ª ranura (ranura final) y está conectada a la línea U1B de puntos estrella de esta línea en esta fase, donde la 7ª ranura (ranura final) está separada de la ranura inicial por 6 ranuras de estator en la dirección hacia delante.

En algunas realizaciones, para un conjunto de estator aplicable a un motor trifásico de 48 ranuras de 8 polos, un conjunto 100 de estator inicial puede procesarse en una solución de dos líneas o una solución de una línea.

Cuando un usuario elige una solución de dos líneas, las primeras líneas U1B, V1B y W1B de puntos de estrella y las segundas líneas U2B, V2B y W2B de puntos de estrella de la fase U, la fase V y la fase W se curvan hacia fuera, y se sueldan y conectan a través de la línea 3 neutra. Como se muestra en la FIG. 18, finalmente, las primeras líneas U1A, V1A y W1A de salida, y las segundas líneas U2A, V2A y W2A de salida de la fase U, la fase V y la fase W se sueldan a través de un terminal de soldadura antes de conectarse a una interfaz de controlador externa.

5 Cuando el usuario elige una solución de una línea, las segundas líneas U2A, V2A y W2A de salida de la fase U, la fase V y la fase W se estiran y curvan, y a continuación, se sueldan a las primeras líneas U1B, V1B y W1B de puntos de estrella de la fase U, la fase V y la fase W, respectivamente. Las segundas líneas U2B, V2B y W2B de puntos de estrella se curvan hacia fuera y se sueldan y conectan a través de la línea 3 neutra. Finalmente, las primeras líneas U1A, V1A y W1A de salida de la fase U, la fase V y la fase W se conectan a la interfaz de controlador externa después de soldarse entre sí a través de un terminal de soldadura.

Por supuesto, dependiendo del número de ranuras de estator, el número de polos y el número de fases, la estructura de devanado de cada fase y cada línea varía.

10 Por ejemplo, el número de ranuras de estator es 72, el número de polos es 8 y el número de fases es 3, las tres fases fase U, fase V y fase W están incluidas, y cada fase incluye tres líneas (no mostradas en el dibujo), donde cada línea de puntos de estrella de la fase U está separada de la línea de salida por 9 ranuras 11 de estator, y cada dos de las tres líneas de la fase U están separadas por 1 ranura 11 de estator en la dirección circunferencial; cada dos de las tres líneas de la fase V están separadas por 1 ranura 11 de estator en la dirección circunferencial, cada dos de las tres líneas de la fase W están separadas por 1 ranura 11 de estator en la dirección circunferencial, las líneas de puntos de estrella correspondientes de la fase U, la fase V y la fase W están separadas por 6 ranuras 11 de estator en la dirección circunferencial, y las líneas de salida correspondientes de la fase U, la fase V y la fase W están separadas por 6 ranuras 11 de estator en la dirección circunferencial.

20 Es interesante tener en cuenta que, en algunas realizaciones ejemplares, en la extremidad II de soldadura del devanado de bobina, las líneas de puntos de estrella de cada línea en cualquier fase están ubicadas en la capa más externa en la dirección radial, y las líneas de salida de cada línea en cualquier fase están ubicadas en la subcapa más externa en la dirección radial. Esto facilita la entrada de las líneas de salida y la salida de las líneas de puntos de estrella, y simplifica la estructura de todo el devanado de bobina.

25 En conclusión, basándose en el método de devanado anterior, el conjunto 100 de estator según la realización de la presente descripción tiene puntos de soldadura solo en la extremidad de soldadura, y no tiene terminales de soldadura en la extremidad de horquilla. El proceso de soldadura es sencillo y conveniente, los tipos de bobinas requeridas para el devanado son pocos, y los dispositivos requeridos son pocos, de modo que es fácil implementar la producción en masa. Además, utilizando este método de devanado, la diferencia de tensión de las líneas planas entre capas de ranura adyacentes en la misma ranura es menor que la de la técnica relacionada, reduciendo así eficazmente los riesgos de avería del aislamiento del motor y logrando una alta fiabilidad. Además, es fácil ajustar el número de líneas del devanado.

35 En la descripción de esta especificación, la descripción de los términos de referencia tales como "una realización", "algunas realizaciones", "realización ejemplar", "ejemplo", "ejemplo específico" o "algunos ejemplos" significa que los rasgos, estructuras, materiales o características específicos descritos con referencia a la realización o ejemplo se incluyen en al menos una realización o ejemplo de la presente descripción. En esta memoria descriptiva, las descripciones esquemáticas de los términos anteriores no se dirigen necesariamente a una misma realización o ejemplo. Además, los rasgos, estructuras, materiales o características específicos descritos pueden combinarse en una o más realizaciones o ejemplos de una manera apropiada.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto (100) de estator, que comprende:

un núcleo (1) de estator cilíndrico, en el que existen múltiples ranuras de estator espaciadas a lo largo de una dirección circunferencial del núcleo (1) de estator en el núcleo (1) de estator; y

5 un devanado (2) de estator, en donde el devanado (2) de estator comprende múltiples segmentos (21) conductores, cada uno de los segmentos (21) conductores comprende una parte (212, 213) dentro de la ranura dispuesta en una ranura de estator del núcleo (1) de estator, una primera extremidad y una segunda extremidad que están dispuestos fuera del núcleo (1) de estator, la parte (212, 213) dentro de la ranura está conectada entre la primera extremidad y la segunda extremidad, la segunda extremidad de cada uno de los múltiples segmentos (21) conductores forma una
10 extremidad (23) de soldadura, y una línea (25) de salida de cada fase del devanado (2) de estator está ubicada en la extremidad (23) de soldadura,

en donde el devanado (2) de estator incluye al menos una fase, incluyendo dicha al menos una fase una línea (24) de puntos de estrella, y en donde todas las líneas (24) de puntos de estrella de cada fase del devanado (2) de estator están ubicadas en la extremidad (23) de soldadura;

15 el conjunto (100) de estator comprende además una línea (3) neutra, y la línea (3) neutra está conectada a cada una de las líneas (24) de puntos estrella,

en donde la línea (3) neutra tiene una forma de segmento de arco; caracterizado por que

las líneas (24) de puntos estrella del devanado (2) de estator están conectadas indirectamente a la línea (3) neutra a través de al menos un bloque (4) de conexión.

20 2. El conjunto (100) de estator según la reivindicación 1, en donde una forma de una sección transversal del segmento (21) conductor es rectangular; los segmentos (21) conductores son segmentos conductores en forma de U, y cada segmento (21) conductor en forma de U comprende una primera parte (212) dentro de la ranura y una segunda parte (212) dentro de la ranura que están dispuestas en la ranura de estator, la primera extremidad es una parte (211) curvada en forma de U que conecta una extremidad de la primera parte (212) dentro de la ranura y una
25 extremidad de la segunda parte (213) dentro de la ranura; la parte (211) curvada en forma de U de cada segmento (21) conductor en forma de U forma una extremidad en horquilla (22) del devanado (2) de estator, y la otra extremidad de la primera parte (212) dentro de la ranura y la otra extremidad de la segunda parte (213) dentro de la ranura se extienden para formar la extremidad (23) de soldadura del devanado (2) de estator.

30 3. El conjunto (100) de estator según la reivindicación 1 o 2, en donde las líneas (24) de puntos de estrella de cada fase del devanado (2) de estator están conectadas a través de la línea (3) neutra.

4. El conjunto (100) de estator según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde las líneas (24) de puntos de estrella de cada fase del devanado (2) de estator están en contacto superficial con y soldadas a la línea (3) neutra.

35 5. El conjunto (100) de estator según la reivindicación 1 o 2, en donde los terminales de las líneas (24) de puntos de estrella de cada fase del devanado (2) de estator se extienden hacia fuera en una dirección axial del núcleo (1) de estator y forman salientes (241) axiales, y la línea (3) neutra está conectada a cada uno de los salientes (241) axiales, en donde los salientes (241) axiales superan preferiblemente una extremidad de la extremidad (23) de soldadura en una distancia preestablecida, y la distancia preestablecida es mayor o igual que una longitud de la línea (3) neutra en la dirección axial del núcleo (1) de estator.

40 6. El conjunto (100) de estator según la reivindicación 1 o 2, en donde los terminales de las líneas (24) de puntos de estrella de cada fase del devanado (2) de estator se extienden radialmente hacia fuera alrededor del núcleo (1) de estator y se curvan en un ángulo preestablecido para formar salientes (242) radiales, y la línea (3) neutra está conectada a cada uno de los salientes (242) radiales,

45 en donde los salientes (242) radiales preferiblemente superan una capa más externa del devanado (2) de estator en una distancia preestablecida, y la distancia preestablecida es mayor o igual que una longitud de la línea (3) neutra en una dirección radial del núcleo (1) de estator.

7. El conjunto (100) de estator según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde una sección transversal de la línea (3) neutra es circular o rectangular.

50 8. El conjunto (100) de estator según las reivindicaciones 1 a 7, en donde la línea (3) neutra comprende un conector en forma de arco (31) y múltiples antenas (32), las múltiples antenas (32) están conectadas respectivamente a las líneas (24) de puntos de estrella de cada fase del devanado (2) de estator, y el conector en forma de arco (31) conecta las múltiples antenas (32),

en donde existe preferiblemente un espacio radialmente entre el conector (31) en forma de arco y la capa más externa del devanado (2) de estator.

9. El conjunto (100) de estator según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde existen múltiples bloques (4) de conexión y están conectados entre las líneas (24) de puntos de estrella y la línea (3) neutra una a una.

10. El conjunto (100) de estator según la reivindicación 9, en donde las líneas (24) de puntos de estrella están en contacto superficial con y soldadas al bloque (4) de conexión, y la línea (3) neutra está en contacto superficial con y soldada al bloque (4) de conexión.

11. El conjunto (100) de estator según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 10, en donde dos superficies opuestas del bloque (4) de conexión están conectadas respectivamente a las líneas (24) de puntos de estrella y la línea (3) neutra, y las dos superficies opuestas del bloque (4) de conexión permanecen paralelas,

en donde los terminales de las líneas (24) de puntos de estrella de cada fase del devanado (2) de estator se extienden preferiblemente en una dirección axial del núcleo (1) de estator, una superficie interior radial de cada bloque (4) de conexión está soldada preferiblemente a una superficie exterior radial de los terminales de las líneas (24) de puntos de estrella, y una superficie exterior radial del bloque (4) de conexión está soldada preferiblemente a la línea (3) neutra.

12. El conjunto (100) de estator según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 10, en donde los terminales de las líneas (24) de puntos de estrella se extienden en una dirección axial del núcleo (1) de estator; y

el bloque (4) de conexión está construido en forma de U y comprende una pata (41) interior y una pata (42) exterior que están separadas radialmente, la pata (41) interior está soldada a un terminal de las líneas (24) de puntos de estrella, y la línea (3) neutra está soldada entre la pata (41) interior y la pata (42) exterior.

13. Un motor (1000), que comprende el conjunto (100) de estator según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12.

14. Un vehículo (10000), que comprende el motor (1000) según la reivindicación 13.

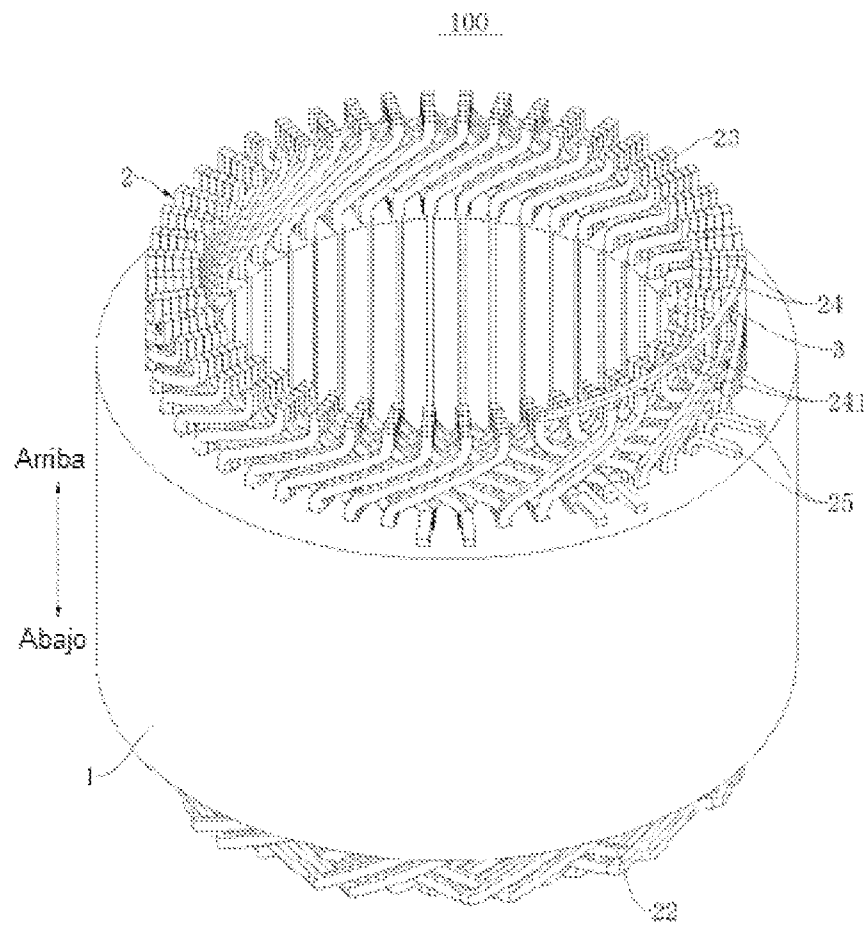


FIG. 1

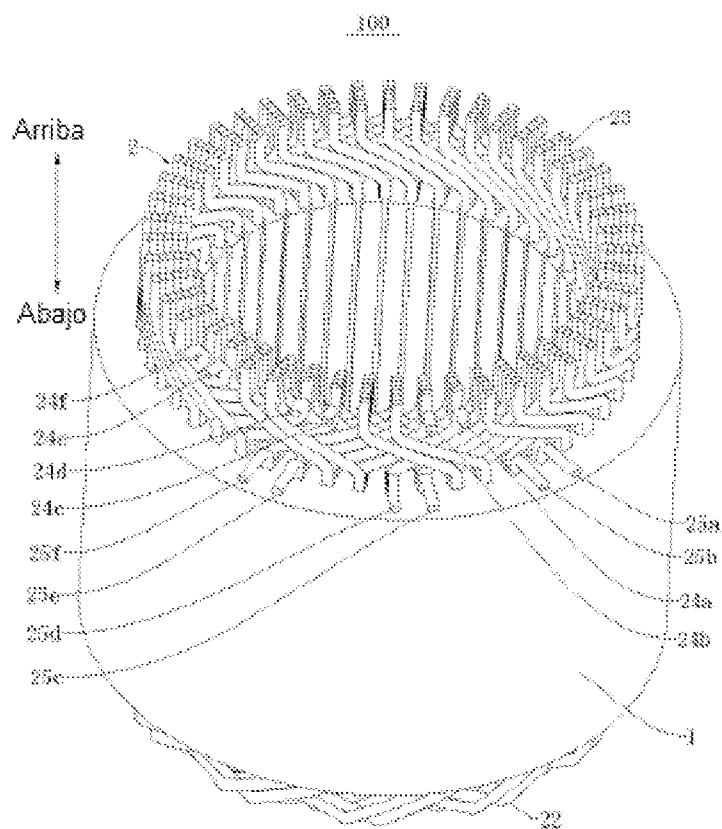


FIG. 2

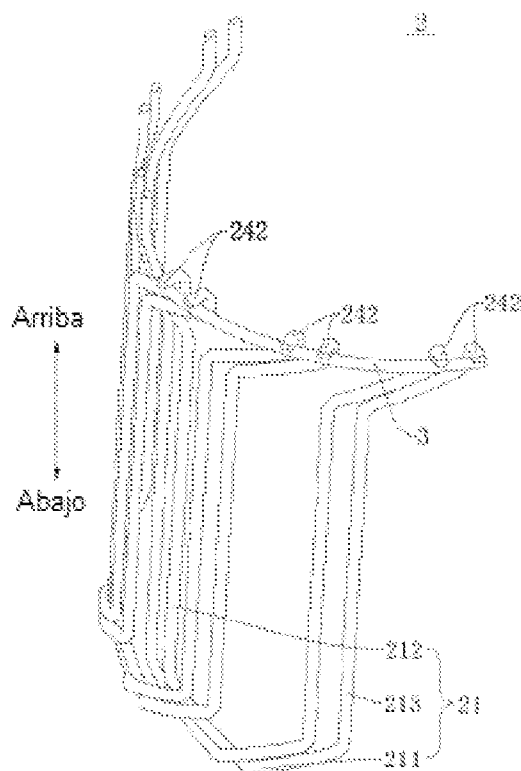


FIG. 3

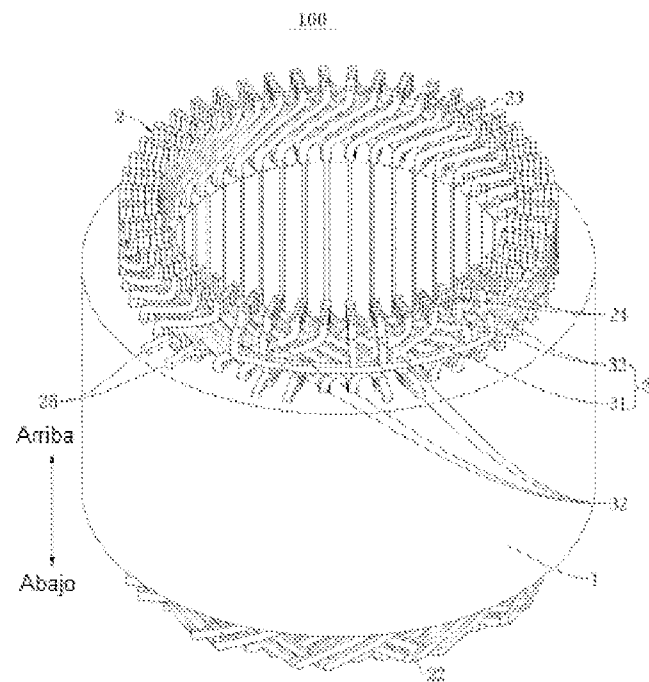


FIG. 4

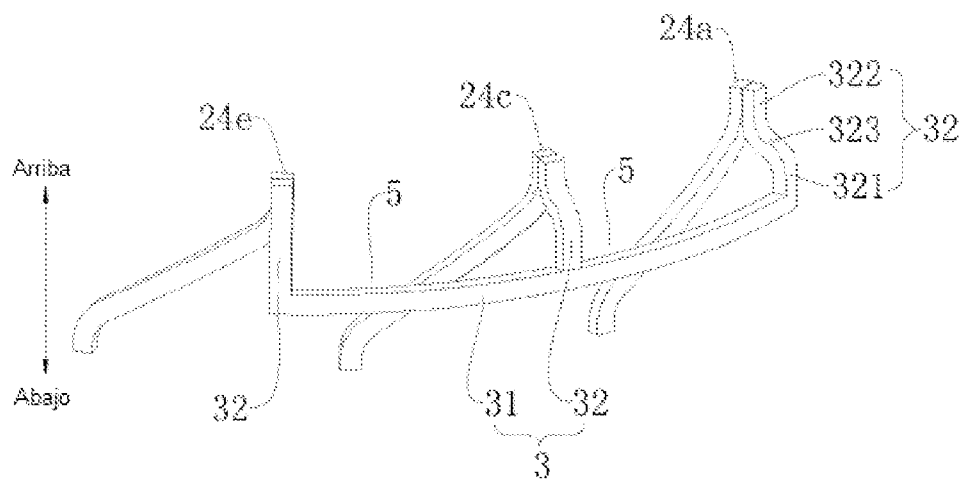


FIG. 5

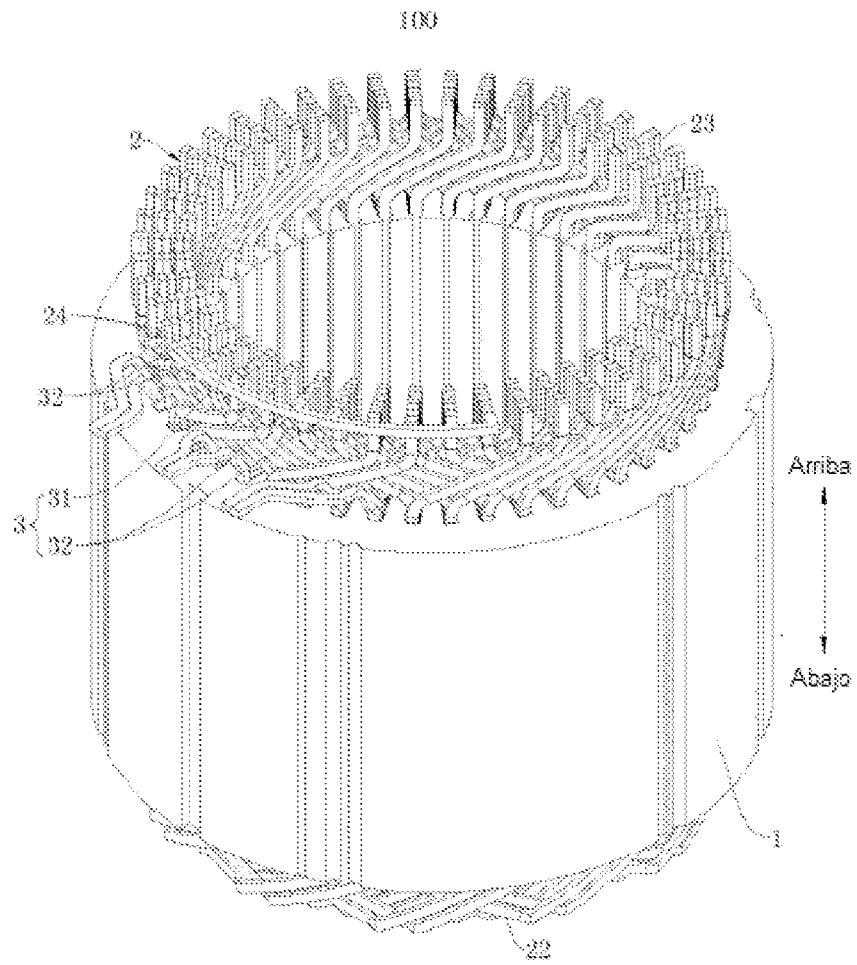


FIG. 6

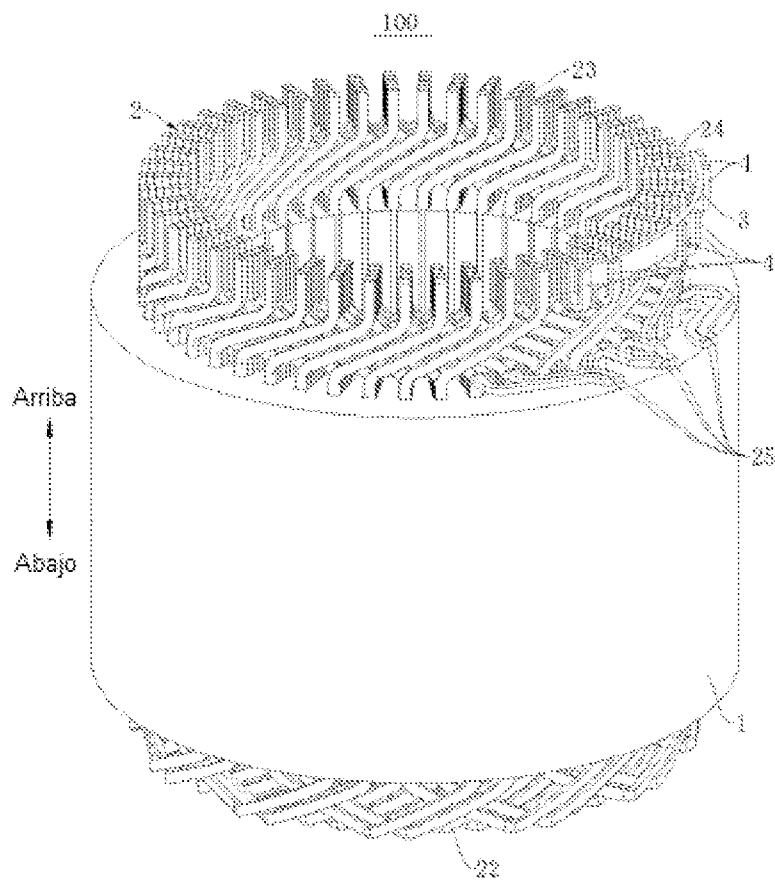


FIG. 7

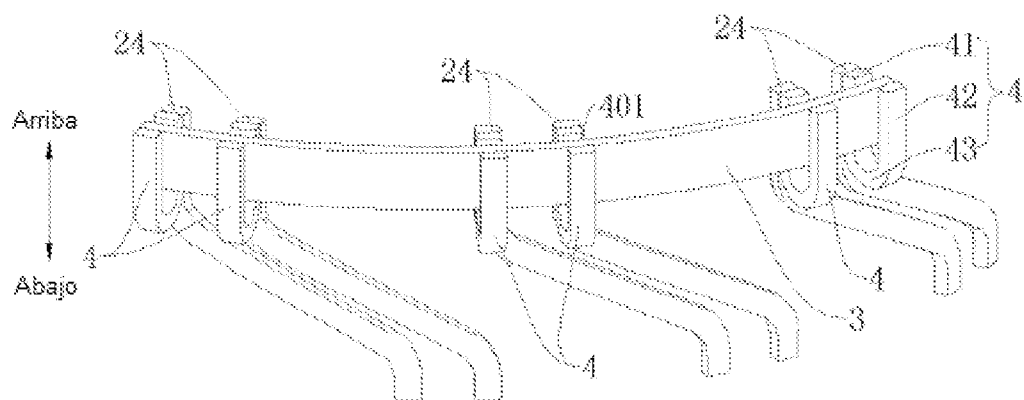


FIG. 8

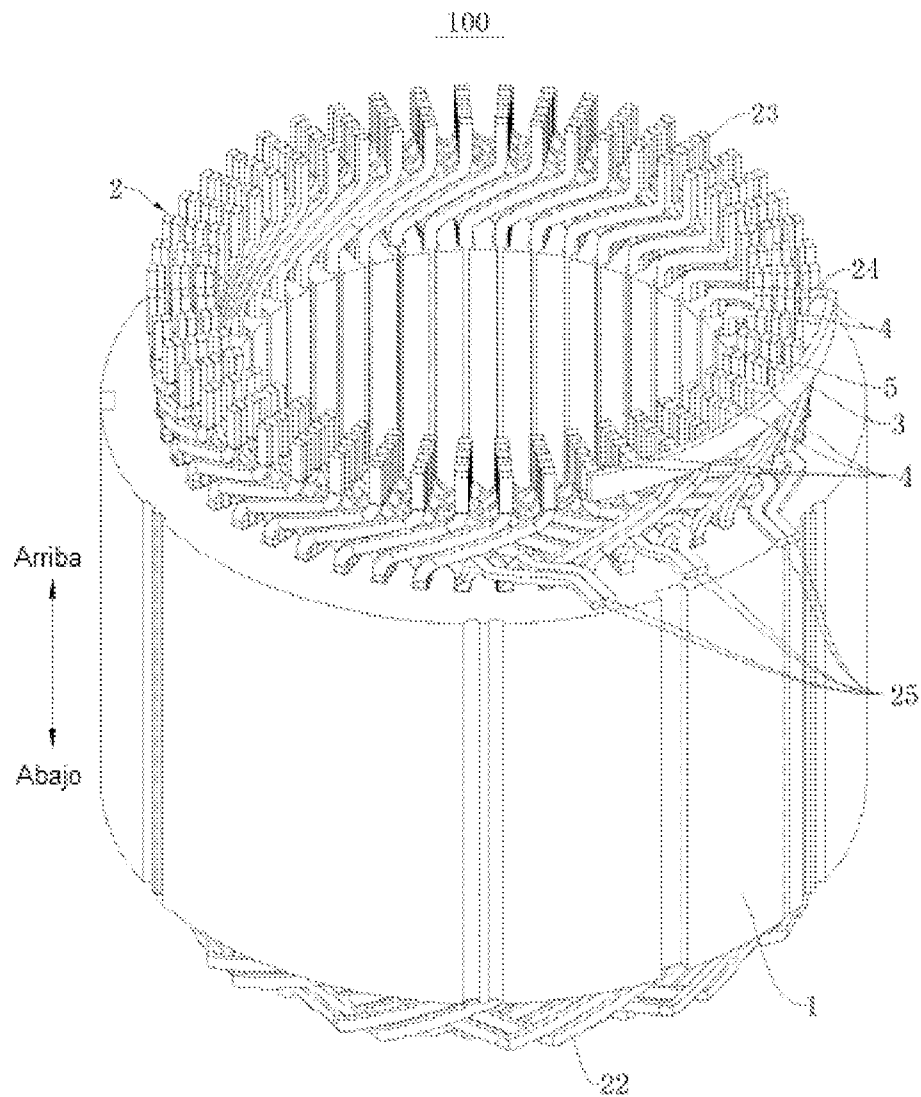


FIG. 9

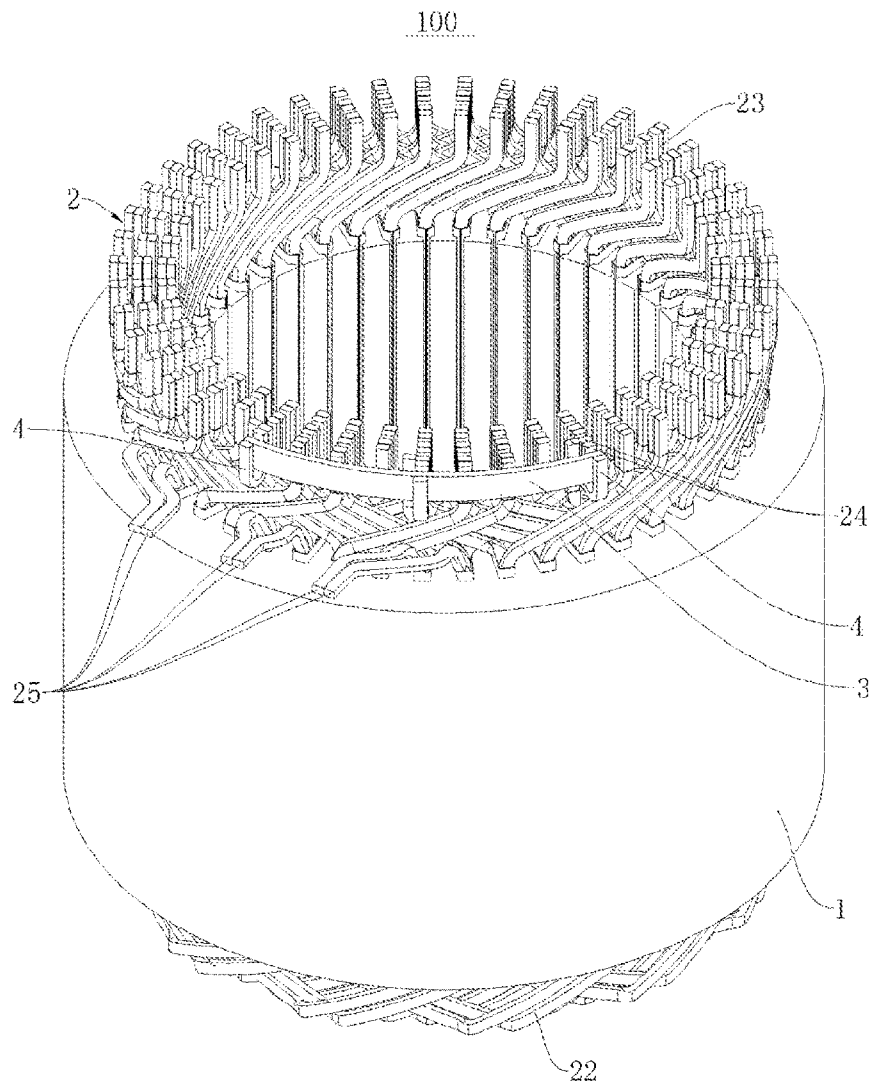


FIG. 10

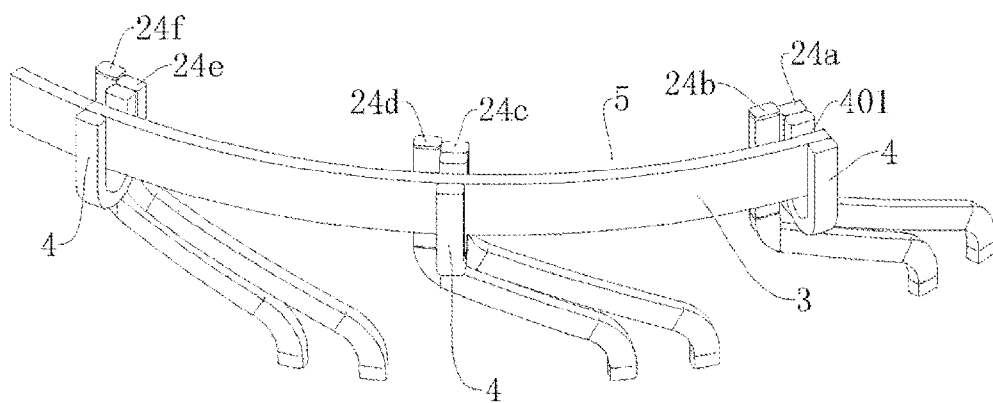


FIG. 11

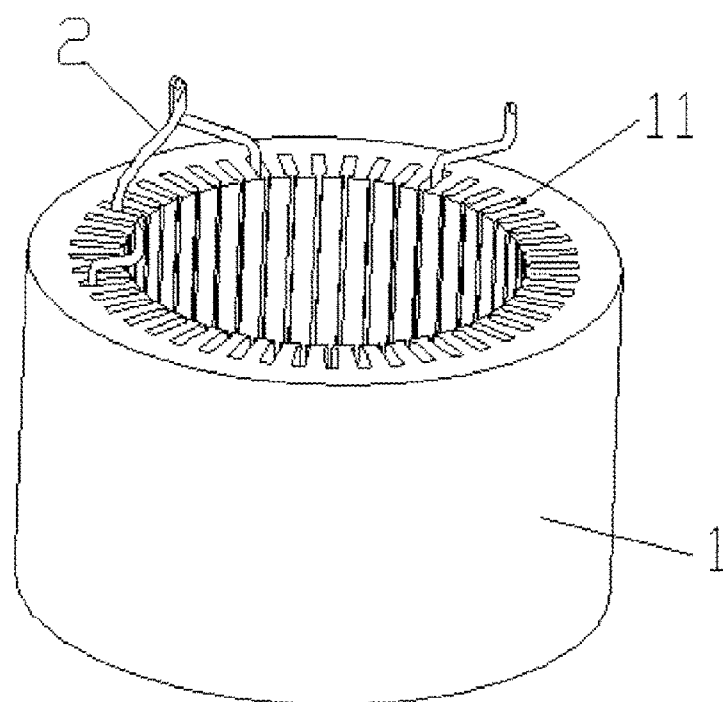


FIG. 12

20

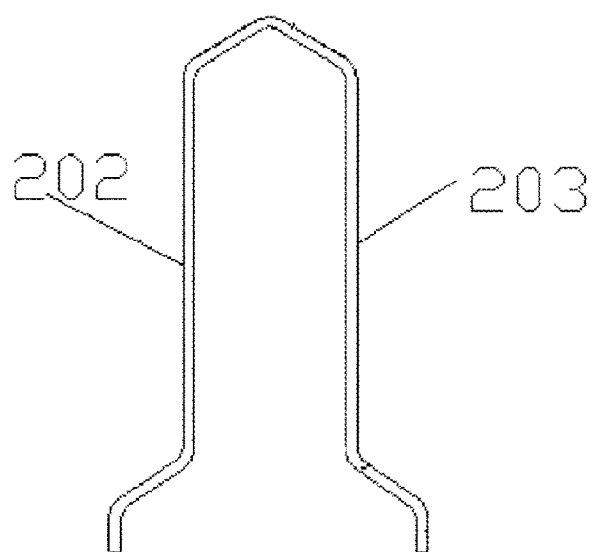


FIG. 13

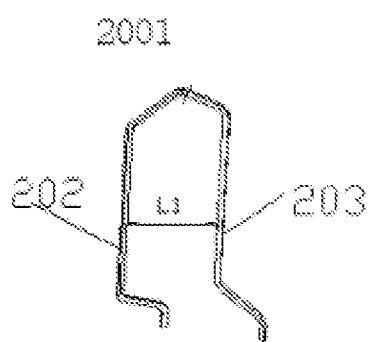


FIG. 14a

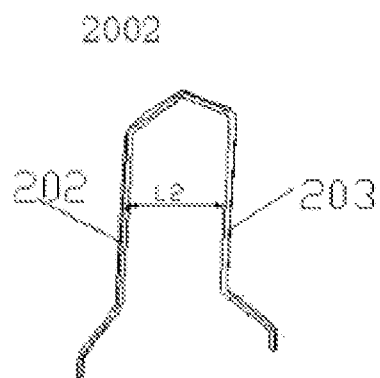


FIG. 14b

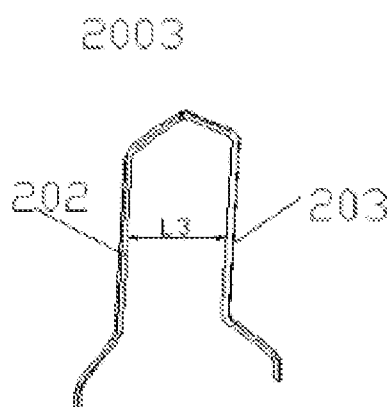


FIG. 14c

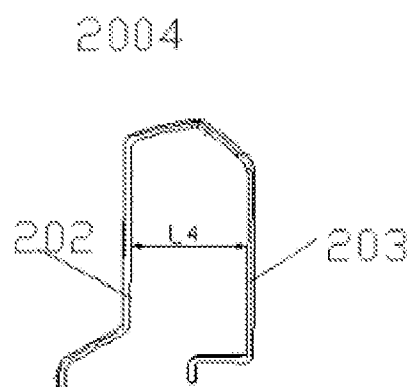


FIG. 14d

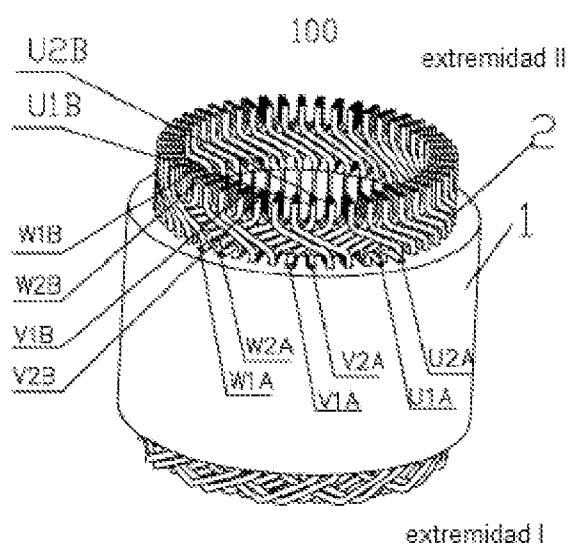
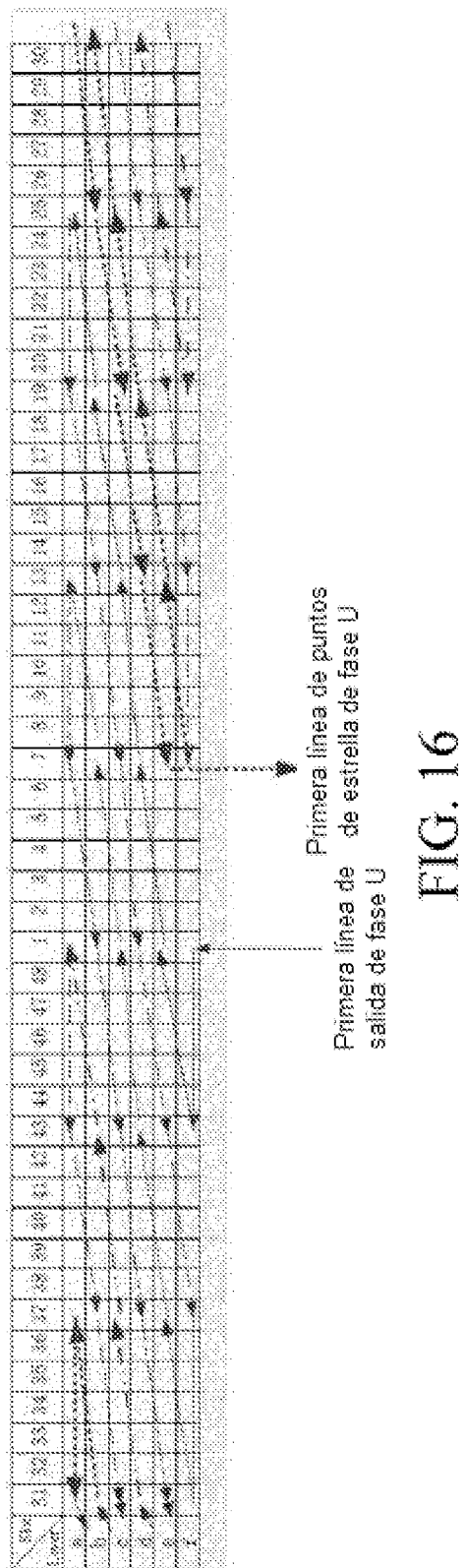


FIG. 15



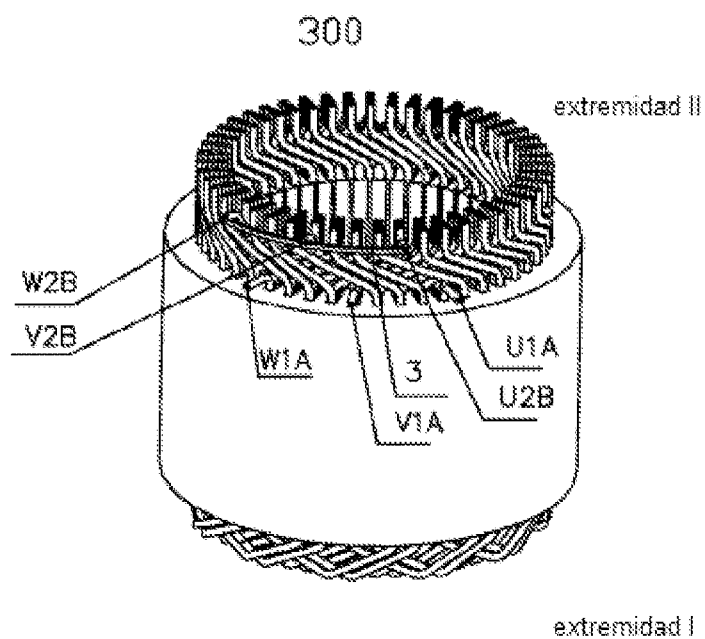


FIG. 17

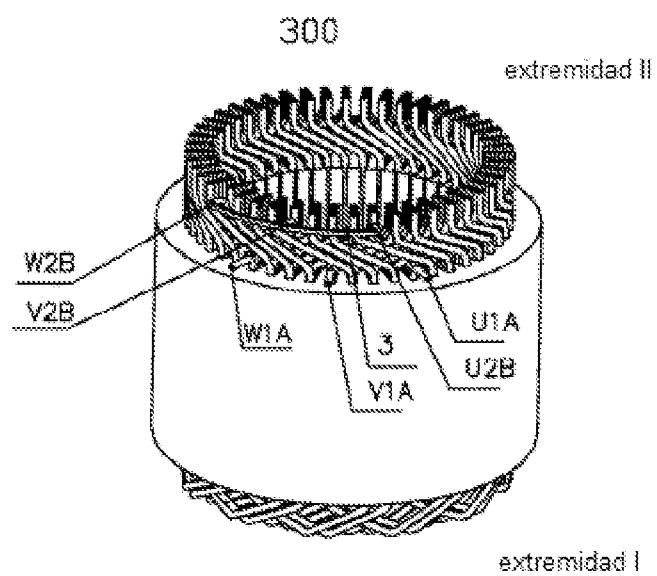


FIG. 18

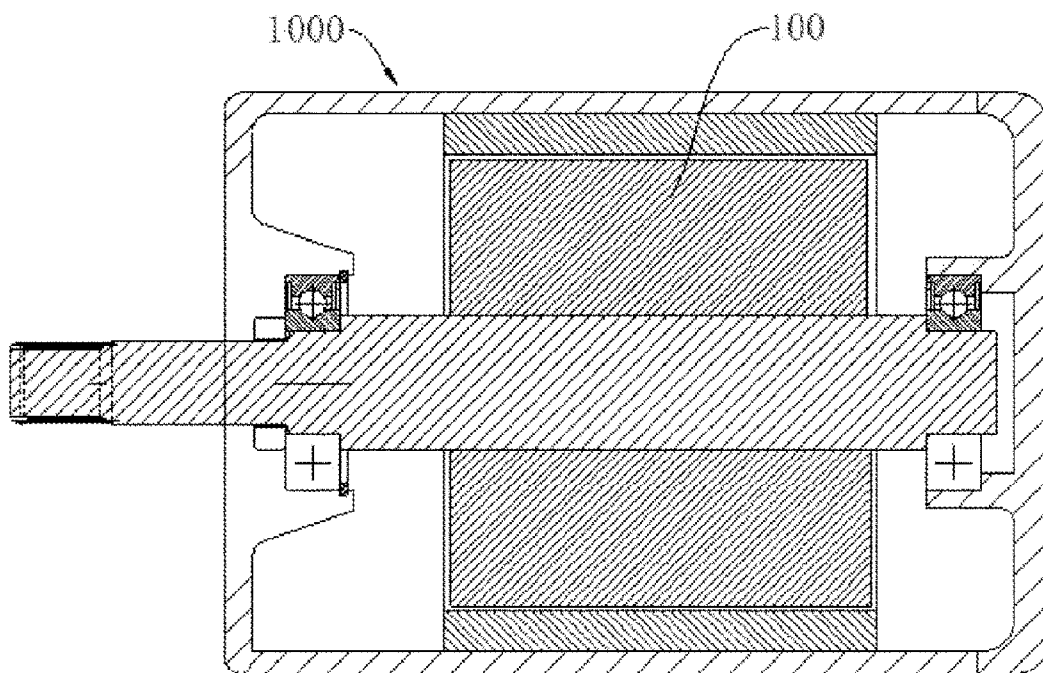


FIG. 19

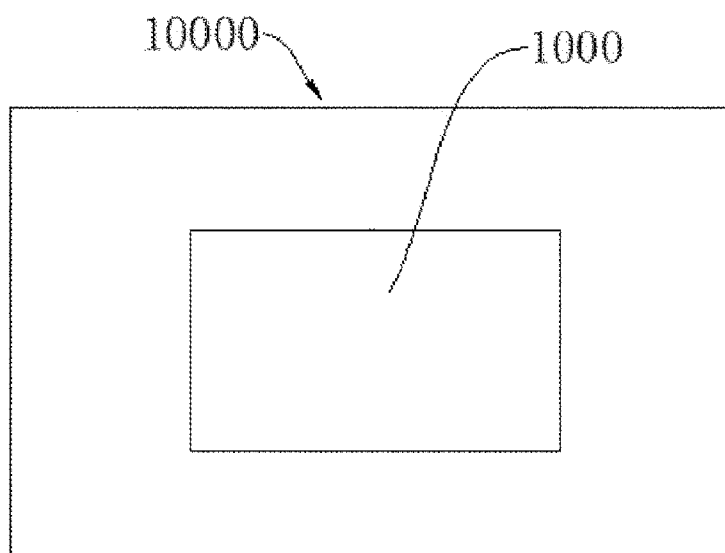


FIG. 20