

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 843 730**

51 Int. Cl.:

<b>H02K 3/18</b>	(2006.01)
<b>H02K 21/44</b>	(2006.01)
<b>H02K 1/26</b>	(2006.01)
<b>H02K 1/27</b>	(2006.01)
<b>H02K 3/12</b>	(2006.01)
<b>H02K 3/28</b>	(2006.01)
<b>H02K 3/52</b>	(2006.01)
<b>H02K 15/04</b>	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.05.2016 PCT/JP2016/063707**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **19.01.2017 WO17010151**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.05.2016 E 16824132 (1)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.11.2020 EP 3324518**

54 Título: **Inducido, máquina dinamoeléctrica, ventilador de flujo transversal**

30 Prioridad:

**13.07.2015 JP 2015139552**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**20.07.2021**

73 Titular/es:

**DAIKIN INDUSTRIES, LTD. (100.0%)  
Umeda Center Building, 4-12 Nakazaki-nishi 2-  
chome, Kita-ku  
Osaka-shi, Osaka 530-8323, JP**

72 Inventor/es:

**NAKAMASU, SHIN;  
FUJII, HIROKAZU;  
SATO, JUNICHI y  
OGAWA, TATSUYA**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 843 730 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**

Inducido, máquina dinamoeléctrica, ventilador de flujo transversal

**Campo técnico**

5 La presente invención se refiere a un inducido que incluye  $12n$  dientes ( $n$  es un número entero positivo) dispuestos en una dirección circunferencial y un devanado de inducido enrollado concentradamente alrededor de cada uno de estos dientes y, en particular, a un inducido que compone una máquina eléctrica rotativa con un elemento de campo que tiene  $(12 \pm 2)n$  polos.

**Técnica antecedente**

10 Los motores a menudo tienen problemas con las fuerzas excitantes en su dirección de rotación (en lo sucesivo denominadas provisionalmente "fuerzas excitantes rotativas"). Las fuerzas excitantes rotativas se dividen ampliamente en par dentado sin corriente aplicada y ondulación de par con corriente aplicada.

Se sabe que cuando  $N$  denota el número de ranuras y  $P$  denota el número de polos ( $N$  y  $P$  son números enteros positivos), el orden de los armónicos del par de saliencia es el mínimo común múltiplo de  $N$  y  $P$ .

15 Por ejemplo, se comparan en términos de orden un motor con 8 polos y 12 ranuras y un motor con 10 polos y 12 ranuras. El mínimo común múltiplo de 8 y 12 del primero es 24, mientras que el mínimo común múltiplo de 10 y 12 del último es 60. Dado que el orden del par dentado por vuelta del rotor del motor es mayor en el segundo, se reduce en este último el valor máximo del par dentado.

20 Como tales, los motores con  $(12 \pm 2)n$  polos y  $12n$  dientes (en lo sucesivo denominados provisionalmente "motores en serie de 12 ranuras") se reconocen como motores prometedores con poca vibración y ruido. Particularmente, los campos donde es necesaria una transferencia de par suave (por ejemplo, EPS para vehículos y motores de transmisión de ventiladores) requieren fuerzas excitantes de rotación más bajas y, por lo tanto, los motores en serie de 12 ranuras se utilizan en estos campos (por ejemplo, el documento JP 2001-20417 A indicado a continuación).

25 Sin embargo, dado que las direcciones de devanado y la conexión de los inducidos enrollados de manera concentrada en los motores en serie de 12 ranuras son más complicadas que las de los motores con 8 polos y 12 ranuras, se conoce la existencia de un problema de deterioro de la productividad industrial.

30 Para abordar este problema, en el documento JP 2010-193675 A indicado a continuación, se proporcionan dos boquillas de conexión por fase, mediante las cuales los respectivos devanados del inducido se enrollan en paralelo en direcciones opuestas. En consecuencia, los devanados del inducido se pueden enrollar con las boquillas de conexión operadas en la misma dirección, indicando así que el documento JP 2010-193675 A describe una técnica para aumentar la productividad.

El documento JP 2005 020851 describe un inducido que forma la base del preámbulo de la reivindicación 2. Se conoce otro inducido por el documento WO 2013/080720 A1.

**Compendio de la invención**

Problema a resolver por la invención

35 Sin embargo, en el documento JP 2010-193675 A, los devanados del inducido se enrollan de una manera complicada, como por ejemplo:

(i) cuando los devanados del inducido enrollados alrededor de un par de dientes adyacentes en una dirección circunferencial están en la misma fase, las direcciones del devanado son opuestas entre ellas, según se ve desde el centro del inducido;

40 (ii) cuando los devanados del inducido enrollados alrededor del par de dientes adyacentes en la dirección circunferencial están en fases diferentes, las direcciones del devanado son las mismas que se ven desde el centro del inducido; y

45 (iii) cuando los devanados del inducido se enrollan alrededor de un par de dientes que están directamente opuestos entre ellos (es decir, desplazados 180 grados en la dirección circunferencial), las direcciones del devanado son opuestas entre ellas como se ve desde el centro del inducido.

Además, es necesario enrollar un inducido alrededor de cada uno de los dientes en una forma unificada. Por lo tanto, enrollar los devanados del inducido en la misma fase en paralelo entre ellos alrededor de los dientes adyacentes en la dirección circunferencial reduce un factor de espacio de los devanados del inducido. Para evitar tal reducción, enrollar los devanados del inducido a intervalos de tiempo reduce la productividad.

El documento JP 2014-73047 A describe una técnica para enrollar devanados del inducido alrededor de respectivos núcleos divididos en la misma dirección. Además, el documento JP 2014-73047 A describe una técnica para eliminar una línea cruzada conectando mutuamente los devanados de los dientes en una placa de cableado multicapa, con lo que se resuelve el problema del documento JP 2010-193675 A.

- 5 Sin embargo, el número de capas de cableado necesarias para la placa de cableado multicapa es de cuatro. A pesar de que el documento JP 2014-73047 A explica de hecho que se ha reducido el número de capas de cableado, la placa de cableado multicapa sigue siendo cara si el número de capas es de cuatro.

Además, aunque se proporcionan cuatro devanados del inducido por fase en ambos documentos JP 2010-193675 A y JP 2014-73047 A, dos vías de corriente están conectadas en paralelo en la fase. Por lo tanto, estas dos vías de corriente a veces difieren en la tensión inducida. Dado que en este caso fluye una corriente de anillo, se produce una pérdida de Joule. Además, existen problemas, por reducción de la tensión inducida en la totalidad de la fase, con deterioro de las características de par y las características de pérdidas del motor.

El documento JP 4670868 B describe una técnica similar, y tiene problemas similares a los del documento JP 2014-73047 A.

- 15 La presente invención ha sido concebida en vista de los problemas anteriores y proporciona técnicas para conectar devanados del inducido por fase en serie y enrollar los devanados del inducido alrededor de los dientes respectivos en la misma dirección con el fin de fabricar fácilmente un inducido.

Medios para resolver el problema

Se define en la reivindicación 1 un inducido (1) según la presente invención.

- 20 Preferiblemente, la primera parte de devanado de segunda fase (Lv1), la segunda parte de devanado de segunda fase (Lv2), la primera parte de devanado de primera fase (Lu1), la segunda parte de devanado de primera fase (Lu2), la primera parte de devanado de tercera fase (Lw1), la segunda parte de devanado de tercera fase (Lw2), la tercera parte de devanado de segunda fase (Lv3), la cuarta parte de devanado de segunda fase (Lv4), la tercera parte de devanado de primera fase (Lu3), la cuarta parte de devanado de primera fase (Lu4), la tercera parte de devanado de tercera fase (Lw3) y la cuarta parte de devanado de tercera fase (Lw4) están dispuestas de forma anular alrededor de la ubicación predeterminada en este orden.

Además, el segundo extremo de devanado (e) de la primera parte de devanado de segunda fase (Lv1), el primer extremo de devanado (s) de la primera parte de devanado de segunda fase (Lv1), el segundo extremo de devanado (e) de la segunda parte de devanado de la segunda fase (Lv2), el primer extremo de devanado (s) de la segunda parte de devanado de la segunda fase (Lv2), el segundo extremo de devanado (e) de la primera parte de devanado de la primera fase (Lu1), el primer extremo de devanado (s) de la primera parte de devanado de primera fase (Lu1), el segundo extremo de devanado (e) de la segunda parte de devanado de primera fase (Lu2), el primer extremo de devanado (s) de la segunda parte de devanado de primera fase (Lu2), el segundo extremo de devanado (e) de la primera parte de devanado de tercera fase (Lw1), el primer extremo de devanado (s) de la primera parte de devanado de tercera fase (Lw1), el segundo extremo de devanado (e) de la segunda parte de devanado de tercera fase (Lw2), el primer extremo de devanado (s) de la segunda parte de devanado de tercera fase (Lw2), el segundo extremo de devanado (e) de la tercera parte de devanado de segunda fase (Lv3), el primer extremo de devanado (s) de la tercera parte de devanado de segunda fase (Lv3), el segundo extremo de devanado (e) de la cuarta parte de devanado de segunda fase (Lv4), el primer extremo de devanado (s) de la cuarta parte de devanado de segunda fase (Lv4), el segundo extremo de devanado (e) de la tercera parte de devanado de primera fase (Lu3), el primer extremo de devanado (s) de la tercera parte de devanado de primera fase (Lu3), el segundo extremo de devanado (e) de la cuarta parte de devanado de primera fase (Lu4), el primer extremo de devanado (s) de la cuarta parte de devanado de primera fase (Lu4), el segundo extremo de devanado (e) de la tercera parte de devanado de tercera fase (Lw3), el primer extremo de devanado (s) de la tercera parte de devanado de tercera fase (Lw3), el segundo extremo de devanado (e) de la cuarta parte de devanado de la tercera fase (Lw4) y el primer extremo de devanado(s) de la cuarta parte de devanado de tercera fase (Lw4) pueden estar dispuestos de forma anular alrededor de la ubicación predeterminada en este orden.

Una máquina eléctrica rotativa según la presente invención incluye: el inducido (1) anterior; y un elemento de campo (2) que tiene  $(12 \pm 2)n$  polos. Preferiblemente, el elemento de campo (2) incluye unos imanes (21) que rodean el inducido (1), de manera que la máquina eléctrica rotativa es del tipo de rotor exterior. Más preferiblemente, los imanes (21) son imanes de resina.

Un dispositivo de ventilador de flujo transversal según la presente invención comprende la máquina eléctrica rotativa y un ventilador de flujo transversal configurado para ser accionado por la máquina eléctrica rotativa.

Efectos de la invención

- 55 Según la presente invención, se puede generar un campo eléctrico giratorio adecuado para el elemento de campo que tiene  $(12 \pm 2)n$  polos suministrando una tensión CA trifásico al extremo de entrada de la primera fase, al extremo de

5 entrada de la segunda fase, y al extremo de entrada de la tercera fase. Además, las direcciones en las que las partes primera a cuarta partes de devanado de la primera fase, las partes primera a cuarta de devanado de la segunda fase y las partes primera a cuarta de devanado de la tercera fase se enrollan cada una desde el primer extremo de devanado hasta el segundo extremo de devanado son las mismas, lo que conduce a la simplificación del proceso de fabricación de estas partes de devanado (estas partes de devanado se fabrican fácilmente).

Además, las dos capas de cableado son suficientes como capas de cableado necesarias para la conexión entre las partes primera a cuarta de devanado de la primera fase, las partes primera a cuarta de devanado de la segunda fase y las partes primera a cuarta de devanado de la tercera fase.

10 Cuando la máquina eléctrica rotativa según la presente invención es particularmente del tipo de rotor exterior, se puede miniaturizar una placa de circuito impreso.

Cuando la máquina eléctrica rotativa según la presente invención es del tipo de rotor exterior y acciona el ventilador de flujo transversal, el área de los imanes puede diseñarse para que sea mayor.

La máquina eléctrica rotativa del tipo de rotor exterior se multipolariza fácilmente.

15 Además, el uso de los imanes de resina como imanes permite obtener fácilmente elementos de campo que tienen diferente número de polos.

Los objetos, características, aspectos y ventajas de la presente invención resultarán más evidentes a partir de la siguiente descripción detallada y de los dibujos adjuntos.

#### Breve descripción de los dibujos

20 [FIG. 1] La Figura 1 es una vista en planta que ilustra la estructura de un inducido según una realización de la presente invención.

[FIG. 2] La Figura 2 es una vista en planta que ilustra la estructura de un elemento de campo que compone una máquina eléctrica rotativa con el inducido.

[FIG. 3] La Figura 3 es una vista en planta que ilustra la estructura del elemento de campo que compone la máquina eléctrica rotativa con el inducido.

25 [FIG. 4] La Figura 4 es una vista en planta que ilustra la estructura de un diente.

[FIG. 5] La Figura 5 es un diagrama de conexión que ilustra un estado de conexión de los devanados del inducido.

[FIG. 6] La Figura 6 es un diagrama de cableado que ilustra la estructura de una placa de circuito impreso.

[FIG. 7] La Figura 7 es una vista en planta que ilustra la estructura del inducido.

[FIG. 8] La Figura 8 es una vista en sección transversal que ilustra la estructura de un ventilador de flujo transversal.

30 [FIG. 9] La Figura 9 es una vista en perspectiva que ilustra la forma de un aislante.

[FIG. 10] La Figura 10 es una vista en perspectiva que ilustra la forma del aislante.

[FIG. 11] La Figura 11 es una vista en planta que ilustra la forma de un núcleo de diente.

[FIG. 12] La Figura 12 es una vista en planta que ilustra la forma de un núcleo de yugo.

#### Descripción de realizaciones

35 A continuación, se describirá un motor como ejemplo de un motor en serie de 12 ranuras donde  $n = 1$ , es decir, un motor con 10 o 14 polos y 12 dientes. La siguiente descripción es válida incluso para  $n \geq 2$ .

La Figura 1 es una vista en planta que ilustra la estructura de un inducido 1 según una realización de la presente invención. El inducido 1 incluye además una placa de circuito impreso 3 que se describirá más adelante.

40 Las Figuras 2 y 3 son vistas en planta, cada una de las cuales ilustra la estructura de un elemento de campo 2 que compone una máquina eléctrica rotativa con el inducido 1. La máquina eléctrica rotativa es del llamado tipo de rotor externo, y el elemento de campo 2 es un rotor que incluye unos imanes 21 que rodean al inducido 1 (indicado por una línea de puntos y rayas imaginaria).

45 La Figura 2 ilustra un caso en el que el elemento de campo 2 tiene 14 ( $= 12 + 2$ ) polos, mientras que la Figura 3 ilustra un caso en el que el elemento de campo 2 tiene 10 ( $= 12 - 2$ ) polos. Específicamente, catorce imanes 21 están dispuestos en una dirección circunferencial en la Figura 2, y diez imanes 21 están dispuestos en una dirección

circunferencial en la Figura 3. En cualquier caso, los imanes 21 adyacentes en la dirección circunferencial tienen diferentes polaridades (N/S) con respecto al inducido 1.

5 Los imanes 21 son deseablemente imanes de resina. Esto se debe a que no hay necesidad de preparar por separado los imanes 21 para obtener el número necesario de polos para el elemento de campo 2 y los imanes 21 pueden obtenerse fácilmente sólo difiriendo en el proceso de magnetización.

Los imanes de resina se obtienen mezclando de forma dispersa, en un aglutinante de resina, un polvo magnético de ferrita o un polvo magnético de tierras raras, tal como, por ejemplo, un polvo de NdFeB.

10 El elemento de campo 2 tiene unos orificios de montaje 23 y una superficie de montaje 22 en la que se abre un orificio de árbol 20. Un objeto que ha de ser impulsado por la máquina eléctrica rotativa antes mencionada (por ejemplo, un ventilador de flujo transversal para soplar) se fija a la superficie de montaje 22 mediante un sujetador (no ilustrado) usando los orificios de montaje 23. Por consiguiente, la rotación del elemento de campo 2 provoca la rotación del objeto. Un árbol (no ilustrado) fijado al objeto pasa a través del orificio de árbol 20 y está soportado para que pueda girar contra el inducido 1.

15 Volviendo a la Figura 1, se describirá la estructura del inducido 1. El inducido 1 tiene un orificio pasante 10 que se abre en el centro y por el que pasa el árbol mencionado anteriormente. Por supuesto, el inducido 1 no requiere necesariamente que se abra el orificio pasante 10.

20 Alrededor de una ubicación predeterminada, específicamente, el centro (el orificio pasante 10 en este caso), del inducido 1, están dispuestos 12 dientes en la dirección circunferencial. Más específicamente, los dientes Tu1, Tu2, Tw1, Tw2, Tv3, Tv4, Tu3, Tu4, Tw3, Tw4, Tv1 y Tv2 están dispuestos de forma anular en dirección contraria a las agujas del reloj en la Figura 1 en este orden.

Los devanados del inducido se enrollan concentradamente alrededor de los dientes respectivos, y los cables que componen los devanados del inducido se ilustran esquemáticamente en la Figura 1. Los devanados del inducido enrollados alrededor de los dientes respectivos se denominan en lo sucesivo partes de devanado.

25 En la Figura 1, los círculos blancos que encierran los puntos negros (en lo sucesivo denominados provisionalmente "círculos punteados") y los círculos blancos que encierran X (en lo sucesivo denominados provisionalmente "círculos X") ilustran esquemáticamente cada uno una corriente que fluye a través de la parte de devanado. Los círculos punteados indican el flujo desde adelante hacia atrás de la página de la Figura 1, mientras que los círculos X indican el flujo desde delante hacia detrás de la página de la Figura 1.

30 Específicamente, las partes de devanado enrolladas alrededor de los dientes Tu1, Tu2, Tu3 y Tu4 corresponden a una fase U y constituyen un devanado de fase U. Las corrientes fluyen a través de las partes de devanado enrolladas alrededor de los dientes adyacentes Tu1 y Tu2 en direcciones opuestas, como se ve desde el centro del inducido 1. De manera similar, las corrientes fluyen a través de las partes de devanado enrolladas alrededor de los dientes adyacentes Tu3 y Tu4 en direcciones opuestas según se ve desde el centro del inducido 1. Las corrientes fluyen a través de las partes de devanado enrolladas alrededor de los dientes diametralmente opuestos Tu1 y Tu3 en direcciones opuestas según se ve desde el centro del inducido 1.

35 Las partes de devanado enrolladas alrededor de los dientes Tv1, Tv2, Tv3 y Tv4 corresponden a una fase V y constituyen un devanado de fase V. Las partes de devanado enrolladas alrededor de los dientes Tw1, Tw2, Tw3 y Tw4 corresponden a una fase W y constituyen un devanado de fase W. Las partes de devanado enrolladas alrededor de estos dientes tienen relaciones similares al devanado de fase U mencionado anteriormente en cuanto a las direcciones en las que fluyen las corrientes.

40 Las corrientes que fluyen a través de cualesquiera dos de los devanados de fase U, el devanado de fase V y el devanado de fase W (estos devanados constituyen un devanado trifásico) tienen la misma polaridad, y la corriente que fluye a través del otro del devanado de fase U, el devanado de fase V y el devanado de fase W tienen una polaridad diferente. Aquí se describe un caso donde las corrientes que fluyen a través del devanado de fase V y el devanado de fase W tienen la misma polaridad, y la corriente que fluye a través del devanado de fase U tiene una polaridad diferente.

La Figura 4 es una vista en planta que ilustra la estructura de un diente Tq. El diente Tq aquí representa los dientes Tu1, Tu2, Tu3, Tu4, Tv1, Tv2, Tv3, Tv4, Tw1, Tw2, Tw3 y Tw4.

45 El diente Tq tiene una primera parte extrema Tqi que está más lejos del elemento de campo 2 (aquí, más cerca del orificio pasante 10 en la Figura 1), y una segunda parte extrema Tqo que está más cerca del elemento de campo 2.

El diente Tq se cubre con un aislante y una parte de devanado Lq se enrolla alrededor del diente Tq a través del aislante.

La parte de devanado Lq tiene un primer extremo de devanado Lqs y un segundo extremo de devanado Lqe como extremos. Tanto el primer extremo de devanado Lqs como el segundo extremo de devanado Lqe aparecen en la

primera parte extrema Tqi del diente Tq. Más específicamente, el aislante del diente Tq tiene un par de pasadores en la primera parte extrema Tqi. El primer extremo de devanado Lqs y el segundo extremo de devanado Lqe están conectados a estos pasadores.

5 La parte de devanado Lq se enrolla desde el primer extremo de devanado Lqs hasta el segundo extremo de devanado Lqe en sentido antihorario Rq visto desde una dirección Dq en la que la segunda parte extrema Tqo del diente Tq se ve desde la primera parte extrema Tqi del diente Tq. Como se describió anteriormente, las partes de devanado se enrollan alrededor de los dientes respectivos Tu1, Tu2, Tu3, Tu4, Tv1, Tv2, Tv3, Tv4, Tw1, Tw2, Tw3 y Tw4 en la misma dirección (en este caso, en sentido antihorario) visto desde el centro del inducido 1.

10 El pasador al que está conectado el segundo extremo de devanado Lqe se encuentra a menudo en el padre del elemento de campo 2 (en este caso, más cerca del orificio pasante 10 en la Figura 1) que el pasador al que está conectado el primer extremo de devanado Lqs por conveniencia del enrollado de la parte de devanado Lq.

15 Una protuberancia Kq que sobresale en una dirección (una dirección perpendicular a, y que sale de, la página de la Figura 4) de entre las direcciones en las que se extiende el árbol está dispuesta en una parte del aislante del diente Tq que está más cerca de la primera parte extrema Tqi. La protuberancia Kq cumple la función de evitar que se afloje el final del devanado de la parte de devanado Lq.

La Figura 5 es un diagrama de conexión que ilustra un estado de conexión de las partes de devanado. Las partes de devanado Lu1, Lu2, Lu3, Lu4, Lv1, Lv2, Lv3, Lv4, Lw1, Lw2, Lw3 y Lw4 mostradas en la Figura 5 se enrollan respectivamente alrededor de los dientes Tu1, Tu2, Tu3, Tu4, Tv1, Tv2, Tv3, Tv4, Tw1, Tw2, Tw3 y Tw4.

20 En la Figura 5, una ubicación correspondiente al primer extremo de devanado (mostrado como el primer extremo de devanado Lqs en la Figura 4) de cada parte de devanado lleva un símbolo "s". Una ubicación correspondiente al segundo extremo de devanado (mostrado como el segundo extremo de devanado Lqe en la Figura 4) de cada parte de devanado lleva un símbolo "e". Las partes de devanado están conectadas de la siguiente manera: el segundo extremo de devanado e de la parte de devanado Lu1 y un extremo Pu de entrada de fase U están conectados entre ellos; el primer extremo de devanado s de la parte de devanado Lu1 y el primer extremo de devanado s de la parte de devanado Lu2 están conectados entre ellos en un punto de conexión X12; el segundo extremo de devanado e de la parte de devanado Lu2 y el primer extremo de devanado s de la parte de devanado Lu3 están conectados entre ellos en un punto de conexión X23; el primer extremo de devanado s de la parte de devanado Lu4 y un punto neutro N están conectados entre ellos; el segundo extremo de devanado e de la parte de devanado Lu4 y el segundo extremo de devanado e de la parte de devanado Lu3 están conectados entre ellos en un punto de conexión X34; el primer extremo de devanado s de la parte de devanado Lv3 y el primer extremo de devanado s de la parte de devanado Lv4 están conectados entre ellos en un punto de conexión Y34; el segundo extremo de devanado e de la parte de devanado Lv4 y el punto neutro N están conectados entre ellos; el segundo extremo de devanado e de la parte de devanado Lv3 y el primer extremo de devanado s de la parte de devanado Lv2 están conectados entre ellos en un punto de conexión Y23; el primer extremo de devanado s de la parte de devanado Lv1 y un extremo PV de entrada de fase V están conectados entre ellos; el segundo extremo de devanado e de la parte de devanado Lv1 y el segundo extremo de devanado e de la parte de devanado Lv2 están conectados entre ellos en un punto de conexión Y12; el primer extremo de devanado s de la parte de devanado Lw3 y el primer extremo de devanado s de la parte de devanado Lw4 están conectados entre ellos en un punto de conexión Z34; el segundo extremo de devanado e de la parte de devanado Lw4 y el punto neutro N están conectados entre ellos; el segundo extremo de devanado e de la parte de devanado Lw3 y el primer extremo de devanado s de la parte de devanado Lw2 están conectados entre ellos en un punto de conexión Z23; el primer extremo de devanado s de la parte de devanado Lw1 y un extremo Pw de entrada de fase W están conectados entre ellos; y el segundo extremo de devanado e de la parte de devanado Lw1 y el segundo extremo de devanado e de la parte de devanado Lw2 están conectados entre ellos en un punto de conexión Z12.

45 El devanado de la fase U, el devanado de la fase V y el devanado de la fase W están conectados en estrella al punto neutro N mediante tales conexiones. Las partes de devanado Lu1 a Lu4 están conectadas en serie entre el punto neutro N y el extremo Pu de entrada de fase U, y constituyen el devanado de fase U. Las partes de devanado Lv1 a Lv4 están conectadas en serie entre el punto neutro N y el extremo Pv de entrada de fase V, y constituyen el devanado de fase V. Las partes de devanado Lw1 a Lw4 están conectadas en serie entre el punto neutro N y el extremo Pw de entrada de fase W, y constituyen el devanado de fase W.

50 Las corrientes fluyen a través de las partes de devanado Lu1 y Lu3 en direcciones opuestas, y fluyen a través de las partes de devanado Lu2 y Lu4 en direcciones opuestas. Las corrientes fluyen a través de las partes de devanado Lv1 y Lv3 en direcciones opuestas, y fluyen a través de las partes de devanado Lv2 y Lv4 en direcciones opuestas. Las corrientes fluyen a través de las partes de devanado Lw1 y Lw3 en direcciones opuestas y fluyen a través de las partes de devanado Lw2 y Lw4 en direcciones opuestas.

55 Todas las direcciones de las corrientes indicadas por los círculos punteados y los círculos X en la Figura 1 se puede lograr por lo tanto aplicando una tensión de fase U, una tensión de fase V y una tensión de fase W al extremo Pu de entrada de fase U, el extremo PV de entrada de fase V y el extremo de entrada Pw de fase W, respectivamente.

La Figura 6 es un diagrama de cableado que ilustra la estructura de la placa de circuito impreso 3. La placa de circuito impreso 3 alcanza el estado de conexión de los devanados del inducido ilustrados en la Figura 5. Específicamente, la placa de circuito impreso 3 está provista de un primer grupo de tierra, un segundo grupo de tierra rodeado por el primer grupo de tierra y las tierras Hu, Hv y Hw.

- 5 En el primer grupo de tierras, una pluralidad de tierras a las que están conectados los primeros extremos de devanado de las partes de devanado está dispuesta de forma anular. En el segundo grupo de tierras, una pluralidad de tierras a las que están conectados los segundos extremos de devanado de las partes de devanado está dispuesta de forma anular. Estas tierras tienen, por ejemplo, orificios abiertos a través de los cuales pasan los pasadores antes mencionados. Un orificio pasante 30, que casi coincide con el orificio pasante 10 de manera que el árbol antes mencionado pasa a través del orificio pasante 30, está abierto en la placa de circuito impreso 3 para estar rodeado por el segundo grupo de tierras.

El primer grupo de tierras incluye las tierras Hu1s, Hv1s, Hw1s, Hu2s, Hv2s, Hw2s, Hu3s, Hv3s, Hw3s, Hu4s, Hv4s y Hw4s a las que están conectados los pasadores en los que terminan los primeros devanados de las partes de devanado Lu1, Lv1, Lw1, Lu2, Lv2, Lw2, Lu3, Lv3, Lw3, Lu4, Lv4 y Lw4.

- 15 El segundo grupo de tierras incluye las tierras Hu1e, Hv1e, Hw1e, Hu2e, Hv2e, Hw2e, Hu3e, Hv3e, Hw3e, Hu4e, Hv4e y Hw4e a las cuales están conectados los pasadores en los que termina el segundo bobinado de las partes de devanado Lu1, Lv1, Lw1, Lu2, Lv2, Lw2, Lu3, Lv3, Lw3, Lu4, Lv4 y Lw4.

- 20 Cuando se ignora el tamaño del diámetro de un anillo formado por cada uno del primer grupo de tierras y el segundo grupo de tierras, las tierras del primer grupo de tierras y el segundo grupo de tierras se disponen circunferencialmente en sentido antihorario en el siguiente orden: las tierras Hv1e, Hv1s, Hv2e, Hv2s, Hu1e, Hu1s, Hu2e, Hu2s, Hw1e, Hw1s, Hw2e, Hw2s, Hv3e, Hv3s, Hv4e, Hv4s, Hu3e, Hu3s, Hu4e, Hu4s, Hw3e, Hw3s, Hw4e y Hw4s.

- 25 La placa de circuito impreso 3 está provista además de un patrón de cableado de primera capa indicado por líneas continuas y un patrón de cableado de segunda capa indicado por líneas discontinuas, y el patrón de cableado de primera capa y el patrón de cableado de segunda capa están ubicados en diferentes capas de cableado con una capa aislante 31 entre ellas. El patrón de cableado de primera capa y el patrón de cableado de segunda capa son suficientes como capas de cableado necesarias para la placa de circuito impreso 3. La capa aislante 31 está provista además de unas piezas de conexión J1 a J5 para conectar partes del cableado de primera capa y partes del cableado de segunda capa.

- 30 El primer patrón de capa de cableado incluye el cableado Py23a que conecta la tierra Hv2s y la pieza de conexión J1, el cableado Pww que conecta las tierras Hw y Hw1s, el cableado Px12 que conecta las tierras Hu1s y Hu2s, el cableado Pz23a que conecta la tierra Hw2s y la pieza de conexión J5, el cableado Px23a conectando la tierra Hu3s y la pieza de conexión J2, el cableado Pna conectando las piezas de conexión J3 y J4 a la tierra Hu4s, y cableado Pz34 conectando las tierras Hw3s y Hw4s.

- 35 El segundo patrón de capa de cableado incluye el cableado Puu que conecta las tierras Hu y Hu1e, el cableado Px23b que conecta la tierra Hu2e y la pieza de conexión J2, el cableado Py23b que conecta la tierra Hv3e y la pieza de conexión J1, el cableado Pnb que conecta la tierra Hv4e y la pieza de conexión J3, el cableado Pz23b que conecta la tierra Hw3e y la pieza de conexión J5, y el cableado Pnc que conecta la tierra Hw4e y la pieza de conexión J4.

- 40 El primer patrón de capa de cableado o el segundo patrón de capa de cableado incluye el cableado Py12 que conecta las tierras Hv1e y Hv2e, el cableado Pvv que conecta las tierras Hu y Hv1s, el cableado Pz12 que conecta las tierras Hw1e y Hw2e, y el cableado Px34 que conecta las tierras Hu3e y Hu4e. La Figura 6 ilustra un caso en el que el cableado mencionado anteriormente se incluye en el primer patrón de cableado.

Usando tal patrón de cableado, la relación de conexión mostrada en la Figura 5 se puede obtener en un patrón de cableado de dos capas. La placa de circuito impreso que logra las capas de cableado tiene, por tanto, una estructura simple y es fácil de fabricar.

- 45 La Figura 7 es una vista en planta que ilustra la estructura del inducido 1 e ilustra un estado en el que la placa de circuito impreso 3 está colocada desde el frente de la página de la Figura 7 sobre la estructura ilustrada en la Figura 1. La Figura 7 ilustra un estado en el que cada una de las tierras tiene un orificio abierto y un pasador, al que está conectado el primer extremo de devanado o el segundo extremo de devanado, entra en el orificio abierto (un círculo dentro del círculo que representa cada uno de las tierras indica esquemáticamente el pasador). Aunque la Figura 7 ilustra un caso en el que el orificio pasante 30 es más pequeño que el orificio pasante 10, el orificio pasante 30 puede ser más grande que el orificio pasante 10.

- 55 La placa de circuito impreso 3 está equipada con un conector 4. Los cables Cu, Cv y Cw suministran respectivamente la tensión de fase U, la tensión de fase V y la tensión de fase W, y están conectados respectivamente a las tierras Hu, Hv, y Hw (véase la Figura 6) a través del extremo Pu de entrada de fase U, el extremo Pv de entrada de fase V y el extremo Pw de entrada de fase W.

Al usar la placa de circuito impreso 3 como se describió anteriormente, el inducido 1 genera un campo eléctrico giratorio de 12 polos con aplicación de una tensión trifásica al segundo extremo devanado de un par de dientes Tua, el primer extremo de enrollado de un par de dientes Tva, y el primer extremo de devanado de un par de dientes Twa.

5 Una máquina eléctrica rotativa que emplea la placa de circuito impreso 3 es deseablemente de un tipo de rotor exterior, considerando que puede miniaturizarse la placa de circuito impreso 3. Esto se debe a que el diámetro exterior del inducido 1 es más pequeño que el del rotor, y el diámetro de un círculo aproximado obtenido conectando las primeras partes extremas de los dientes es menor que el diámetro exterior del inducido 1 por la longitud del diente. Esto también se debe a que las tierras Hu1s, Hv1s, Hw1s, Hu2s, Hv2s, Hw2s, Hu3s, Hv3s, Hw3s, Hu4s, Hv4s, Hw4s, Hu1e, Hv1e, Hw1e, Hu2e, Hv2e, Hw2e, Hu3e, Hv3e, Hw3e, Hu4e, Hv4e y Hw4e se encuentran más cerca de una circunferencia interior de la máquina eléctrica rotativa.

10 La máquina eléctrica rotativa del tipo de rotor exterior es adecuada, por ejemplo, para accionar ventiladores de flujo transversal que se han de emplear en unidades interiores de acondicionadores de aire.

15 La Figura 8 es una vista en sección transversal que ilustra la estructura de un ventilador de flujo transversal 80 y una máquina eléctrica rotativa para accionar el ventilador de flujo transversal 80. Se omite el sombreado de una sección transversal del ventilador de flujo transversal 80 para evitar la complicación del dibujo. El inducido 1 se indica simplemente mediante líneas discontinuas largas y cortas alternas.

20 El ventilador de flujo transversal 80 se fija a la superficie de montaje 22 del elemento de campo 2 mediante el sujetador (no ilustrado) usando los orificios de montaje 23. Por consiguiente, la rotación del elemento de campo 2 provoca la rotación del ventilador de flujo transversal 80. Es decir, la máquina eléctrica rotativa que incluye el elemento de campo 2 acciona el ventilador 80 de flujo transversal.

Un árbol 81 del ventilador de flujo transversal 80 pasa a través del orificio de árbol 20 y el orificio pasante 30 (y el orificio pasante 10 en realidad), y está soportado por un mecanismo de soporte que no se ilustra para que pueda girar contra el inducido 1.

25 Dado que las estructuras del mecanismo de soporte, el sujetador y el ventilador de flujo transversal 80 pueden lograrse usando técnicas conocidas, se omite aquí la descripción detallada de los mismos.

30 La máquina eléctrica rotativa del tipo de rotor exterior que acciona el ventilador de flujo transversal 80 tiene un diámetro mayor que el del rotor. Por tanto, el área de los imanes 21 se puede diseñar para que sea más grande. Esto es preferible porque se puede obtener el flujo magnético necesario incluso cuando se reduce la densidad de flujo magnético de los imanes 21. Además, cuando los imanes 21 son imanes de resina, los imanes 21 tienen la ventaja de que un material con una baja densidad de flujo magnético, tal como un imán de ferrita, sirve como polvo magnético para mezclarlo de forma dispersa en los imanes 21. Esto es ventajoso para contribuir más a una fabricación económica en comparación con un caso en el que se utiliza un imán de tierras raras, tal como NdFeB, como polvo magnético.

35 La máquina eléctrica rotativa del tipo de rotor exterior se multipolariza fácilmente. La longitud de un arco circular por polo se puede aumentar debido a su mayor diámetro exterior y, cuando los valores absolutos de las tolerancias dimensionales en la producción en masa son los mismos (por ejemplo,  $\pm 0,1$  mm), los errores en el ángulo polar se pueden establecer con mayor precisión, para permitir la producción en masa de la máquina eléctrica rotativa del tipo de rotor exterior, que los errores en el ángulo polar de los imanes de pequeño diámetro utilizados en la máquina eléctrica rotativa de un tipo de rotor interior. Esto es ventajoso para reducir la vibración y el ruido.

40 Cuando los tipos de los imanes, tales como los imanes de ferrita y los imanes de tierras raras, son los mismos, los imanes de resina contribuyen a una fabricación económica más que los imanes sinterizados debido a la reducción en el número de piezas de fijación de imanes y en el número de procesos de conformación (se puede omitir el pulido en el plano-C, el esmerilado para dimensionado y similares para los imanes sinterizados).

45 Además, el uso de los imanes de resina como imanes permite obtener fácilmente los elementos de campo que tienen un diferente número de polos. Esto se debe a que solo se ha de proporcionar apenas un molde y un yugo de magnetización para los imanes de resina que tienen un número diferente de polos, mientras se usa un inducido que es el mismo que un inducido convencional. Particularmente, cuando un rotor está compuesto solo por los imanes de resina, no es necesario proporcionar nuevamente piezas para fijar los imanes a cada uno de los imanes de resina que tienen un número diferente de polos, y se pueden usar piezas que sean las mismas que las convencionales.

50 Las Figuras 9 y 10 son vistas en perspectiva, cada una de las cuales ilustra la forma de un aislante 6. El aislante 6 cubre cada uno de los dientes, y un devanado de inducido está enrollado alrededor.

El aislante 6 incluye una primera placa 608 ubicada en la primera parte extrema Tqi del diente Tq, una segunda placa 607 ubicada en la segunda parte extrema Tqo del diente Tq, y una bobina 601 alrededor de la cual se enrolla un devanado de inducido entre la primera placa 608 y la segunda placa 607, también con referencia a la Figura 4. La bobina 601 tiene una superficie circunferencial interior 602 en su lado interior.

La primera placa 608 tiene orificios abiertos 605s y 605e. Los pasadores 7s y 7e se insertan respectivamente en los orificios abiertos 605s y 605e. El primer extremo de devanado Lqs y el segundo extremo de devanado Lqe de la parte de devanado Lq están conectados respectivamente a los pasadores 7s y 7e.

5 La primera placa 608 está provista de una protuberancia 604 que sobresale hacia el mismo lado que un lado en el que se proporcionan los pasadores 7s y 7e. La protuberancia 604 funciona como la protuberancia Kq de la Figura 4.

La primera placa 608 tiene una superficie oblicua 606 en una parte más cercana al elemento de campo 2 en el lado donde se proporcionan los pasadores 7s y 7e y la protuberancia 604. Esto evita que la primera placa 608 ejerza localmente una fuerza fuerte sobre el devanado de inducido que se dirige desde la parte de devanado Lq hacia los pasadores 7s y 7e, con referencia a la Figura 4.

10 La Figura 11 es una vista en planta que ilustra la forma de un núcleo de diente 8 con el que está configurado cada uno de los dientes. El núcleo de diente 8 se consigue, por ejemplo, con láminas de acero electromagnéticas laminadas en una dirección perpendicular a la página de la Figura 11. El núcleo de diente 8 incluye una pieza de conexión 8a y una pieza de polo magnético 8b.

15 El núcleo de diente 8 se inserta en la bobina 601 de modo que la pieza de conexión 8a se coloca más cerca de la primera placa 608 y la parte de polo magnético 8b se coloca más cerca de la segunda placa 607. La superficie circunferencial interior 602 cubre así el núcleo de diente 8.

La Figura 12 es una vista en planta que ilustra la forma de un núcleo de yugo 9. El núcleo de yugo 9 se logra, por ejemplo, con láminas de acero electromagnéticas laminadas en una dirección perpendicular a la página de la Figura 12. El núcleo de yugo 9 incluye una pluralidad de piezas de conexión 9a y una pieza de acoplamiento 9b.

20 Las piezas de conexión 9a están dispuestas de forma anular y se acoplan mediante la pieza de acoplamiento 9b. Las piezas de conexión 8a y 9a se combinan entre ellas para acoplarse entre sí. Acoplando los núcleos de dientes 8 con las piezas de conexión 9a adyacentes en la dirección circunferencial, se puede obtener la estructura ilustrada en la Figura 1. Por ejemplo, el orificio pasante 10 del inducido 1 está abierto en la parte de acoplamiento 9b.

25 Toda la descripción anterior es ilustrativa y es obvio que se pueden realizar las modificaciones apropiadas dentro del alcance de la misma sin interferir con el efecto.

Si bien la invención se ha descrito en detalle, la descripción anterior es en todos los aspectos ilustrativa y no restrictiva. Por tanto, se entiende que pueden idearse numerosas modificaciones que no se han descrito sin apartarse del alcance de la invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Un inducido que comprende, como devanado trifásico, un devanado de primera fase, un devanado de segunda fase y un devanado de tercera fase conectados en estrella a un punto neutro (N), en el que
- 5 dicho devanado de primera fase incluye partes primera a cuarta de devanado de primera fase (Lu1, Lu2, Lu3, Lu4) conectadas en serie entre dicho punto neutro y un extremo de entrada de primera fase (Pu),
- dicho devanado de segunda fase incluye partes primera a cuarta de devanado de segunda fase (Lv1, Lv2, Lv3, Lv4) conectadas en serie entre dicho punto neutro y un extremo de entrada de segunda fase (Pv),
- dicho devanado de tercera fase incluye partes primera a cuarta de devanado de tercera fase (Lw1, Lw2, Lw3, Lw4) conectadas en serie entre dicho punto neutro y un extremo de entrada de tercera fase (Pw),
- 10 dichas partes primera a cuarta de devanado de primera fase, dichas partes primera a cuarta de devanado de segunda fase y dichas partes primera a cuarta de devanado de tercera fase están dispuestas de forma anular alrededor de una ubicación predeterminada,
- cada una de dichas partes primera a cuarta de devanado de primera fase, dichas partes primera a cuarta de devanado de segunda fase y dichas partes primera a cuarta de devanado de tercera fase tiene un primer extremo de devanado
- 15 (s) y un segundo extremo de devanado (e) como extremos de la misma, y
- las direcciones en las que dichas partes primera a cuarta de devanado de primera fase, dichas partes primera a cuarta de devanado de segunda fase y dichas partes primera a cuarta de devanado de tercera fase están cada de ellas enrolladas desde dicho primer extremo de devanado hasta dicho segundo extremo de devanado, son las mismas que las que se ven desde dicha ubicación predeterminada **caracterizado** por que
- 20 dicho primer extremo de devanado (s) de dicha primera parte de devanado de primera fase (Lu1) y dicho primer extremo de devanado (s) de dicha segunda parte de devanado de primera fase (Lu2) están conectados entre ellos,
- dicho segundo extremo de devanado (e) de dicha primera parte de devanado de primera fase (Lu1) y dicho extremo de entrada de primera fase (Pu) están conectados entre ellos,
- 25 dicho segundo extremo de devanado (e) de dicha segunda parte de devanado de primera fase (Lu2) y dicho primer extremo de devanado (s) de dicha tercera parte de devanado de primera fase (Lu3) están conectados entre ellos,
- dicho primer extremo de devanado (s) de dicha cuarta parte de devanado de primera fase (Lu4) y dicho punto neutro están conectados entre ellos,
- dicho segundo extremo de devanado (e) de dicha cuarta parte de devanado de primera fase (Lu4) y dicho segundo extremo de devanado (e) de dicha tercera parte de devanado de primera fase (Lu3) están conectados entre ellos,
- 30 dicho primer extremo de devanado (s) de dicha tercera parte de devanado de segunda fase (Lv3) y dicho primer extremo de devanado (s) de dicha cuarta parte de devanado de segunda fase (Lv4) están conectados entre ellos,
- dicho segundo extremo de devanado (e) de dicha cuarta parte de devanado de segunda fase (Lv4) y dicho punto neutro están conectados entre ellos,
- 35 dicho segundo extremo de devanado (e) de dicha tercera parte de devanado de segunda fase (Lv3) y dicho primer extremo de devanado (s) de dicha segunda parte de devanado de segunda fase (Lv2) están conectados entre ellos,
- dicho primer extremo de devanado (s) de dicha primera parte de devanado de segunda fase (Lv1) y dicho extremo de entrada de segunda fase (Pv) están conectados entre ellos,
- dicho segundo extremo de devanado (e) de dicha primera parte de devanado de segunda fase (Lv1) y dicho segundo extremo de devanado (e) de dicha segunda parte de devanado de segunda fase (Lv2) están conectados entre ellos,
- 40 dicho primer extremo de devanado (s) de dicha tercera parte de devanado de tercera fase (Lw3) y dicho primer extremo de devanado (s) de dicha cuarta parte de devanado de tercera fase (Lw4) están conectados entre ellos,
- dicho segundo extremo de devanado (e) de dicha cuarta parte de devanado de tercera fase (Lw4) y dicho punto neutro están conectados entre ellos,
- 45 dicho segundo extremo de devanado (e) de dicha tercera parte de devanado de tercera fase (Lw3) y dicho primer extremo de devanado (s) de dicha segunda parte de devanado de tercera fase (Lw2) están conectados entre ellos,
- dicho primer extremo de devanado (s) de dicha primera parte de devanado de tercera fase (Lw1) y dicho extremo de entrada de tercera fase (Pw) están conectados entre ellos, y

dicho segundo extremo de devanado (e) de dicha primera parte de devanado de tercera fase (Lw1) y dicho segundo extremo de devanado (e) de dicha segunda parte de devanado de tercera fase (Lw2) están conectados entre ellos.

2. El inducido según la reivindicación 1, en el que

5 dicha primera parte de devanado de segunda fase (Lv1), dicha segunda parte de devanado de segunda fase (Lv2), dicha primera parte de devanado de primera fase (Lu1), dicha segunda parte de devanado de primera fase (Lu2), dicha primera parte de devanado de tercera fase (Lw1), dicha segunda parte de devanado de tercera fase (Lw2), dicha tercera parte de devanado de segunda fase (Lv3), dicha cuarta parte de devanado de segunda fase (Lv4), dicha tercera parte de devanado de primera fase (Lu3), dicha cuarta parte de devanado de primera fase (Lu4), dicha tercera parte de devanado de tercera fase (Lw3) y dicha cuarta parte de devanado de tercera fase (Lw4) están dispuestas anularmente alrededor de dicha ubicación predeterminada en este orden.

3. El inducido según la reivindicación 2, en el que

15 dicho segundo extremo de devanado (e) de dicha primera parte de devanado de segunda fase (Lv1), dicho primer extremo de devanado (s) de dicha primera parte de devanado de segunda fase (Lv1), dicho segundo extremo de devanado (e) de dicha segunda parte de devanado de segunda fase (Lv2), dicho primer extremo de devanado (s) de dicha segunda parte de devanado de segunda fase (Lv2), dicho segundo extremo de devanado (e) de dicha primera parte de devanado de primera fase (Lu1), dicho primer extremo de devanado (s) de dicha primera parte de devanado de primera fase (Lu1), dicho segundo extremo de devanado (e) de dicha segunda parte de devanado de primera fase (Lu2), dicho primer extremo de devanado (s) de dicha segunda parte de devanado de primera fase (Lu2), dicho segundo extremo de devanado (e) de dicha primera parte de devanado de tercera fase (Lw1), dicho primer extremo de devanado (s) de dicha primera parte de devanado de tercera fase (Lw1), dicho segundo extremo de devanado (e) de dicha segunda parte de devanado de tercera fase (Lw2), dicho primer extremo de devanado (s) de dicha segunda parte de devanado de tercera fase (Lw2), dicho segundo extremo de devanado (e) de dicha tercera parte de devanado de segunda fase (Lv3), dicho primer extremo de devanado (s) de dicha tercera parte de devanado de segunda fase (Lv3), dicho segundo extremo de devanado (e) de dicha cuarta parte de devanado de segunda fase (Lv4), dicho primer extremo de devanado (s) de dicha cuarta parte de devanado de segunda fase (Lv4), dicho segundo extremo de devanado (e) de dicha tercera parte de devanado de primera fase (Lu3), dicho primer extremo de devanado (s) de dicha tercera parte de devanado de primera fase (Lu3), dicho segundo extremo de devanado (e) de dicha cuarta parte de devanado de primera fase (Lu4), dicho primer extremo de devanado (s) de dicha cuarta parte de devanado de primera fase (Lu4), dicho segundo extremo de devanado (e) de dicha tercera parte de devanado de tercera fase (Lw3), dicho primer extremo de devanado (s) de dicha tercera parte de devanado de tercera fase (Lw3), dicho segundo extremo de devanado (e) de dicha cuarta parte de devanado de tercera fase (Lw4), y dicho primer extremo de devanado (s) de dicha cuarta parte de devanado de tercera fase (Lw4) están dispuestos de forma anular alrededor de dicha ubicación predeterminada en este orden.

4. Una máquina eléctrica rotativa, que comprende:

35 el inducido (1) según la reivindicación 3; y

el elemento de campo (2) que tiene  $(12 \pm 2)n$  polos, siendo n un número entero positivo.

5. La máquina eléctrica rotativa según la reivindicación 4, en la que

dicho elemento de campo (2) incluye imanes (21) que rodean dicho inducido (1), de modo que dicha máquina eléctrica rotativa es del tipo de rotor exterior.

40 6. La máquina eléctrica rotativa según la reivindicación 5, en la que

dichos imanes (21) son imanes de resina.

7. Un dispositivo de ventilador de flujo transversal que comprende la máquina eléctrica rotativa según la reivindicación 5 o 6 y un ventilador de flujo transversal configurado para ser accionado por la máquina eléctrica rotativa.

FIG. 1

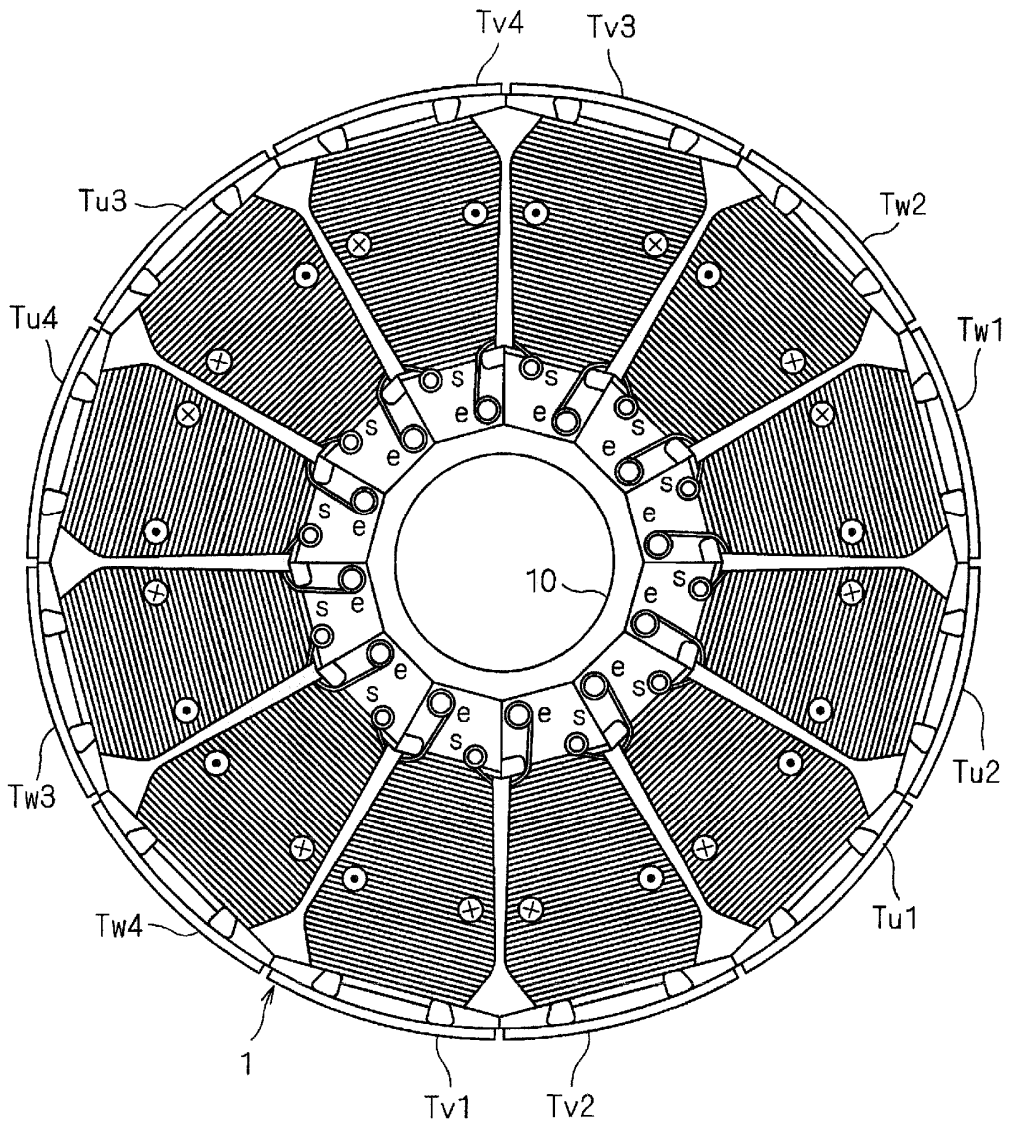


FIG. 2

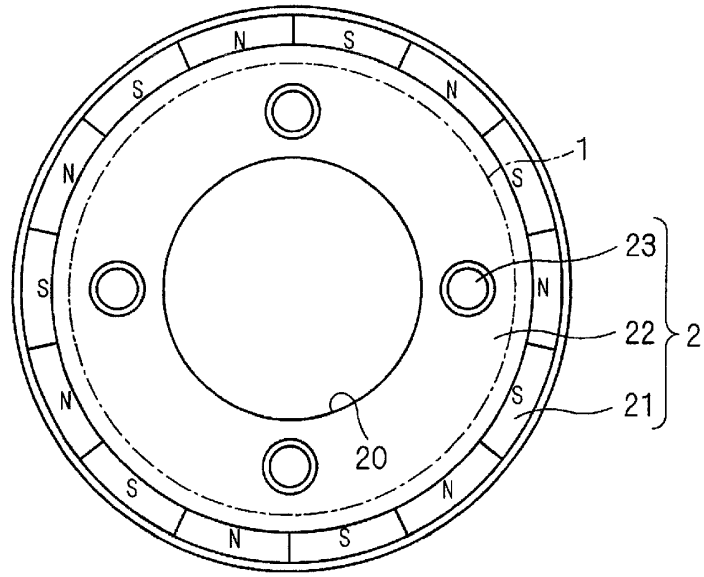


FIG. 3

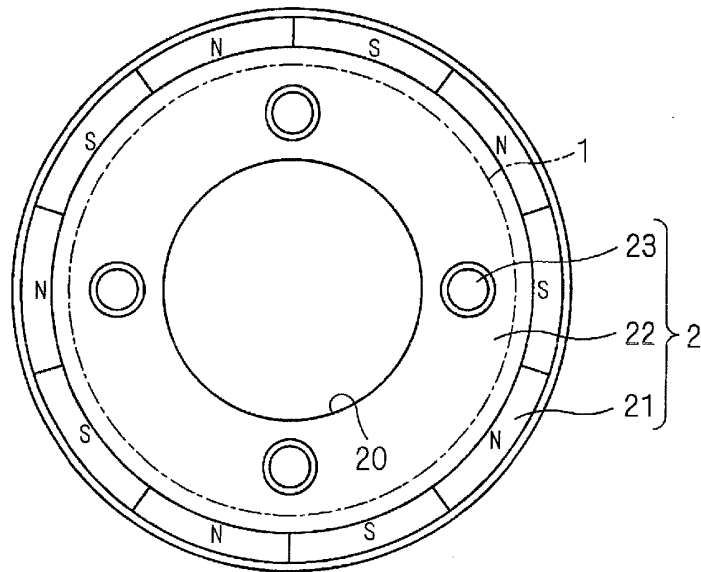


FIG. 4

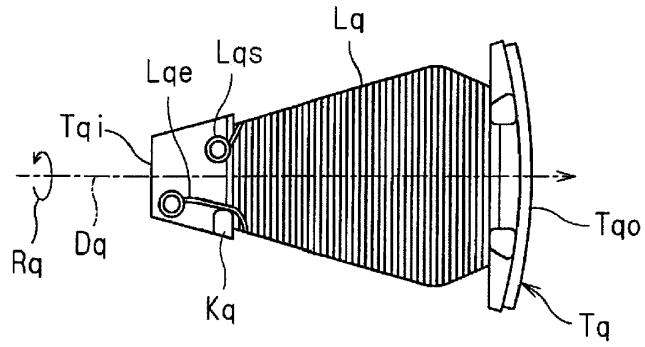


FIG. 5

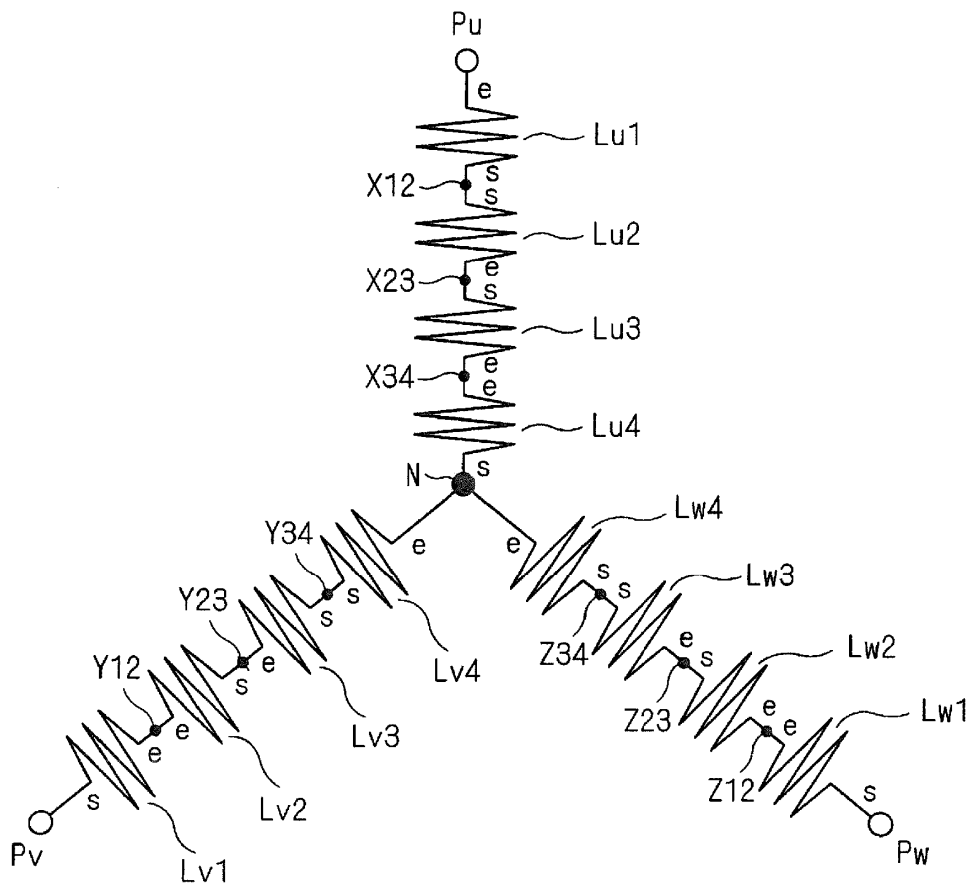


FIG. 6

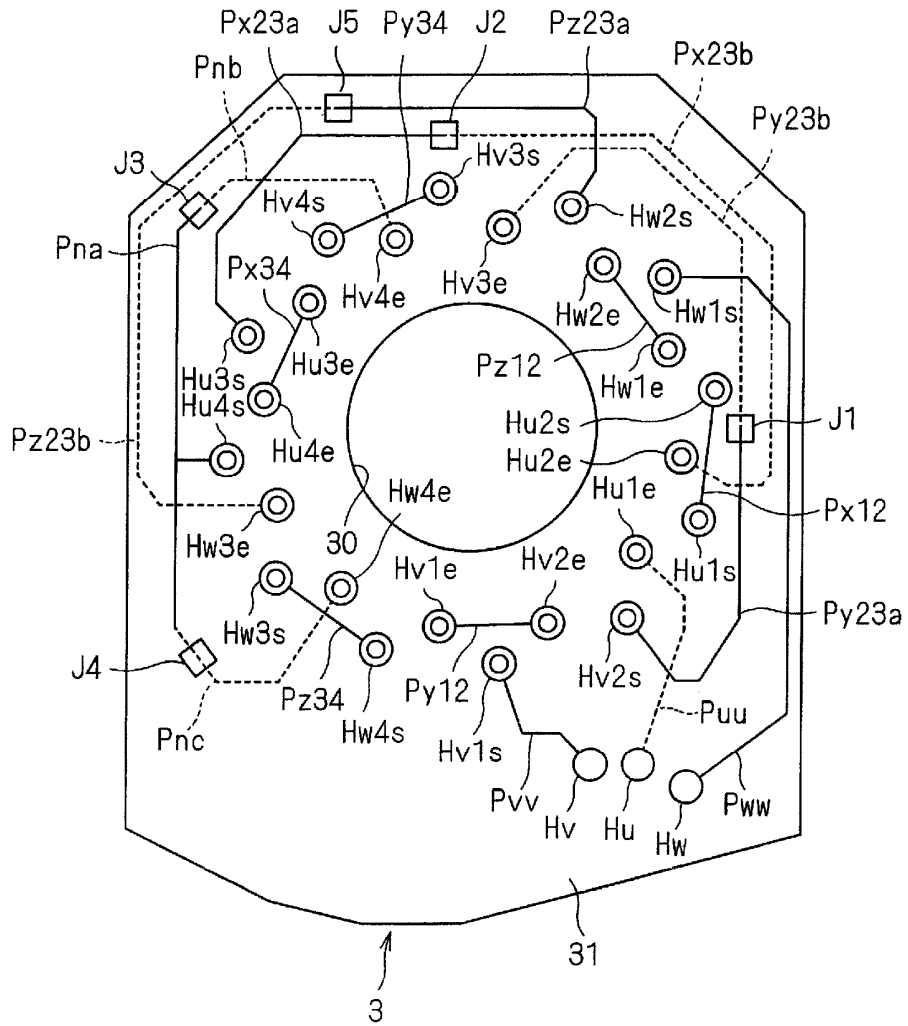


FIG. 7

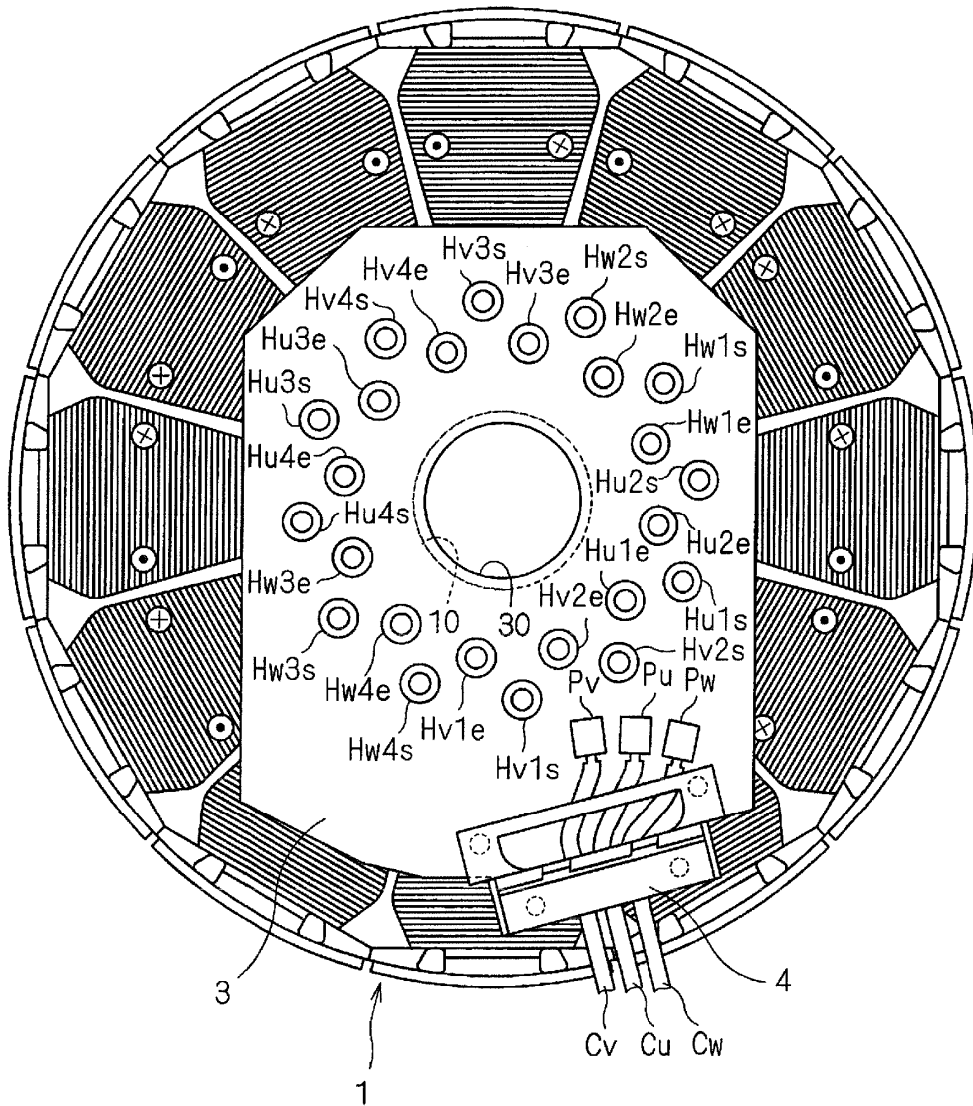


FIG. 8

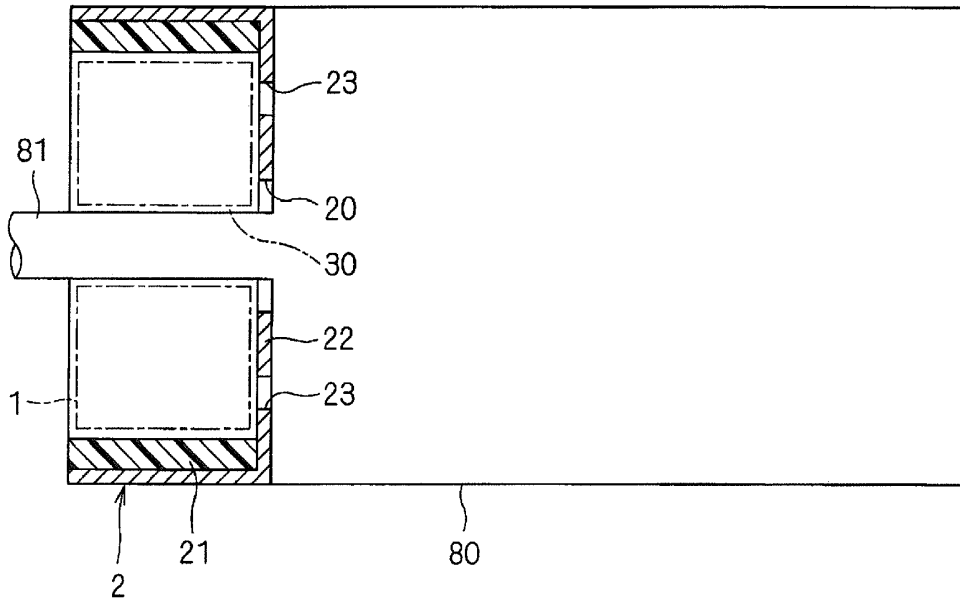


FIG. 9

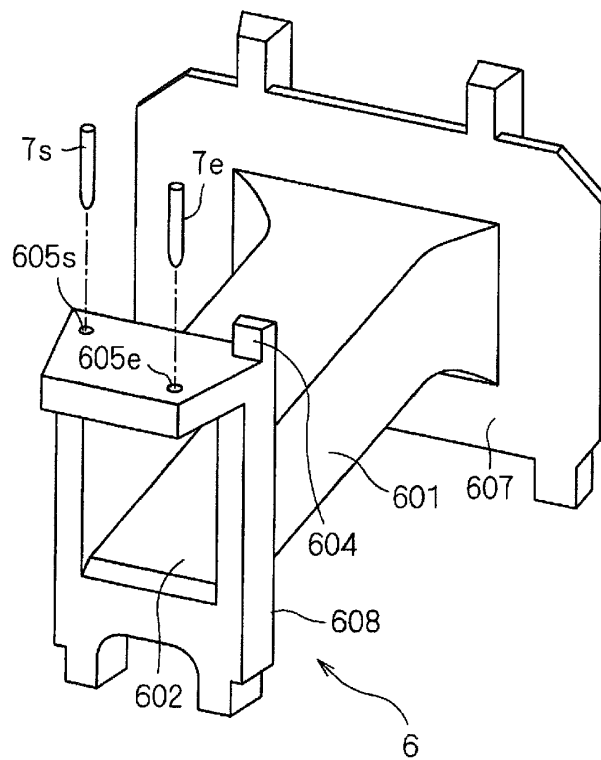


FIG. 10

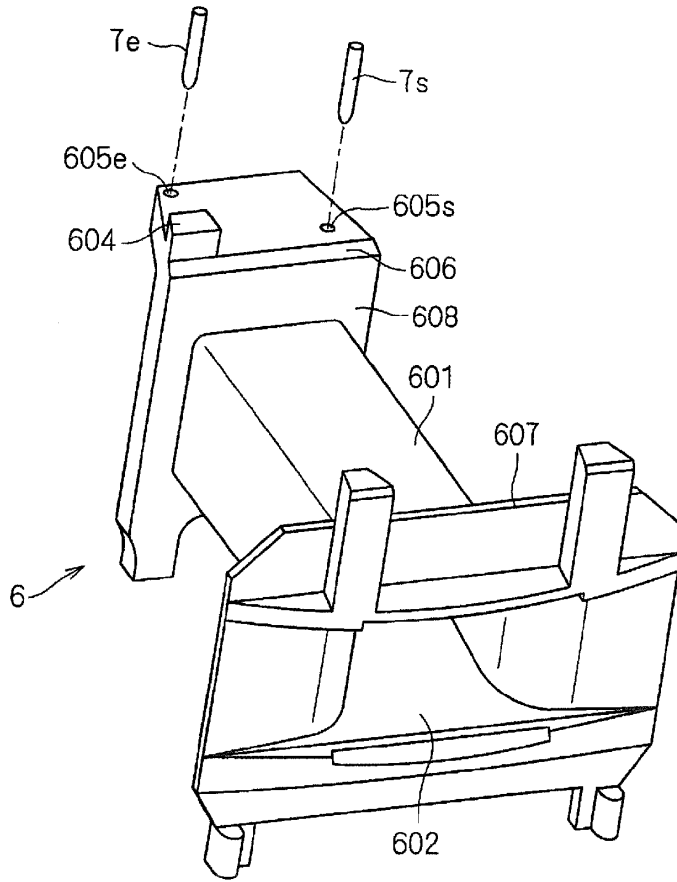


FIG. 11

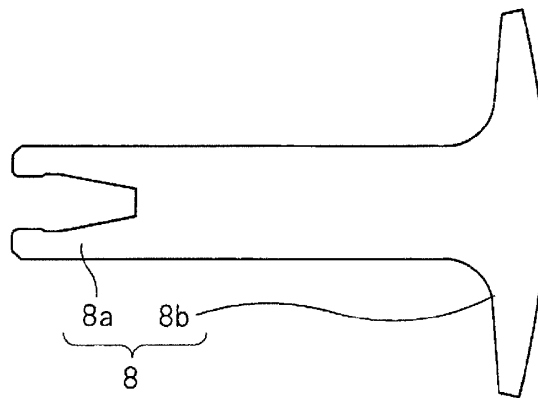


FIG. 12

