

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 637 652**

51 Int. Cl.:

**H02K 3/34** (2006.01)

**H02K 3/52** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.07.2013** **E 13178216 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.05.2017** **EP 2830194**

54 Título: **Estator de una máquina rotatoria dinamoeléctrica**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**16.10.2017**

73 Titular/es:

**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)**  
**Werner-von-Siemens-Strasse 1**  
**80333 München, DE**

72 Inventor/es:

**GRÜBEL, ANDRÉ y**  
**HÖSSELBARTH, DANIEL**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

ES 2 637 652 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Estator de una máquina rotatoria dinamoeléctrica

La presente invención hace referencia a un estator de una máquina dinamoeléctrica y a una máquina rotatoria dinamoeléctrica.

5 Los estatores de máquinas rotatorias dinamoeléctricas presentan un cuerpo hueco que está realizado como cuerpo moldeado cilíndrico hueco. El cuerpo moldeado cilíndrico hueco está formado por láminas metálicas dispuestas en capas de forma axial. En el centro de ese cuerpo moldeado cilíndrico hueco, por tanto en la perforación del estator, durante el funcionamiento de la máquina rotatoria dinamoeléctrica, gira un rotor que se encuentra acoplado a una máquina de trabajo.

10 Entre el rotor y el estator se encuentra el entrehierro de la máquina dinamoeléctrica, mediante el cual tiene lugar una interacción electromagnética entre un sistema de bobinado del estator y el rotor, la cual provoca una rotación del rotor.

El sistema de bobinado en el estator está dispuesto en ranuras del núcleo de láminas metálicas formado por láminas metálicas dispuestas en capas de forma axial, donde las ranuras están formadas por dientes que, radialmente desde un dorso de la culata del núcleo de láminas metálicas del estator, señalan hacia el interior, hacia la perforación del estator.

El sistema de bobinado del estator se encuentra estructurado a partir de bobinados de paso corto o de bobinas dentadas. Cuando el estator presenta bobinas dentadas éstas se encuentran posicionadas sobre cuerpos de las bobinas que a su vez comprenden dientes. De este modo, una fijación de los cuerpos de las bobinas en el diente del estator es extremadamente importante. Además, en una ranura se encuentran diferentes bobinas dentadas a las cuales, durante el funcionamiento de diferentes fases U, V, W, se puede aplicar corriente, de manera que éstas deben ser aisladas eléctricamente unas de otras y también con respecto al núcleo de láminas metálicas.

Por este motivo, de acuerdo con la solicitud EP 1 322 021 A1, se sugiere un estator, donde entre los lados de la bobina de una ranura éstos se encuentran separados unos de otros mediante una técnica de aislamiento, a través de una placa intermedia. Para obtener un aislamiento también en zonas críticas, en particular en los bordes, la sección de protección se garantiza a través de una brida radial del soporte de la bobina.

En ese caso, se considera desventajosa la elevada inversión de trabajo durante la fabricación de un estator de esa clase.

Por la solicitud US 2012/146434 A1 se conoce un estator de una máquina rotatoria dinamoeléctrica según el preámbulo de la reivindicación 1.

En base a lo mencionado, el objeto de la presente invención consiste en crear una fabricación simplificada de un estator de una máquina rotatoria dinamoeléctrica, la cual garantice además un posicionamiento del sistema de bobinado.

La solución del objeto planteado se alcanzará a través de un estator de una máquina rotatoria dinamoeléctrica según la reivindicación 1.

De este modo, el estator de acuerdo con la invención, de manera ventajosa, presenta dientes de flancos paralelos, mediante los cuales, de manera sencilla, el cuerpo de bobina devanado puede ser colocado desde la perforación del estator.

40 Igualmente, los dientes pueden estar realizados de forma levemente trapezoidal, de manera que la anchura de los dientes aumenta radialmente hacia el exterior - donde por consiguiente la anchura de la ranura disminuye radialmente hacia el exterior. Con esto se logra un apoyo mejorado del cuerpo de la bobina en el diente.

El cuerpo aislante con su sección transversal en forma de H, el cual puede denominarse también como aislador de doble T o aislador "I", se coloca de forma sencilla de manera axial en la ranura entre dos lados de la bobina. De este modo, el mismo provoca el aislamiento eléctrico de las secciones contiguas de las bobinas en una ranura y/o un aislamiento eléctrico de las bobinas con respecto al núcleo de láminas metálicas conectado a tierra del estator y/o un aumento de las líneas de fuga eléctricas y/o un aseguramiento mecánico de las bobinas en la ranura en la dirección del entrehierro de la máquina dinamoeléctrica.

Preferentemente, el cuerpo aislante está estructurado en base a los materiales aislantes conocidos a base de plástico.

5 Ese aseguramiento mecánico de las bobinas, así como del cuerpo de la bobina devanado en la ranura se garantiza gracias a que una parte lateral del cuerpo aislante en forma de H se apoya sobre el lado orientado hacia la perforación del estator, en escotaduras predeterminadas en el área de la cabeza del diente, se engancha en escotaduras predeterminadas en el área de la cabeza del diente o incluso se encaja en las mismas.

10 Ante todo en las máquinas dinamoeléctricas rotatorias cuya base de la ranura eventualmente está realizada de forma redondeada, una adecuación de la parte lateral del cuerpo aislante también en la base de la ranura se logra realizando esas partes laterales de forma flexible. Debido a ello, las cavidades existentes en la ranura se reducen lo más posible. De este modo puede aumentarse el factor de llenado de cobre en la ranura, lo cual conduce a una mejora de los datos de funcionamiento eléctricos de la máquina dinamoeléctrica, como por ejemplo un aumento del par de rotación.

A través de la reducción de las cavidades se disipan también mejor las pérdidas térmicas desde la bobina y desde todo el sistema de bobinado del estator.

15 Al menos las partes laterales del cuerpo aislante en el lado de la abertura de la ranura están realizadas de forma rígida. Esto conduce a una estabilidad mejorada del cuerpo aislante en la ranura. De este modo, las partes laterales están realizadas planas o curvadas.

También una parte lateral puede estar realizada plana y la otra parte puede estar realizada curvada.

20 La invención, así como otras variantes ventajosas de la invención se explicarán en detalle mediante los ejemplos de ejecución. Las figuras muestran:

Figura 1: en una sección longitudinal, las partes activas principales de una máquina dinamoeléctrica;

Figura 2: la sección transversal de un núcleo de láminas metálicas de un estator sin sistema de bobinado; y

Figura 3: una vista parcialmente en perspectiva de un estator.

25 La figura 1 muestra una máquina rotatoria dinamoeléctrica 1, la cual presenta un estator 2 que está dispuesto en capas de forma axial con láminas metálicas del estator 3. Mediante un entrehierro 20, el sistema de bobinado del estator 2 interactúa con un rotor 6, provocando así la rotación de esa máquina.

En este caso, el rotor 6, tratándose de una máquina síncrona excitada de forma permanente, presenta imanes superficiales 21. La idea de acuerdo con la invención puede implementarse naturalmente también en rotores 6 con imanes dispuestos debajo.

30 Una máquina rotatoria dinamoeléctrica 1 de esa clase puede utilizarse igualmente como generador.

Del mismo modo, la idea de acuerdo con la invención puede aplicarse también en máquinas con rotor externo.

35 La figura 2, en una sección transversal, muestra un núcleo de láminas metálicas del estator 3 con un eje 8 en la perforación del estator 9, alrededor del cual rota finalmente un árbol 5 que se encuentra conectado a un rotor 6, de forma resistente a la torsión. Dientes 10 alineados radialmente, los cuales se encuentran distanciados unos de otros a través de ranuras 11, señalan hacia la perforación del estator 9. Cada ranura 11 presenta una abertura de la ranura 13 y una base de la ranura 12. Los dientes 10 - del modo representado - están realizados de forma trapezoidal o con flancos paralelos en su sección transversal. En el caso de un diseño trapezoidal de los dientes 10, los cuerpos de las bobinas 14, condicionados por la construcción, se apoyan directamente en el diente 10, sin que se produzcan espacios entre el diente 10 y los cuerpos de las bobinas 14.

40 De este modo, las ranuras 11 o los dientes 10 están realizados con flancos paralelos. Por consiguiente, los dientes 10 o las ranuras 11 están realizados de forma trapezoidal.

En otra forma de ejecución - no representada en detalle - tanto los dientes 10 como también las ranuras 11, están realizados respectivamente de forma levemente trapezoidal.

45 Tal como se muestra en la figura 3, cada diente 10 está provisto de un cuerpo de la bobina 14, el cual, de acuerdo con la figura 3, se representa sin bobinado, para una mayor claridad.

El cuerpo de la bobina 14, en sus lados frontales y/o en sus lados longitudinales, presenta moleteados 19 o surcos guía, para poder colocar en la posición exacta los bobinados de una bobina durante el proceso de bobinado. Los moleteados 109 o surcos guía mencionados, de manera preferente, están limitados en el mango del cuerpo de la bobina 14, el cual se apoya directamente en el diente, para extender alrededor del mismo los bobinados de la bobina sobre el cuerpo de la bobina 14.

El cuerpo de la bobina 14 está bobinado preferentemente con cable desnudo o aislado, o con otros conductores eléctricos, formando así una bobina sobre el cuerpo de bobina 14. A continuación, un cuerpo aislante 15 se introduce axialmente entre los dientes 10, en una ranura 11, de manera que una pieza intermedia del cuerpo aislante 15 en forma de H forma una separación eléctrica entre los lados de la bobina de bobinas contiguas. El cuerpo aislante 15 está realizado en forma de H, de manera que a una pieza intermedia arriba y abajo le sucede respectivamente una parte lateral. De este modo, esas partes laterales del cuerpo aislante 15 en forma de H garantizan en primer lugar, en la base de la ranura 12, una sección de separación eléctrica con respecto al núcleo de láminas metálicas y con respecto a las bobinas de las fases contiguas. Además, esas partes laterales, junto con la sección de separación, hacia el lado de la perforación del estator 9 - es decir en el área de la abertura de la ranura 13 - garantizan también una fijación de los cuerpos de bobinas 14 en la ranura 11. Esto se logra debido a que las partes laterales del cuerpo aislante 15 se apoyan, se enganchan o se encajan, al menos en algunas secciones, en escotaduras 16 de los dientes 10.

La extensión de las partes laterales de un cuerpo aislante 15 en dirección circunferencial, en la base de la ranura 12 es como máximo la extensión de la base de la ranura 12 y en la abertura de la ranura 13 es como máximo un poco más ancha que la distancia de dientes 10 contiguos para lograr un enganche o un encaje en la cabeza del diente 10.

Las bobinas de cada fase eléctrica U, V, W se contactan unas con otras de forma adecuada, de manera que se encuentra presente un sistema de bobinado trifásico del estator 2. La totalidad de la disposición de bobinado naturalmente puede moldearse y/o impregnarse también con medios y procedimientos correspondientes.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Estator (2) de una máquina rotatoria dinamoeléctrica (1), que forma un cuerpo cilíndrico hueco, donde láminas metálicas (3) realizadas de forma correspondiente están dispuestas en capas en dirección axial y conforman ese cuerpo hueco cilíndrico con una perforación del estator (9), donde el cuerpo hueco cilíndrico presenta dientes (10) en dirección axial y ranuras (11) que se extienden axialmente, donde los dientes (10) de flancos paralelos o trapezoidales están rodeados respectivamente por un cuerpo de bobina (14), donde el cuerpo de bobina (14) está recubierto con al menos un conductor eléctrico, y forma una bobina que forma parte de un sistema de bobinado (4) del estator (2), donde entre secciones contiguas de la bobina, en una ranura (11) se encuentra un cuerpo aislante (15), el cual presenta una sección transversal en forma de H, donde el cuerpo aislante (15) presenta partes laterales (18), caracterizado porque las partes laterales (18), al menos del lado de la abertura de la ranura (13), están realizadas rígidas, para fijar el cuerpo de bobina (14) en el diente (10), donde las partes laterales del cuerpo aislante (15) se apoyan, se enganchan o se insertan, al menos en algunas secciones, en escotaduras (16) de los dientes (10), donde las escotaduras (16) de los dientes se encuentran en el área de la abertura de la ranura.
- 10
- 15 2. Estator (2) según la reivindicación 1, caracterizado porque al menos partes del cuerpo de aislamiento (15) están posicionadas en los dientes (10) contiguos de una ranura (11).
3. Estator (2) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la parte del cuerpo aislante (15) que se apoya en la base de la ranura (12) de la ranura (11) está realizada de forma flexible para adecuarse a la redondez en la base de la ranura (12).
- 20 4. Estator (2) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque las partes laterales del cuerpo aislante (15) realizadas en forma de H en cada caso están realizadas curvadas según el radio del estator (2).
5. Máquina dinamoeléctrica (1), en particular máquina síncrona excitada de forma permanente, con un estator (2) según una de las reivindicaciones precedentes.

FIG 1

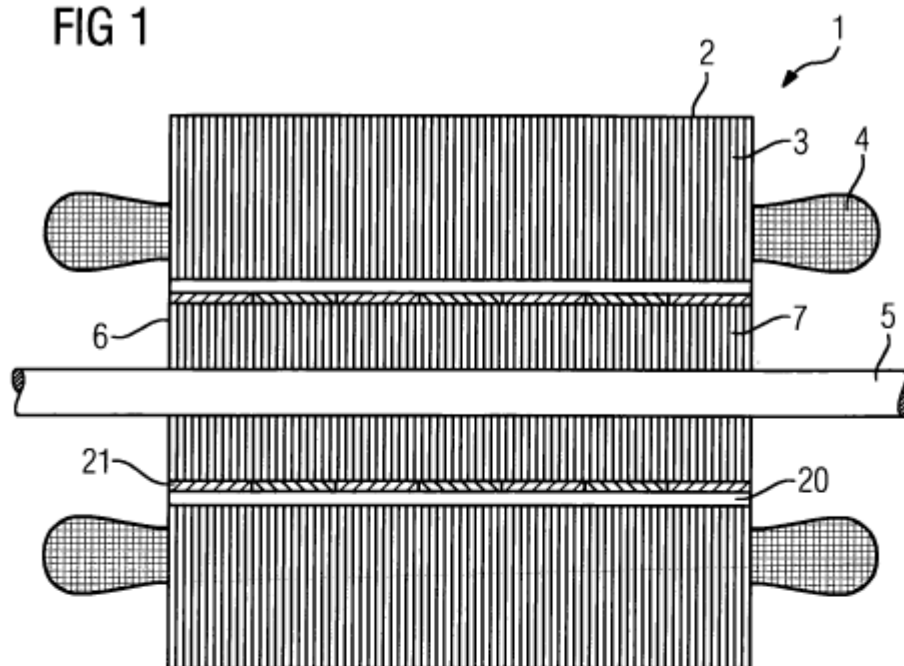


FIG 2

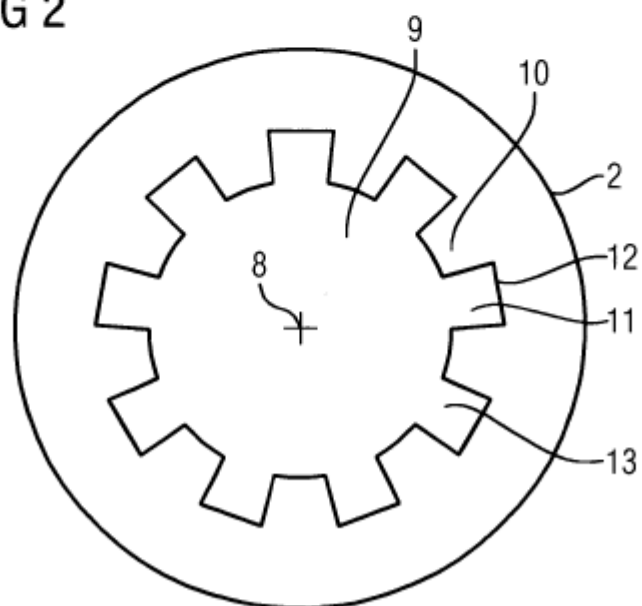


FIG 3

