

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 372 695**

51 Int. Cl.:
H02K 3/52 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **05707129 .2**
96 Fecha de presentación: **01.02.2005**
97 Número de publicación de la solicitud: **1721379**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **15.11.2006**

54 Título: **MÁQUINA DE POLOS SALIENTES CON AL MENOS UNA BOBINA INDUCTORA.**

30 Prioridad:
12.02.2004 EP 04003171

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
25.01.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
25.01.2012

73 Titular/es:
**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
WITTELSBACHERPLATZ 2
80333 MÜNCHEN, DE**

72 Inventor/es:
**ADOLF, Haiko;
HAUTKE, Günther y
MÖBIUS, Jens**

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 372 695 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

Máquina de polos salientes con al menos una bobina inductora

5 La invención se refiere a una máquina de polos salientes con al menos una bobina inductora, que se extiende en una dirección axial de la máquina de polos salientes y que está dispuesta debajo de una zapata polar sobre un cuerpo de rotor.

10 En el caso de máquinas de polos salientes, como por ejemplo generadores de polos salientes, la refrigeración del devanado polar o excitador de un rotor de polos salientes conlleva a menudo considerables dificultades técnicas. Mientras que para el guiado de aire de refrigeración en espacios interpolares del rotor de polos salientes ya existe una serie de propuestas técnicamente impecables y operativas, hasta ahora son menos satisfactorias las medidas conocidas actualmente para la refrigeración de bobinas inductoras, es decir, la evacuación del calor para limitar la temperatura de las bobinas inductoras de máquinas de polos salientes. De este se conoce por ejemplo del documento EP 0 415 057 B1 una disposición para la alimentación forzada de un medio refrigerante hasta una rendija entre un núcleo polar del cuerpo de rotor y la bobina inductora, en la que en la rendija entre el núcleo polar y la bobina inductora está prevista una instalación conductora, la cual divide la rendija en dos cámaras que, fundamentalmente, están en unión libre sólo en el extremo de la rendija en el lado del casquete polar y por las que, por lo demás, circula corriente consecutivamente. Una instalación conductora de este tipo, sin embargo, es relativamente complicada de producir y requiere un montaje especial adaptado de forma correspondiente.

20 Del documento DE 198 10 628 A1 se conoce un sistema de ventilación para el devanado excitador o la bobina inductora de grandes máquinas de polos salientes, en el que en paralelo al recorrido de flujo en el espacio interpolar están configurados adicionalmente recorridos de flujo en la cabeza de conductores planos de cobre de la bobina inductora. Los recorridos de flujo paralelos con ello configurados recorren todos los conductores planos de cobre y las correspondientes capas aislantes. Sin embargo, los recorridos de flujo debilitan las bobinas inductoras y bajo determinadas circunstancias no conducen a la potencia refrigeradora esperada.

El documento JP-03 143 239 da a conocer una posibilidad de aplicación de bobinas inductoras.

25 En el documento JP 2 299 438 se da a conocer una posibilidad mejorada de aplicar una bobina inductora mediante un resorte.

El documento Fr 2 180 658 da a conocer otra posibilidad de aplicar una bobina inductora mediante un resorte.

30 La invención se ha impuesto la tarea de mejorar una máquina de polos salientes de la clase citada al comienzo, con la finalidad de que las bobinas inductoras dispuestas sobre el cuerpo de rotor se refrigieren mejor de un modo relativamente económico.

La tarea es resuelta mediante una máquina de polos salientes conforme a la reivindicación 1.

35 Mediante el apuntalamiento de la bobina inductora mediante uno o varios resortes dispuestos debajo de la bobina inductora se crea al mismo tiempo un canal de refrigeración axial, a través del cual puede alimentarse el medio refrigerante hasta las bobinas inductoras. Esta clase de refrigeración de bobinas inductoras no exige una instalación conductora adicional y por ello puede producirse y montarse de forma relativamente económica. Mediante el apuntalamiento de la bobina inductora mediante uno o varios resortes de lámina dispuestos debajo de la bobina inductora puede crearse secciones transversales, que presenten una resistencia al flujo relativamente reducida. Las cámaras creadas pueden usarse por lo tanto de forma especialmente buena para un guiado de medio refrigerante axial por debajo de la bobina inductora.

40 En el caso de la máquina de polos salientes conforme a la invención el resorte previsto entre la bobina inductora y el cuerpo de rotor está configurado con al menos un segmento, fundamentalmente en forma de U, y con una de las dos patas de este segmento fundamentalmente en forma de U la bobina inductora está oprimida contra la zapata polar correspondiente. La cámara en el interior del segmento en forma de U sirve después de paso para formar el canal de refrigeración axial conforme a la invención.

45 Aparte de esto está previsto un resorte con dos segmentos fundamentalmente en forma de U, que se cubren mutuamente en parte y que juntos forman una forma tórica, la cual está abierta en un punto. Un resorte "anular" de este tipo puede aplicar en dirección radial una fuerza elástica considerable, en el caso de una configuración adecuada, y sin embargo pone a disposición en su interior una abertura de paso relativamente grande como canal de refrigeración.

50 Además de esto con un resorte de este tipo en forma tórica pueden oprimirse dos bobinas inductoras, en cada caso contra una zapata polar correspondiente, de tal modo que en total sólo es necesario usar relativamente pocos

resortes en una máquina de polos salientes de este tipo conforme a la invención. Los resortes en forma tórica usados deberían disponerse con ello con su abertura de tal modo, que estos estén dirigidos hacia un apoyo de bobina dispuesto entre las dos bobinas inductoras.

5 Asimismo el resorte en forma tórica debería fijarse con al menos un medio de fijación en el lado, opuesto a la abertura de la forma tórica, de la forma tórica sobre el cuerpo de rotor. El resorte se sujeta después con seguridad sobre el cuerpo de rotor, mientras que sus dos brazos de resorte fundamentalmente semicilíndricos oprimen, en cada caso, una de las dos bobinas inductoras contra la zapata polar correspondiente.

10 La rigidez elástica del resorte previsto conforme a la invención debería ser ventajosamente aproximadamente entre 1 y 4 N/mm, en especial aproximadamente entre 2 y 3 N/mm. Con un resorte de este tipo puede compensarse por ejemplo una tolerancia de altura de bobina inductora o

devanado de +/- 2 mm. Para conseguir la rigidez elástica requerida pueden usarse también dos resortes de lámina uno dentro del otro o adyacente al otro. La carga superficial entre el resorte y la bobina inductora o un elemento aislante allí dispuesto (por ejemplo una pieza de GFK, es decir, de un material sintético reforzado con fibra de vidrio) debería estar dentro de unos límites aproximados de 20 – 30 N/mm².

15 Con relación a la configuración del resorte conforme a la invención es por último también ventajoso que el resorte esté moldeado de tal modo, que en estado tensado su punto o región de apoyo esté alejado(a) de forma insignificante del eje del centro de gravedad de la bobina inductora, sobre la bobina inductora correspondiente o sobre un elemento aislante allí dispuesto.

20 La distancia entre el eje del centro de gravedad y el punto de apoyo debería ser en especialmente 2 y 5 mm, de forma más preferida 3,5 mm. Un desplazamiento insignificante de este tipo del punto de apoyo del resorte conforme a la invención conduce en especial, de forma ventajosa, a un mayor recorrido elástico y a un desarrollo más plano de la fuerza elástica.

25 Para optimizar todavía más la refrigeración mejorada conforme a la invención de una máquina de polos salientes debería estar configurado, en al menos una bobina inductora, al menos un canal de refrigeración dirigido fundamentalmente de forma radial mediante el cual se establezca una unión, que conduzca fluido, entre el canal de refrigeración axial citado y el lado exterior de la zapata polar.

A continuación se explica con más detalle un ejemplo de ejecución de una máquina de polos salientes conforme a la invención, con base en los dibujos esquemáticos adjuntos. Aquí muestran.

30 la figura 1 una sección transversal parcial de un rotor de polos salientes, de un ejemplo de ejecución de una máquina de polos salientes conforme a la invención y

la figura 2 un corte longitudinal del rotor de polos salientes conforme a la figura 1.

35 En la figura 1 se ha representado un rotor de polos salientes 10 fundamentalmente cilíndrico de un generador de polos salientes, que presenta un cuerpo de rotor 12 y zapatas polares 14 alargadas dispuestas en su lado exterior. Entre en cada caso dos zapatas polares alargadas 14 está configurada una escotadura 16 fundamentalmente con sección transversal triangular, que se extiende en forma de ranura también todo a lo largo del cuerpo de rotor 12.

40 En una escotadura individual 16 están dispuestos en cada caso dos bobinas inductoras 18, que se extienden en la dirección axial del rotor de polos salientes 10 y que están incrustadas en cada caso en un bastidor aislante 20. Las bobinas inductoras 18 hacen contacto en cada caso con los lados salientes de la escotadura 16 de sección transversal triangular sobre el cuerpo de rotor 12 y están abrazadas, en sus regiones extremas radialmente exteriores, en cada caso por una zapata polar 14. Entre las dos bobinas inductoras 18 está dispuesto un apoyo de bobina 22 también con sección transversal fundamentalmente triangular, mediante el cual se retienen las bobinas inductoras en la escotadura 16.

45 En la región extrema dirigida radialmente hacia el interior de la escotadura 16, de sección transversal triangular, se han insertado unos resortes de lámina 24 dispuestos repartidos regularmente más allá de la extensión longitudinal del rotor de polos salientes 10. Estos resortes de lámina están fabricados con un acero de muelle curvado y presentan, en la vista de sección transversal representada en la figura 1, fundamentalmente una forma tórica. Esta forma tórica está formada por dos brazos de resorte 26 y 28 fundamentalmente semicilíndricos, entre los cuales se encuentra una abertura 30 que perfora la forma tórica. En el lado de la forma tórica del muelle de lámina 24 diametralmente opuesto a la abertura 30, éste está atornillado al cuerpo de rotor 12 con un medio de fijación 32 en forma de un tornillo tipo perno.

5 A lo largo del rotor de polos salientes 10 están dispuestos en total cinco resortes de lámina 24 distribuidos regularmente. Con ayuda de estos resortes de lámina 24 están oprimidas, fundamentalmente de forma radial hacia el exterior, las bobinas inductoras 18 en cada caso contra la zapata polar 14 correspondiente y mediante la distancia con ello establecida entre las bobinas inductoras 18 y el cuerpo de rotor 12 se crea un canal de refrigeración 34, a través del cual puede implantarse un medio refrigerante (normalmente aire) para refrigerar las bobinas inductoras 18 de la máquina de polos salientes 10. Para crear este canal de refrigeración 34 es especialmente ventajosa la forma tórica de los resortes de lámina 24, ya que esta forma tórica presenta una abertura de paso relativa y opone por ello al medio refrigerante una resistencia refrigerante relativamente reducida.

10 Para que el medio refrigerante alimentado a través del canal de refrigeración axial 34 pueda absorber de forma especialmente eficaz la energía térmica que se produce en las bobinas inductoras 18, las bobinas inductoras 18 son atravesadas en cada caso por un gran número de canales de refrigeración radiales 36 que están configurados, en dirección axial, en especial en cada caso entre dos resortes de lámina 24 en las bobinas inductoras 18. Los canales de refrigeración radiales 36 se extienden, partiendo del canal de refrigeración axial 34, a través del bastidor aislante 20 y de la bobina inductora 18 correspondiente. Conducen a unas aberturas de salida de aire 38 correspondientes, que atraviesan las zapatas polares 14 dispuestas de forma adyacente y conducen hasta el lado exterior del rotor de polos salientes 10. Mediante los canales de refrigeración radiales puede evacuarse de este modo, a través de las bobinas inductoras 18, el medio refrigerante alimentado a través de los canales de refrigeración axiales 34.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Máquina de polos salientes con al menos una bobina inductora (18), que se extiende en una dirección axial de la máquina de polos salientes y que está dispuesta debajo de una zapata polar (14) sobre un cuerpo de rotor (12), en donde la bobina inductora (18) está oprimida, mediante al menos un resorte (24) dispuesto entre la bobina inductora (18) y el cuerpo de rotor (12), contra la zapata polar (14), en donde mediante la distancia establecida por el resorte (24) entre la bobina inductora (18) y el cuerpo de rotor (12) se crea un canal de refrigeración axial (34), en donde el resorte (24) presenta dos segmentos (26; 28) fundamentalmente en forma de U, que se cubren mutuamente en parte, en donde mediante el resorte (24) dos bobinas inductoras (18) son oprimidas en cada caso contra una zapata polar (14) correspondiente, caracterizada porque los segmentos (26; 28) forman juntos una forma fundamentalmente tórica, la cual está abierta en un punto (30), y porque la abertura (30) de la forma tórica está dispuesta dirigida hacia un apoyo de bobina (22) dispuesto entre las dos bobinas inductoras (18).
- 10
2. Máquina de polos salientes según la reivindicación 1, caracterizada porque el resorte (24) es un resorte de lámina en especial curvado.
- 15 3. Máquina de polos salientes según la reivindicación 1, caracterizada porque el resorte (24) está fijado con al menos un medio de fijación (32) en el lado, opuesto a la abertura (30) de la forma tórica, de la forma tórica sobre el cuerpo de rotor (12).
4. Máquina de polos salientes según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada porque el resorte (24) presenta una rigidez elástica de aproximadamente entre 1 y 4 N/mm, en especial aproximadamente de entre 2 y 3 N/mm.
- 20 5. Máquina de polos salientes según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada porque el resorte (24) está moldeado de tal modo, que en estado tensado su punto de apoyo está alejado de forma insignificante del eje del centro de gravedad, sobre la bobina inductora (18) correspondiente o sobre un elemento aislante (20) allí dispuesto, en especial a una distancia de entre 2 y 5 mm, de forma más preferida a una distancia aproximada de 3,5 mm.
- 25 6. Máquina de polos salientes según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada porque en al menos una bobina inductora (18) está configurado al menos un canal de refrigeración (36) dirigido fundamentalmente de forma radial, mediante el cual se establece una unión, que conduce fluido, entre el canal de refrigeración axial (34) citado y el lado exterior de la zapata polar (14).

FIG 1



