



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 294 832**

51 Int. Cl.:
H02K 1/24 (2006.01)
H02K 3/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **99308642 .0**
86 Fecha de presentación : **01.11.1999**
87 Número de publicación de la solicitud: **1005135**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **31.05.2000**

54 Título: **Máquina eléctrica y rotor para uso en la misma.**

30 Prioridad: **03.11.1998 GB 9823924**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.04.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.04.2008

73 Titular/es: **Goodrich Control Systems Limited**
c/o Ernst & Young, 400 Capability Green
Luton, Bedfordshire LU1 3LU, GB

72 Inventor/es: **Cooper, John y**
Bonnieman, David

74 Agente: **Torner Lasalle, Elisabet**

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 eléctrica y rotor para uso en la misma.

5 Esta invención se refiere a un rotor para una máquina eléctrica de dinamo de alta velocidad rotacional para uso aeroespacial, por ejemplo un generador adecuado para uso en aplicaciones aeroespaciales, y a una máquina que utiliza dicho rotor.

10 En aplicaciones aeroespaciales, es común que el rotor de un generador rote a altas velocidades de funcionamiento, por ejemplo a velocidades superiores a 24.000 rpm. Como los componentes para uso en aplicaciones aeroespaciales están sometidos a rigurosas limitaciones de tamaño y peso, es deseable aportar un generador eléctrico que sea capaz de producir una alta potencia de salida sin incrementar significativamente las dimensiones del generador.

15 Los rotores de generador existentes se han diseñado de tal manera que se produce una saturación del flujo en partes del material del rotor. Para aumentar la potencia disponible del generador, es deseable incrementar la cantidad de material de polo sin incrementar las dimensiones totales del rotor. Es un objeto de la invención aportar una máquina eléctrica y un rotor para uso con la misma que permita aumentar la cantidad de material del polo para un rotor de unas dimensiones dadas.

20 Según la presente invención se aporta un rotor para uso en una máquina eléctrica, donde el rotor comprende un cuerpo de rotor provisto de una pluralidad de ranuras, en que cada ranura aloja conductores eléctricos de dos bobinas independientes, estando los conductores fijados en posición mediante un miembro de cuña exterior, con un miembro de cuña interior situado entre el miembro de cuña exterior y los conductores, y incluyendo el rotor unas puntas de polo que definen rebordes con capacidad de soportar carga situados adyacentes a los bordes radialmente externos de cada ranura, estando cada ranura configurada para ser de forma simétrica, siendo los lados de la ranura de forma escalonada, definiendo cada lado de la ranura un escalón interior que sirve para ubicar la parte radialmente más externa de cada bobina, y un escalón exterior o reborde que sirve para ubicar el miembro de cuña exterior asociado, caracterizado porque una parte de cada bobina se proyecta más allá del respectivo reborde en una dirección perpendicular al eje de la bobina y dicho miembro de cuña exterior está configurado para que incluya huecos para recibir regiones de extremo del miembro de cuña interior adyacente.

35 Haciendo que las bobinas se proyecten más allá de los rebordes capaces de soportar carga, para una bobina compuesta por un número dado de espiras de un conductor de dimensiones dadas, queda disponible una cantidad aumentada de material del polo. En efecto, las partes de cada bobina situadas dentro de dos ranuras adyacentes quedan espaciadas entre sí en un grado aumentado. Para alojar los conductores dentro de las ranuras sin aumentar las dimensiones del rotor, los miembros de cuña interior y exterior tienen una forma convenientemente modificada.

La invención se describe a continuación, a modo de ejemplo, con referencia a las ilustraciones adjuntas, en las que:

40 la figura 1 es una vista esquemática en sección que ilustra parte de un rotor convencional para una máquina eléctrica, y

la figura 2 es una vista similar a la figura 1 que ilustra parte de un rotor según un ejemplo de realización de la presente invención.

45 La figura 1 ilustra parte de un arreglo de rotor convencional para uso en un generador eléctrico. El arreglo de rotor de la figura 1 comprende un cuerpo de rotor 10 laminado formado con cuatro ranuras 11 equiangularmente espaciadas de manera que el rotor 10 define cuatro extremidades o polos equiangularmente espaciados que se extienden radialmente hacia fuera y sobre los cuales se enrollan las bobinas 12, 13. La región radialmente exterior de cada polo define una punta de polo, y estando dispuesta cada ranura 11 para alojar conductores eléctricos que forman partes de dos de las bobinas 12, 13 del arrollamiento del rotor del generador. Las bobinas 12, 13 se mantienen en su lugar en las ranuras 11 por medio de miembros de cuña exteriores 14 y miembros de cuña interiores 15.

55 Cada ranura 11 está configurada para que sea de forma simétrica, siendo los lados de la ranura 11 de forma escalonada, de manera que cada lado de la ranura 11 define un escalón interior 11a que sirve para posicionar la parte radialmente más externa de cada bobina 12, 13 y un escalón o reborde exterior 16 que sirve para posicionar el miembro de cuña exterior 14 asociado.

60 Como se muestra en la figura 1, aproximadamente un 50% del grosor de cada bobina 12, 13 encaja con el escalón 11a, y el 50% restante del grosor de cada bobina 12, 13 encaja con una respectiva parte de extremo del miembro de cuña exterior 14. Se advertirá además que la totalidad de la parte de extremo del miembro de cuña exterior 14 que está en contacto con una de las bobinas 12, 13 es plenamente soportada por el reborde 16 adyacente.

65 En el uso, si el generador del cual el rotor forma parte se utiliza en una aplicación aeroespacial, el rotor se hará rotar a alta velocidad, por ejemplo a velocidades de hasta 24.000 rpm. Se advertirá que a tan altas velocidades, cada bobina 12, 13 aplica una fuerza centrífuga de gran magnitud sobre los escalones 11a adyacentes y, a través de los miembros de cuña exteriores 14, a los rebordes 16. El rotor 10 y los miembros de cuña exteriores 14 están diseñados para que sean capaces de soportar la aplicación de estas fuerzas.

ES 2 294 832 T3

Como se ha descrito antes, el arreglo de la figura 1 sufre la desventaja de que se produce saturación del flujo magnético en partes del material del rotor. Para aportar un rotor adecuado para su uso en un generador capaz de producir una potencia de salida aumentada pero sin aumentar las dimensiones del rotor, según la invención, las bobinas 12, 13 se desplazan a posiciones en las que partes de cada bobina 12, 13 se extienden más allá de los rebordes 16 asociados en una dirección perpendicular al eje de esa bobina 12, 13. Dicho arreglo se ilustra en la figura 2.

Como se muestra en la figura 2, desplazando las bobinas desde sus posiciones convencionales (representadas con línea de trazos en la figura 2) a las posiciones ilustradas con línea continua en la figura 2, las partes de cada bobina 12, 13 situadas dentro de ranuras 11 adyacentes se separan con una distancia mayor del eje de esa bobina, y como resultado los polos del rotor 10 sobre las cuales están devanadas las bobinas 12, 13 pueden ser de un grosor aumentado. En consecuencia, hay una mayor cantidad de material de rotor presente en los polos, y la potencia de salida de un generador que incluya el rotor puede ser mayor.

A fin de permitir que las bobinas 12, 13 puedan desplazarse a posiciones en las que se proyectan más allá de los rebordes 16, los miembros de cuña 14, 15 interiores y exteriores tienen una forma modificada. En particular, cada miembro de cuña exterior 14 está formado de manera que incluya huecos 14a, con una parte central 14b del miembro de cuña exterior 14 que tiene un grosor sustancialmente igual al del arreglo convencional ilustrado en la figura 1. Los huecos 14a tienen una forma adecuada para recibir las regiones de extremo 15a del miembro de cuña interior 15 adyacente, y las regiones de extremo 15a son de longitud reducida en comparación con el arreglo ilustrado en la figura 1.

Como resultado de cambiar las posiciones de las partes de las bobinas 12, 13 situadas dentro de las ranuras 11, se advertirá que una proporción reducida de cada una de las bobinas 12, 13 coopera con los escalones 11a, con lo que se aplica una mayor proporción de la fuerza centrífuga a los rebordes 16 a través del miembro de cuña exterior 14. Los rebordes 16 están diseñados para que tengan la resistencia suficiente para soportar la aplicación de esta mayor proporción de la fuerza centrífuga sobre los mismos. Además, como las partes de los miembros de cuña exteriores 14 que se acoplan con las bobinas 12, 13 no son soportadas de manera completamente directa por los rebordes 16, los miembros de cuña exteriores 14 deben tener la resistencia suficiente para transmitir la aplicación de fuerza centrífuga a los rebordes 16.

Los miembros de cuña exteriores e interiores 14, 15 por conveniencia se construyen de titanio y cobre berilio, respectivamente. Esta elección de materiales es ventajosa en cuanto dichos materiales poseen suficiente resistencia para soportar la aplicación de las fuerzas centrífugas sobre los mismos a través de las bobinas 12, 13, en el uso. Aunque cada miembro de cuña exterior 14 está formado de manera que incluya huecos 14a, la aportación de los huecos 14a no debilita significativamente el miembro de cuña exterior 14, y los análisis han demostrado que lo importante para impedir que se doble el miembro de cuña exterior 14 es el grosor de la región central 14b.

Aunque en la anterior descripción se presupone que debe aumentarse la potencia de salida del generador sin aumentar las dimensiones del mismo, se advertirá que la invención puede utilizarse para aportar un generador de dimensiones reducidas que sea capaz de producir la misma potencia de salida que un generador convencional de superiores dimensiones.

Aunque la anterior descripción se refiere al uso del rotor en un generador, se advertirá que la invención también es aplicable a otros tipos de máquina eléctrica rotatoria.

REIVINDICACIONES

5 1. Un rotor para uso en una máquina eléctrica, donde el rotor comprende un cuerpo de rotor (10) provisto de una pluralidad de ranuras (11), en que cada ranura (11) aloja conductores eléctricos de dos bobinas independientes (12, 13), estando los conductores fijados en posición mediante un miembro de cuña exterior (14), con un miembro de cuña interior (15) situado entre el miembro de cuña exterior y los conductores, incluyendo el rotor unas puntas de polo que definen rebordes (16) con capacidad de soportar carga situados adyacentes a los bordes radialmente externos de cada ranura (11), estando cada ranura configurada para ser de forma simétrica, siendo los lados de la ranura (11) de forma escalonada, definiendo cada lado de la ranura (11) un escalón interior (11a) que sirve para ubicar la parte radialmente más externa de cada bobina (12, 13), y un escalón exterior o reborde (16) que sirve para ubicar el miembro de cuña exterior (14) asociado, **caracterizado** porque una parte de cada bobina (12, 13) se proyecta más allá del respectivo reborde (16) en una dirección perpendicular al eje de la bobina y dicho miembro de cuña exterior (14) está configurado para que incluya huecos (14a) para recibir regiones de extremo (15a) del miembro de cuña interior (15) adyacente.

15 2. Una máquina eléctrica **caracterizada** porque incluye un rotor como el reivindicado en la reivindicación 1.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

