

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 627 074**

51 Int. Cl.:

**H02K 21/12** (2006.01)

**H02K 29/03** (2006.01)

**H02K 1/27** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.07.2013 E 13382259 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.03.2017 EP 2822160**

54 Título: **Motor o generador sin escobillas con par de reluctancia reducido**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**26.07.2017**

73 Titular/es:

**VERNIS MOTORS, S.L. (100.0%)  
Fiveller, 161-163  
08205 Sabadell, (Barcelona) ES**

72 Inventor/es:

**LORENZO ESCUÍN, JOSÉ LUIS**

74 Agente/Representante:

**CAPITAN GARCÍA, Nuria**

**ES 2 627 074 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**

Motor o generador sin escobillas con par de reluctancia reducido

**5 OBJETO DE LA INVENCION**

El objeto de la invención en el presente documento, como se establece en el título, es un motor o generador sin escobillas con par de reluctancia reducido con imanes insertados en el rotor y con un número de ranuras con respecto al número fraccionario de polos.

10 El diseño del rotor, y particularmente la distribución de los polos en el rotor para reducir el par de reluctancia en motores y generadores sin escobillas caracteriza la invención en el presente documento.

15 Por lo tanto, esta invención está limitada dentro del alcance de motores y generadores sin escobillas, y particularmente entre aquellos en los cuales la relación del número de ranuras con el número de polos es un número fraccionario y, más específicamente, entre aquellos que tienen por objeto reducir el par de reluctancia.

**ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

20 La presencia de polos sobresalientes en los rotores da como resultado un par de reluctancia, que es el par requerido para lograr el avance de encendido del rotor, que es una de las causas del llamado ruido magnético que resulta del par continuo que tiene que excederse en la rotación del rotor.

25 En el estado de la técnica se conoce el artículo: DOSIEK LETAL: «Cogging Torque Reduction in Permanent Magnet Machines», IEEE TRANSACTIONS ON INOUSTRY APPLICATIONS, CENTRO DE SERVICIO IEEE, PISCATAWAY, NJ, EE. UU., vol. 43, n.º 6, 1 de noviembre de 2007 (01/11/2007), páginas 1565 - 1571, XP011197471, ISSN: 0093-9994/001: 10.11 09/TIA.2007.908160.

30 Por lo tanto, el objeto de la invención en el presente documento es reducir el par de reluctancia en un motor o generador, en el cual hay una relación fraccionaria del número de ranuras del estátor con respecto al número de polos del rotor, creando una geometría del rotor tal como la descrita a continuación y está contenida en su naturaleza esencial en la primera reivindicación.

**DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION**

35 El objeto de la invención en el presente documento es proporcionar un motor o generador sin escobillas que tenga un par de reluctancia reducido y en el cual la relación del número de ranuras del estátor con respecto al número de polos del rotor sea fraccionario.

40 Para conseguir el motor o generador con el par de reluctancia reducido mencionado anteriormente, el rotor se construye con una zona libre de polos, el resultado de añadir la parte fraccionaria de dividir el número de ranuras del estátor entre el número de polos del rotor al espacio entre imanes, es decir, es un área entre polos con un ángulo aumentado.

45 Siendo (N) el número de ranuras del estátor y (P) el número de polos del rotor con los imanes insertados, donde (N) y (P) son valores de tal manera que su relación (N/P) es fraccionaria, definiéndose la parte fraccionaria (Y) como

$$Y = (N/P) - \text{Ent}(N/P)$$

50 en la que Ent(N/P) es la parte entera del cociente del número de ranuras entre el número de polos, y el área libre de polos ( $\beta$ ) se obtiene de:

$$\text{Zona libre de polos } (\beta) = (360/N) * Y$$

55 Por lo tanto, la geometría del rotor deberá ser de tal manera que los imanes insertados en los polos estén uniformemente distribuidos, separados entre sí en un ángulo ( $\alpha$ ), todos excepto dos de los polos que estén espaciados en un ángulo ( $\alpha + \beta$ ).

60 Es decir, el área entre polos tiene un valor constante y uniforme en todos los casos excepto entre dos de los imanes, que tiene un área entre polos aumentada en un valor ( $\beta$ ).

Puesto que el espacio entre los polos no es uniforme alrededor del rotor, se producen desequilibrios dinámicos. En la invención, los desequilibrios mencionados anteriormente se compensan con un rebaje realizado en áreas diametralmente opuestas al espacio aumentado entre los polos. El rebaje para compensar el desequilibrio puede

estar definido ya en la parte diseñada, es decir, cuando la placa se obtiene de la matriz, este rebaje está ya incorporado. El rebaje también puede incorporarse posteriormente después de que se haya hecho el rotor.

5 En otro modo de realización posible, los desequilibrios mencionados anteriormente se compensan proporcionando material en el área aumentada entre los polos o zona libre de polos.

### **EXPLICACIÓN DE LAS FIGURAS**

10 Como complemento de la descripción que se hace y para un mejor entendimiento de las características de la invención, de acuerdo con un ejemplo de un modo preferente de realización práctico de la misma, se adjunta como parte integral de la descripción mencionada anteriormente un conjunto de dibujos en los que, con fines de ilustración y de manera no limitativa, se muestra lo siguiente:

15 La figura 1 muestra una placa de rotor en uno de muchos modos de realización posibles.

La figura 2 muestra una vista completa de un rotor completo en una variante de construcción.

### **MODO PREFERENTE DE REALIZACIÓN DE LA INVENCION**

20 En vista de las figuras, se describe a continuación un modo preferente de realización de la invención propuesta.

La figura 1 muestra un rotor (1) que tiene una pluralidad de polos con imanes (2) insertados, en el que el área entre los polos (3) es regular excepto entre dos polos que tienen un área aumentada entre polos o zona libre de polos (4).

25 El valor del área aumentada entre polos o zona libre de polos (4) es el valor del área aumentada entre los polos (3) en un ángulo ( $\beta$ ) obtenido de la parte fraccionaria (Y) después de restar la fracción del número de ranuras entre el número de polos menos la parte entera de dicha relación, como se ve en la expresión siguiente:

$$Y = (N/P) - Ent(N/P)$$

30 Obtención de ( $\beta$ ) como:

$$(\beta) = (360/N) * Y$$

35 La figura 1 muestra que la separación entre todos los imanes (2) tiene un valor constante ( $\alpha$ ) y que, en un caso, tiene un valor de ( $\alpha + \beta$ ), ya que el área aumentada entre polos o zona libre de polos (4) ha aumentado a un valor de ( $\beta$ ).

40 Como consecuencia de la falta de uniformidad en la distribución de los imanes, se producen desequilibrios dinámicos que, en un modo de realización posible, se compensan por medio de rebajes (5) realizados en el cuerpo de rotor en el área opuesta al área aumentada entre polos o zona libre de polos (4). Estos rebajes, como se ha indicado anteriormente, pueden definirse en la parte diseñada o pueden incorporarse posteriormente.

45 Usando esta configuración descrita, un rotor se obtiene de la matriz que tiene una zona libre de polos y varios rebajes para compensación dinámica producidos por la falta de uniformidad en la distribución de los imanes.

50 La figura 2 muestra el rotor en perspectiva y en el que, de forma alternativa, se dispone material adicional para compensar el desequilibrio dinámico causado en el área aumentada entre polos o zona libre de polos (4) en la propia muesca (6) o rebaje. La función de dichas muescas longitudinales (6) es saturar esta área de la placa del rotor para impedir la recirculación del flujo de imán a imán, mejorando de este modo el cierre del mismo a través del estátor.

**REIVINDICACIONES**

5 1. Motor o generador sin escobillas, en el que la relación del número de ranuras del estátor con respecto al número de polos del rotor (3) es fraccionario, **caracterizado por que** el rotor tiene una zona libre de polos (4) de modo que los polos próximos a esa zona libre de polos (4) están separados en un ángulo  $\alpha + \beta$ , que es un ángulo de separación  $\alpha$  del resto de los polos, aumentado en el ángulo  $\beta$ , en el que: ángulo  $\beta = (360/N) * Y$  en la que (N) es el número de ranuras del estátor e (Y) es la parte fraccionaria que se define como:

$$Y = (N/P) - \text{Ent}(N/P)$$

10 Siendo (P) el número de polos del rotor (3) con los imanes insertados, siendo (N) y (P) valores de tal manera que su relación (N/P) es fraccionaria y siendo Ent(N/P) la parte entera del cociente del número de ranuras entre el número de polos, (3) en el que, en el cuerpo de rotor (1) en el área opuesta a la zona libre de polos (4), se hacen uno o más rebajes (5) para compensar los desequilibrios dinámicos.

15 2. Motor o generador sin escobillas de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el rebaje (5) puede definirse cuando la placa se obtiene de la matriz o, posteriormente, cuando se haya hecho el rotor.

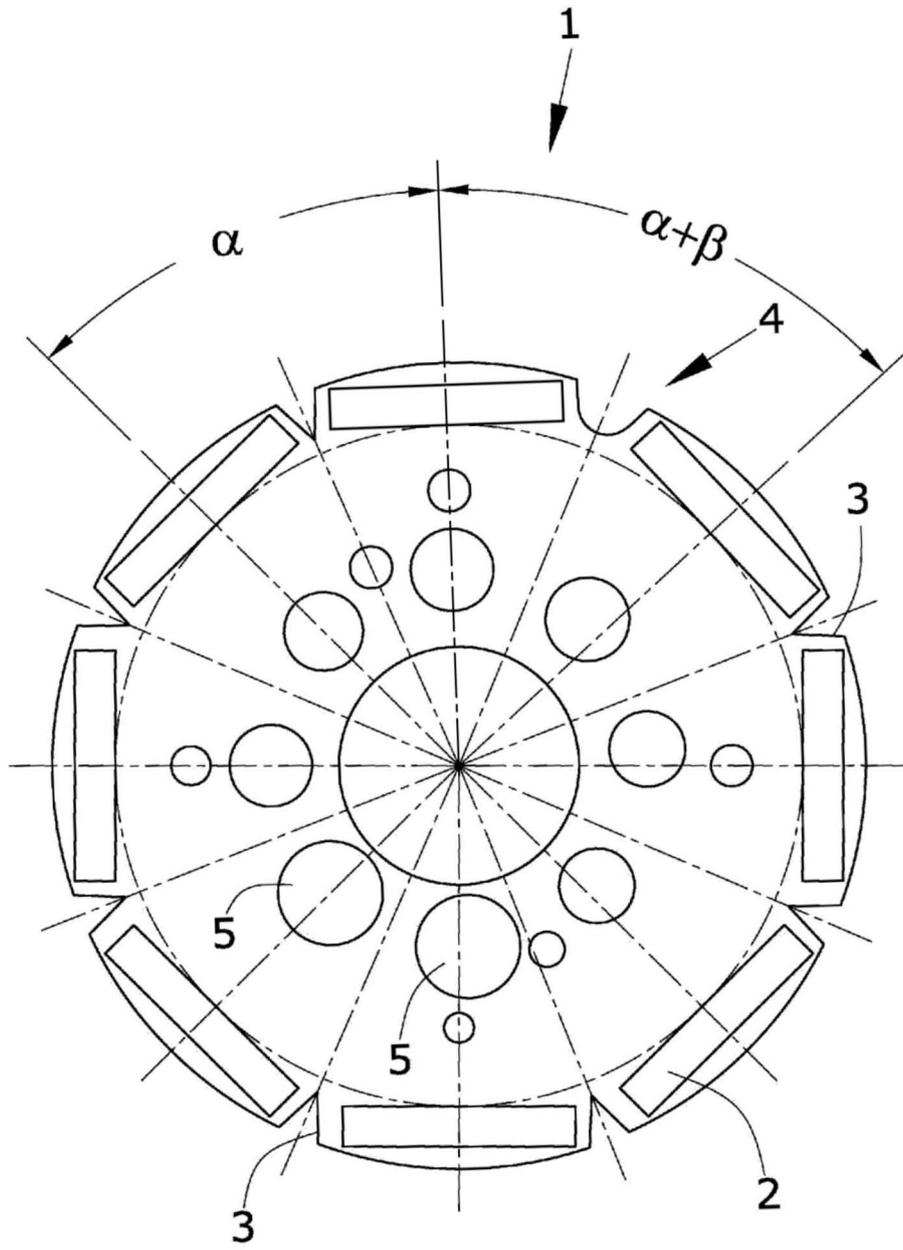


FIG.1

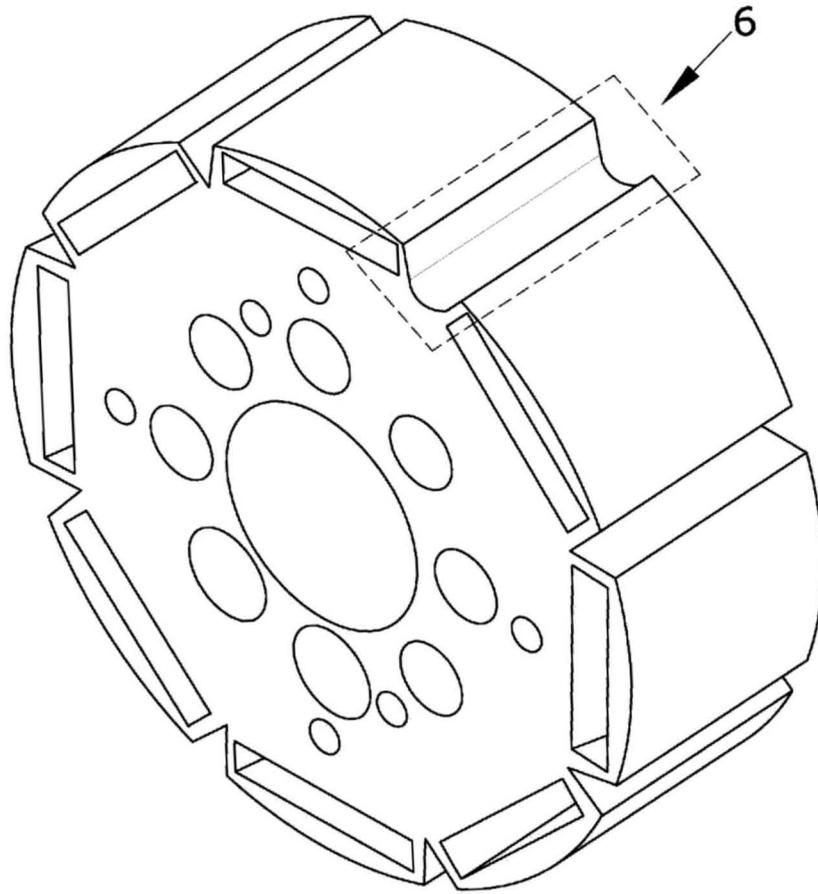


FIG.2