

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 537 220**

21 Número de solicitud: 201300586

51 Int. Cl.:

H02K 19/26 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

21.06.2013

43 Fecha de publicación de la solicitud:

03.06.2015

Fecha de la concesión:

10.03.2016

45 Fecha de publicación de la concesión:

17.03.2016

56 Se remite a la solicitud internacional:

PCT/ES2014/070478

73 Titular/es:

**PÉREZ RODRÍGUEZ, Arturo (50.0%)
Calle de Circe 9
28220 Majadahonda (Madrid) ES y
LÓPEZ MARTÍN, Jose Luis (50.0%)**

72 Inventor/es:

**PÉREZ RODRÍGUEZ, Arturo y
LÓPEZ MARTÍN, Jose Luis**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Nuria

54 Título: **Perfeccionamientos de las máquinas de campo magnético rotatorio**

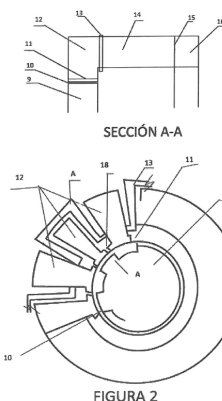
57 Resumen:

Perfeccionamientos de las máquinas de campo magnético rotatorio.

En el primer perfeccionamiento, la superficie de la ranura entre zapatas de polo del estator se reduce a una fracción pequeña de la superficie del polo, ejemplo, un 10%, con lo que se elimina la pérdida de potencia, que tienen las máquinas del estado de la técnica por la magnitud de las ranuras. Este perfeccionamiento se aplica directamente a las máquinas de campo rotatorio de excitación por transferencia magnética y, en determinadas condiciones, a las del estado de la técnica.

En el segundo, el sistema inductor está formado por múltiples núcleos, con colector y yugo comunes a ellos, con unas dimensiones exteriores semejantes a las del electroimán del estado de la técnica, para igual número de amperios vuelta. Tiene menor caída de tensión y menor calentamiento.

Este perfeccionamiento es aplicable a toda máquina que tenga un electroimán de un sólo núcleo.



ES 2 537 220 B1

DESCRIPCIÓN

PERFECCIONAMIENTOS DE LAS MAQUINAS DE CAMPO MAGNETICO ROTATORIO

Sector de la técnica.

Los perfeccionamientos que se postulan en esta patente de invención se refieren a la
5 estructura o topología del estator de las máquinas de campo rotatorio de excitación por
transferencia magnética, y al sistema de excitación de las máquinas de campo rotatorio en
general.

Estado de la técnica.

No es conocida por el postulante ninguna topología del estator como las propugnadas en esta
10 patente, aplicable a generadores y a motores de campo rotatorio de excitación por
transferencia magnética, objeto del Modelo de Utilidad U 200402396 y de la patente de
invención P 201200334 del postulante, si bien también son aplicables, con los parámetros
adecuados, a máquinas del estado de la técnica. La topología propugnada para la excitación es
aplicable a una amplia variedad de máquinas y aparatos.

15 Explicación de la innovación.

Los estatores de las máquinas síncronas y asíncronas del estado de la técnica, de flujo radial
en el entrehierro, tienen una armadura de chapas de hierro especial, Fig. 1/3, en que los
salientes o polos 1 del estator, que comienzan en las expansiones polares o zapatas 2,
situadas en el extremo 3 del diámetro interior, (o alternativamente, exterior), donde se forma el
20 entrehierro, se extienden, radialmente, hasta un yugo 4 situado en la periferia exterior, (o
alternativamente interior), al que se unen, por su otro extremo 5. Entre cada dos polos
consecutivos 1 del estator se deja un espacio 6 para alojar los devanados 7, y en la superficie
cilíndrica interior, (o alternativamente exterior), del estator, donde se forma el entrehierro, se
deja, entre las extensiones o zapatas 2 de cada dos polos consecutivos, una abertura, llamada
25 ranura 8, para poder pasar el conductor eléctrico que forma las bobinas o devanados del
estator 7 a los espacios 6. Esta abertura 8 tiene el ancho necesario para que pase el hilo
conductor, y en el caso de intensidades elevadas su superficie respecto a la de los polos
adyacentes puede ser significativa, más de la mitad de la de aquellos. En cualquier caso
supone una disminución de la superficie polar, que determina la magnitud del flujo magnético
30 al que es proporcional la tensión eléctrica generada, para igual número de polos: Las ranuras
entre zapatas de polos en el entrehierro del estator de los alternadores y motores del estado de
la técnica restan tensión a la máquina. La innovación permite disminuir la superficie de las
ranuras y, en consecuencia, aumentar la tensión.

Además, el bobinado de los estatores en el estado de la técnica requiere mucho tiempo y arte,
35 si hecho a mano, o máquinas complicadas y ranuras de mayor anchura, si con máquina
automática.

En las máquinas de campo rotatorio del estado de la técnica de flujo axial, cada polo del estator 12 tiene una prolongación axial 14, en la que se instala el devanado estatórico 13, como se ve en la, Fig. 2.

Tanto en un caso como en el otro de los arriba citados, el ancho de las ranuras no puede 5 disminuirse en lo que pediría el aumento de superficie de los polos, de la que depende la tensión generada, porque en ambos casos el rotor tiene polos Norte y Sur, que al disminuir las ranuras entre polos del estator cortocircuitan el flujo entre polos del rotor disminuyendo drásticamente el flujo que atraviesa los devanados del estator y por tanto la tensión generada en ellos.

10 La innovación consiste en que, como cada uno de los polos 12, Fig. 2, del estator perfeccionado 17 tiene una prolongación 14, como en las máquinas de flujo axial del estado de la técnica, paralela al eje de giro del rotor de la máquina, (que coincide con el eje geométrico del estator), en donde se instala el devanado o bobina del estator 13 y no entre los polos, el ancho de las ranuras 18 entre zapatas 11 de los polos 12 se puede disminuir todo lo necesario 15 para el mejor funcionamiento de la máquina, por ejemplo una décima parte, (mientras que en una máquina convencional de automoción, este porcentaje es del orden de un 50 % o mayor), porque el devanado 13 se introduce por el otro extremo 15 de las prolongaciones 14 de los polos 12, Fig. 2, paralelas al eje de la máquina, antes de unirse al yugo 16. Esto se puede hacer en la máquina perfeccionada porque todos los polos del rotor son de igual polaridad por 20 tratarse de máquinas de excitación por transferencia magnética.

Además, las cabezas del bobinado estatórico son mucho más cortas que en el devanado de flujo radial en el entrehierro, porque las bobinas 13 se alojan a lo largo de las prolongaciones, 14 de los polos 12, sin interferir unas con otras. Por esto, la longitud del conductor eléctrico del devanado mejorado es más corta que la del estado de la técnica de flujo radial. En un caso 25 concreto de un alternador comercial de automoción, la disminución o ahorro es del 17 %, lo que es muy importante.

En cuanto a la innovación del sistema de excitación, ésta consiste en dividir el núcleo 19 de hierro especial del electroimán de excitación del estado de la técnica, Fig. 3, en varios de menor tamaño evidentemente 22, Fig. 4, de ejes paralelos al del que sustituyen y que se unen 30 por un lado a un colector común 23, y por el otro a un yugo común 24, Fig. 4. Como su nombre indica, cada uno de esos electroimanes tiene un núcleo que puede ser de hierro dulce especial o ser en sí un imán permanente, rodeado de una bobina de conductor eléctrico.

Se demuestra fácilmente que para igual número de amperes vuelta, la longitud de conductor eléctrico de la suma de los devanados de los electroimanes es mucho menor que la del 35 electroimán al que sustituyen.

En las descripciones que siguen se dan más datos de cómo son los perfeccionamientos.

Dibujos

Figura nº 1: Vista de frente de una chapa del estator convencional.

Figura nº 2: Vistas desde el eje geométrico, y corte A-A, del estator mejorado

Figura nº 3: Sección y vista lateral de un inductor convencional

5 Figura nº 4: Vistas desde el eje geométrico, y lateral, del inductor mejorado.

Descripción de una ejecución de estator mejorado. página 3

Para evitar repeticiones innecesarias nos remitimos a las líneas 10 a 26, ambas inclusive, de la, porque su contenido describe una ejecución realizable por un técnico en la materia. A continuación describimos los componentes no citados anteriormente.

10 En Fig. 2, el rotor 9 tiene polos de igual polaridad, puesto que es máquina de excitación por transferencia magnética, polos que están separados del estator por el entrehierro 10.

Los polos arriba descritos 12 y sus prolongaciones 14 tienen, como en el caso de los estatores del estado de la técnica, un yugo común 16, donde se produce el intercambio de flujo magnético.

15 Los polos 12 y sus correspondientes prolongaciones 14, deben ser contruidos con chapas finas de hierro dulce especial. Por el contrario, el yugo 16 puede ser de acero moldeado, porque no está sometido a las variaciones de flujo que por definición soportan los polos, o ser a su vez un imán permanente de forma adecuada, en el caso de generadores de excitación por transferencia magnética.

20 Las bobinas estatóricas 13 no están superpuestas, sino que se colocan en secciones sucesivas de las prolongaciones 14 de los polos 12, por lo que pueden ser contruidas con moldes adecuados e insertadas en los núcleos, antes de que estos sean unidos al yugo 16 mediante procedimientos mecánicos apropiados de uso común.

Además de las ventajas citadas de menor longitud de conductor, de facilidad de construcción y

25 montaje de las bobinas, la refrigeración por aire de las bobinas estatóricas es mucho mejor que en la disposición del estado de la técnica, ya que las prolongaciones 14 de los polos 12 y sus devanados 13 dejan paso directo al aire de refrigeración.

Descripción de un electroimán de excitación, mejorado.

Para evitar repeticiones innecesarias nos remitimos a las líneas 27 a 35, de la página 3 de la explicación, y tratamos a continuación algunos aspectos de una ejecución de 9 núcleos.

30 El electroimán del estado de la técnica, tiene un solo núcleo 19, rodeado por la bobina 20 y completado por sendas placas 21 en sus dos extremos.

El electroimán del estado de la técnica queda sustituido por un conjunto de electroimanes en paralelo de iguales dimensiones exteriores que el que sustituyen, y cuyo contenido en hilo

35 conductor para igual número de amperes vuelta es mucho menor que el del electroimán del estado de la técnica.

Para ilustrar esta reducción del contenido de hilo de cobre, el inductor mejorado de la Fig.3, supuesto de núcleo de sección cuadrada de 6 x 6 cm., con una longitud útil de 6 cm. y 540 espiras, necesitaría una longitud de hilo de cobre de 0,85 mm de diámetro con aislamiento, de 144 m, mientras que el mejorado equivalente, con nueve electroimanes con igual sección de 5 hierro necesitaría 45m, es decir, menos de la tercera parte con igual número de 540 espiras.

Las dimensiones exteriores de uno y otro electroimanes, serían:

Electroimán del estado de la técnica: 73,6 x 73,6 de sección x 90 mm de longitud.

Mejorado: 65,1 x 65,1 de sección x 70 mm de longitud.

Es decir, hay un gran ahorro de cobre y menor volumen ocupado.

- 10 Además, la refrigeración por aire, con una disposición adecuada, es mejor en el inductor mejorado para iguales dimensiones exteriores, porque hay más longitud de hilo expuesto al aire en él que en el del estado de la técnica.

Los núcleos de los imanes del electroimán mejorado pueden ser imanes permanentes, rodeados por sus bobinas correspondientes.

REIVINDICACIONES

1. **PERFECCIONAMIENTOS DE LAS MAQUINAS DE CAMPO MAGNÉTICO ROTATORIO**, en que los polos o salientes 12 del estator tienen prolongaciones 14 paralelas al eje del rotor y del estator, prolongaciones en las que se instala el devanado 13 por su extremo 15 opuesto al entrehierro 10, extremo 15 que se une al yugo 16 después de introducido el devanado 13, perfeccionamientos caracterizados porque las ranuras 18 entre zapatas 11 de polo 12 tienen una superficie que excluye el contacto entre los polos del estator.
- 10 2. **PERFECCIONAMIENTOS DE LAS MAQUINAS DE CAMPO MAGNÉTICO ROTATORIO**, caracterizados porque el sistema inductor, Fig. 4, está formado por varios electroimanes en paralelo 22, comprendidos entre una pieza común anterior colector 23, y una pieza de unión común posterior, yugo, 24, pudiendo ser los núcleos de los electroimanes 22 imanes permanentes.

15

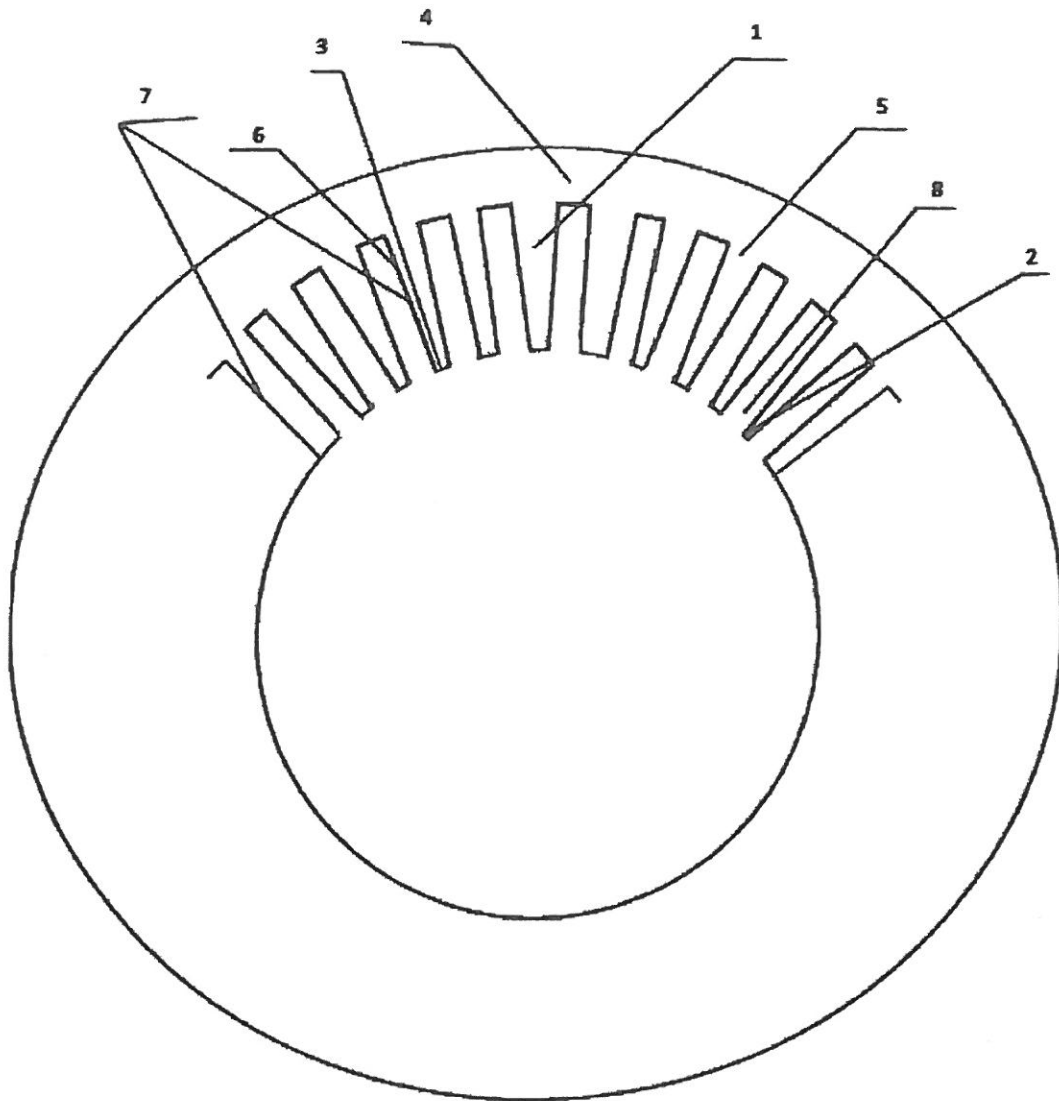
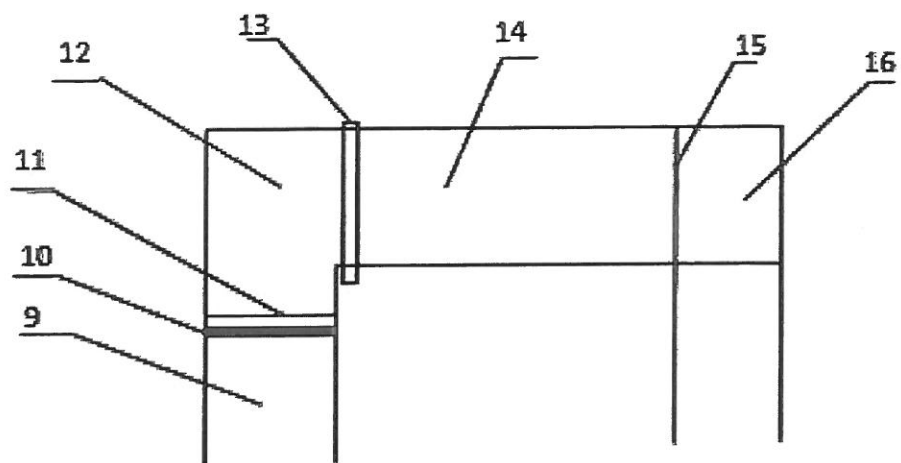


FIGURA 1



SECCIÓN A-A

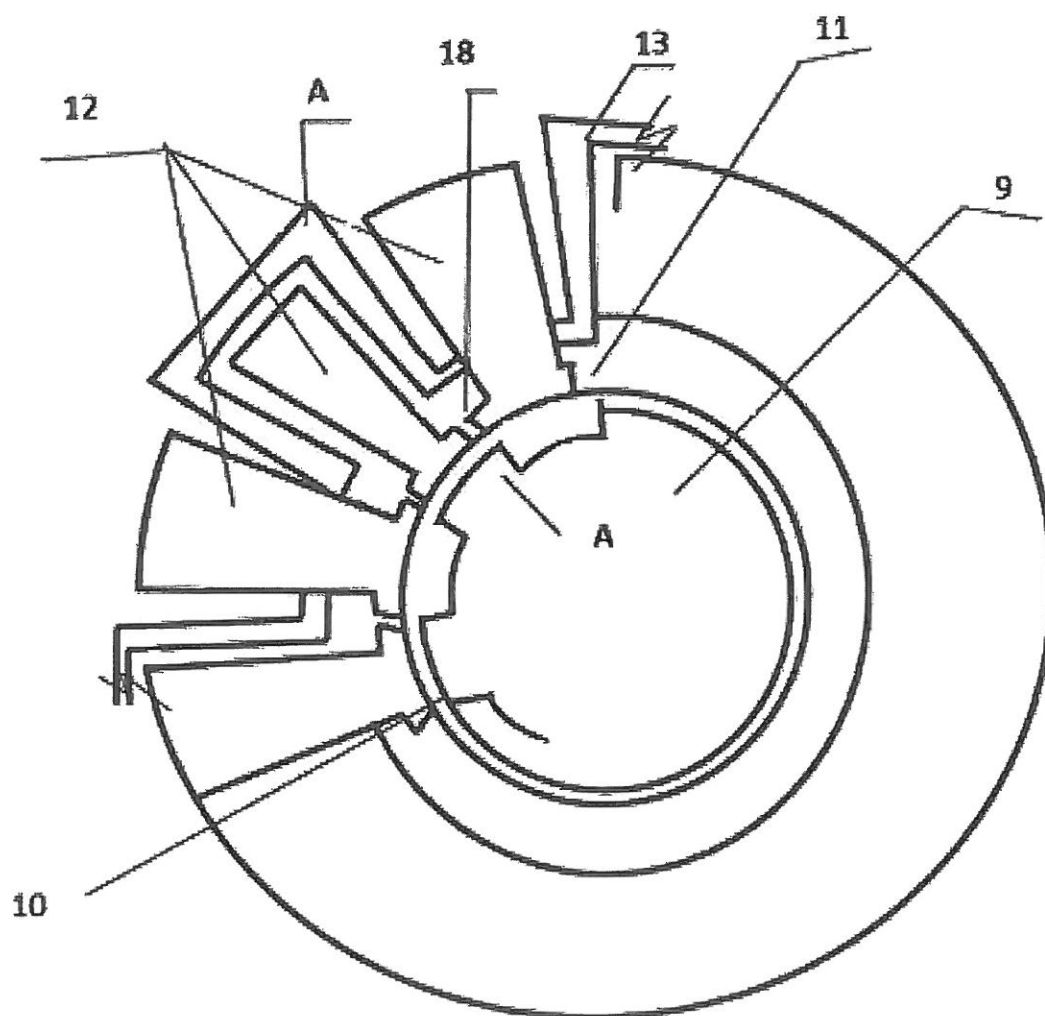


FIGURA 2

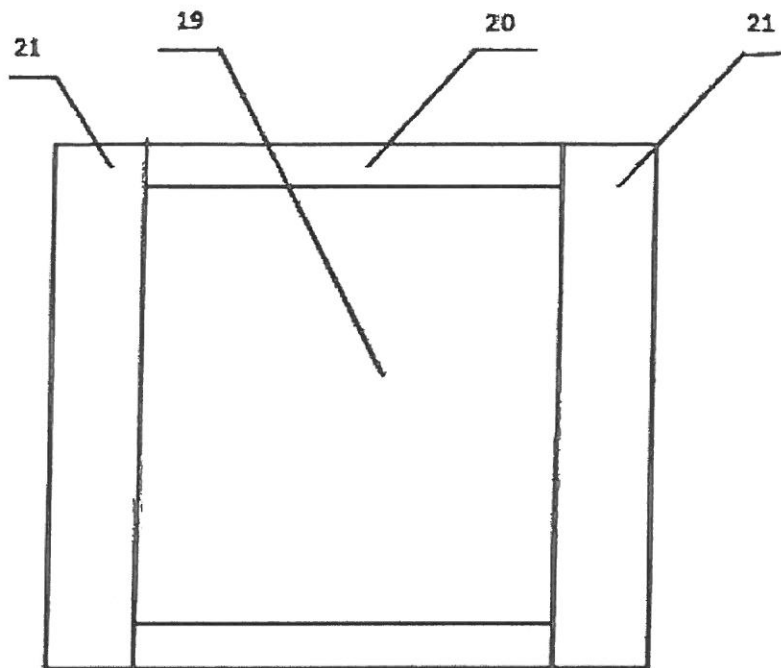


FIGURA 3

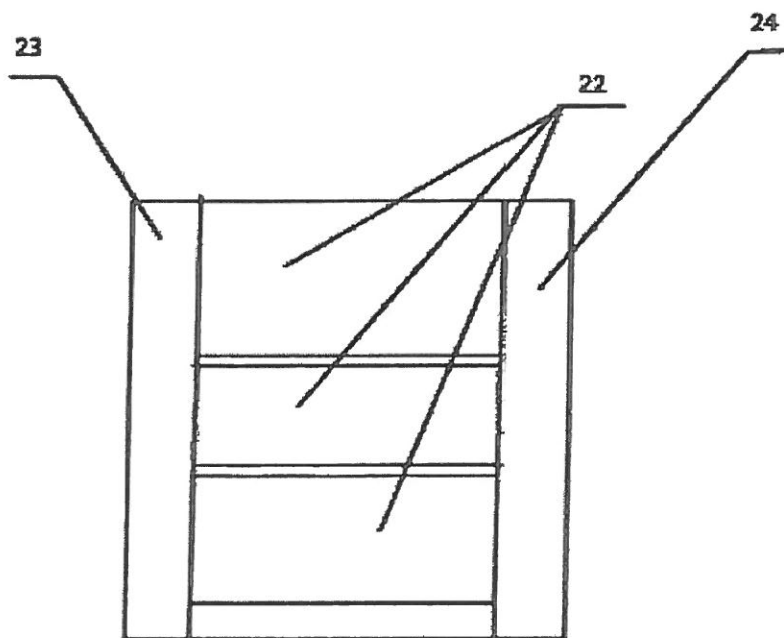


FIGURA 4