



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 360 591**

51 Int. Cl.:
H02K 1/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07731736 .0**

96 Fecha de presentación : **13.03.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **2005554**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **24.12.2008**

54

Título: **Rotor de máquina eléctrica giratoria que comprende gargantas para imanes.**

30

Prioridad: **10.04.2006 FR 06 51297**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
07.06.2011

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
07.06.2011

73

Titular/es:
VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES MOTEUR
2, rue André Boule
94046 Créteil Cédex, FR

72

Inventor/es: **Rigaud, Stéphane y**
Tunzini, Marc

74

Agente: **Ponti Sales, Adelaida**

ES 2 360 591 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

Rotor de máquina eléctrica giratoria que comprende gargantas para imanes

- 5 **[0001]** La invención se refiere a un rotor de máquina eléctrica giratoria que comprende dos ruedas polares paralelas que se extienden radialmente con respecto a un eje principal del rotor, comprendiendo cada una una serie de dientes axiales de forma globalmente trapezoidal que se extienden axialmente desde el borde de extremo radial externo de la llamada rueda polar; en dirección de la otra rueda polar, de manera que cada diente de una rueda polar está situado en el espacio existente entre dos dientes consecutivos de la otra rueda polar, y que comprende
- 10 unos elementos magnéticos, tales como unos imanes permanentes, estando cada uno dispuesto entre dos dientes adyacentes que pertenecen cada uno a una de las dos ruedas polares, y es recibido en parte en una garganta realizada en cada una de las caras laterales enfrentadas con dichos dos dientes adyacentes, de manera que al menos una de las dos caras laterales de un primer diente con respecto a dichos dos dientes adyacentes, comprende una garganta en la cual es recibido en parte un elemento magnético, y de manera que cada garganta que está
- 15 realizada en una cara lateral de un diente del rotor, desemboca al nivel de un primer extremo axial del diente, al nivel de la cual el primer diente está conectado al borde de extremo radial externo de la rueda polar, o al nivel de un segundo extremo axial libre del diente. El número de elementos magnéticos puede ser inferior al número de dientes de una rueda polar.
- 20 **[0002]** Según un modo de realización conocido, las dos gargantas que están realizadas en dos caras enfrentadas con dos dientes adyacentes están realizadas mediante una herramienta única, por ejemplo una fresa, después de que las dos ruedas polares del rotor se hayan montado en un árbol central del rotor.
- [0003]** También es conocido realizar todas las gargantas del rotor de manera que desembocuen al nivel de un
- 25 mismo extremo axial del rotor.
- [0004]** El documento US 6 486 585 divulga un alternador con dos ruedas polares.
- [0005]** Consecuentemente, cuando las dos caras laterales de un mismo diente de una rueda polar comprenden cada una una garganta que recibe a un elemento magnético, las dos gargantas desembocan axialmente o bien al nivel de un primer extremo axial del diente al nivel del cual el diente está conectado con el borde del extremo radial de la rueda polar, o bien al nivel del extremo axial libre del diente, también llamado punta del diente.
- [0006]** El primer extremo axial del diente, también llamado base del diente, al nivel del cual el diente está conectado a la rueda polar, se vuelve menos resistente a la deformación cuando las dos gargantas del diente desembocan al nivel de esta base del diente, con respecto a un modo de realización según el cual las dos gargantas desembocan al nivel del extremo axial libre del diente.
- 35 **[0007]** Así, durante la rotación del rotor a una velocidad elevada, la reducción de la resistencia a la deformación de la base del diente tiene por consecuencia que el diente se deforme radialmente con respecto al rotor, y se produce entonces un riesgo de que el diente venga en contacto con el estator de la máquina eléctrica giratoria.
- [0008]** La invención tiene como objetivo el de proponer un rotor de máquina eléctrica giratoria para el cual las gargantas que reciben a los elementos magnéticos estén realizadas de manera que la reducción de la resistencia
- 45 elástica a la deformación de la base de cada diente sea limitada.
- [0009]** Con este objetivo, la invención propone un rotor del tipo descrito anteriormente, caracterizado por el hecho de que cada uno de dichos dos dientes adyacentes comprende una garganta como máximo, que desemboca al nivel de la base de dicho primer diente.
- 50 **[0010]** Según otras características de la invención:
- cada uno de dichos dos dientes adyacentes comprende una garganta realizada únicamente en una de sus caras laterales, estando las dos gargantas enfrentadas, y la garganta que está realizada en la llamada cara lateral del primer diente desemboca al nivel de la base del primer diente, y la garganta que está realizada en la llamada cara lateral del segundo diente de dichos dos dientes adyacentes, desemboca al nivel de la punta del segundo diente;
 - las dos caras laterales del primer diente comprenden cada una una garganta;
 - 60 - las dos gargantas que están realizadas en las dos caras laterales del primer diente, desembocan al nivel de la punta del primer diente;

- una primera de las dos gargantas que están realizadas en las caras laterales del primer diente, desemboca al nivel de la base del primer diente, y la segunda de dichas dos gargantas que están realizadas en las caras laterales del primer diente, desemboca al nivel de la punta del primer diente;

5

- cada una de las dos caras laterales de cada diente comprende una garganta que recibe en parte a un elemento magnético, y una única cara lateral de cada diente comprende una garganta que desemboca al nivel de la base del diente asociada, comprendiendo la otra cara lateral del diente una garganta que desemboca al nivel del extremo axial libre del diente también llamada punta del diente;

10

- las dos gargantas que están realizadas en las caras enfrentadas con dos dientes adyacentes, y que reciben un mismo elemento magnético, desembocan ambas al nivel de un mismo extremo axial del rotor; el imán o el elemento magnético se introduce entre los dos dientes del lado donde desembocan las gargantas adyacentes.

15 - todas las gargantas desembocan al nivel de un mismo extremo axial del rotor;

- todas las gargantas que son capaces de recibir a un elemento magnético que está situado entre un diente de una primera rueda polar y un diente de la segunda rueda polar que está situada angularmente aguas arriba del llamado diente de la primera rueda polar desembocan al nivel de un primer extremo axial del rotor, y todas las gargantas que son capaces de recibir a un elemento magnético que está situado entre un diente de una primera rueda polar y un diente de la segunda rueda polar que está situada angularmente aguas abajo del llamado diente de la primera rueda polar desembocan al nivel de un segundo extremo axial del rotor;

20

- el número de elementos magnéticos es igual al número total de dientes del rotor;

25

- el número de elementos magnéticos es inferior al número total de dientes del rotor;

- el rotor comprende al menos un par de elementos magnéticos, estando cada elemento magnético del par dispuesto, angularmente con respecto al eje principal del rotor, de parte y otra del primer diente;

30

- el número de elementos magnéticos es igual al número de dientes que comprende una única rueda polar, y cada elemento magnético es recibido entre un diente de una primera rueda polar y un diente de la segunda rueda polar que está situada angularmente, con respecto al eje principal del rotor, aguas arriba del llamado diente de la primera rueda polar. El elemento magnético está por lo tanto siempre situado del mismo lado de cada diente de la primera

35

[0011] La invención propone también un procedimiento de realización de un rotor, que comprende:

- una etapa de ensamblado de las dos ruedas polares de manera que cada diente de una rueda polar esté situada en el espacio existente entre dos dientes consecutivos de la otra rueda polar;

40

- una etapa de mecanizado de las caras laterales de los dientes para realizar las gargantas que reciben a los elementos magnéticos, de manera que cada una de las dos caras laterales de cada diente comprende una garganta que es capaz de recibir en parte a un elemento magnético; y

45

- una etapa de montaje de cada elemento magnético en dos gargantas que están realizadas en las caras enfrentadas con dos dientes adyacentes,

caracterizado por el hecho de que la etapa de mecanizado comprende una primera fase de realización de las gargantas que desembocan al nivel de un primer extremo axial del rotor, y una segunda fase de realización de las gargantas que desembocan al nivel de un segundo extremo axial del rotor.

50

[0012] De esta manera las gargantas que son capaces de recibir a un elemento magnético que está situado entre un diente de una primera rueda polar y un diente de la segunda rueda polar que está situada angularmente aguas arriba del llamado diente de la primera rueda polar desemboquen al nivel de un primer extremo axial del rotor, y las gargantas que son capaces de recibir a un elemento magnético que está situado entre un diente de una primera rueda polar y un diente de la segunda rueda polar que está situada angularmente aguas abajo del llamado diente de la primera rueda polar desemboquen al nivel de un segundo extremo axial del rotor. De este modo, se mecaniza una vez de un lado del rotor y una vez del otro lado. Las gargantas presentan un ángulo con respecto a la base de las

ruedas polares; efectivamente, al ser cada diente de forma trapezoidal, la zona interpolar forma un ángulo hacia la derecha sobre el lado izquierdo del diente y un ángulo a la izquierda en el lado derecho del diente. Por lo tanto, el

60

mecanizado se hace con un ángulo diferente según el lado del diente. Se puede así, por ejemplo, realizar todas las gargantas orientadas hacia la izquierda, o bien el lado derecho del diente considerado, luego todas las gargantas orientadas a la derecha, o el lado izquierdo del diente considerado.

5 **[0013]** Según otras características del procedimiento según la invención:

- cada fase de la etapa de mecanizado consiste en realizar simultáneamente las dos gargantas de un par de gargantas, que son capaces de recibir a un mismo elemento magnético.

10 - cada fase de la etapa de mecanizado consiste en realizar sucesivamente los pares de gargantas que desembocan al nivel de un mismo extremo axial del rotor.

[0014] Otras características y ventajas de la invención aparecerán con la lectura de la descripción detallada siguiente para la comprensión de la cual se hará referencia a las figuras adjuntas en las cuales:

15

- la figura 1 es una representación esquemática en perspectiva de las ruedas polares de un rotor de máquina eléctrica giratoria, que comprende unos imanes montados en unas gargantas realizadas en los dientes según la invención;

20 - la figura 2 es un desarrollo lineal parcial con arrancamiento de los dientes axiales de las dos ruedas polares representadas en la figura 1, que muestra un primer modo de realización de las gargantas según la invención;

- la figura 3 es una vista similar a la de la figura 2, que muestra un segundo modo de realización de la invención;

25 - la figura 4 es una vista similar a las de las figuras 2 y 3, que muestra un tercer modo de realización de la invención;

- la figura 5 es una vista similar a las de las figuras 2, 3 y 4, que muestra un cuarto modo de realización de la invención.

30 **[0015]** En la siguiente descripción de la invención, se utilizará la orientación de aguas arriba hacia aguas abajo como siendo la dirección tangencial con respecto al eje principal del rotor y de izquierda a la derecha con referencia a la figura 2. La orientación inferior corresponde a la parte baja de las figuras 1 a 5.

35 **[0016]** Se ha representado en la figura 1, un rotor 12 de máquina eléctrica giratoria, como por ejemplo un alternador del tipo trifásico para vehículo automóvil con motor térmico, o un alterno-motor de arranque que permite en especial arrancar el motor térmico de un vehículo.

40 **[0017]** El rotor 12 es un rotor del tipo de garras, comprende dos ruedas polares 20 yuxtapuestas axialmente y que presentan cada una un disco radial 24 de forma anular que está provisto en su periferia exterior de garras 26.

[0018] Un devanado de excitación (no representado) está implantado axialmente entre los discos 24 de las ruedas polares 20 y está llevado por una parte del rotor 12 en forma de un núcleo cilíndrico (no representado) coaxial con las ruedas polares 20.

45 **[0019]** Cada garra 26 comprende un tramo de empotramiento 28 que se prolonga por su periferia exterior por un diente 30 de orientación principal axial con respecto al eje principal del rotor 12.

50 **[0020]** Los dientes 30 son globalmente de forma trapezoidal y están dirigidos axialmente hacia el disco 24 de la otra rueda polar 20, siendo el diente 30 de una rueda polar 20 recibido en el espacio existente entre dos dientes 30 consecutivos de la otra rueda polar 20, de manera que los dientes 30 de las ruedas polares 20 estén imbricados.

[0021] Cada diente 30 comprende en especial una cara de extremo axial externa 32, y dos caras laterales 68 globalmente planas, que forman dos de los lados del trapecio.

55 **[0022]** Cada cara lateral 68 de un primer diente 30 que pertenece a una primera rueda polar 20 se extiende paralelamente y a distancia sensiblemente constante de una cara lateral 68 enfrentada con un segundo diente 30 que pertenece a la otra rueda polar 20.

60 **[0023]** En lo que sigue, dos dientes 30, cada uno perteneciente a una de las ruedas polares 20, y que tienen una cara lateral 68 enfrentada con la cara lateral 68 del otro diente 30, se designarán como siendo dos dientes 30 adyacentes.

- 5 **[0024]** El rotor 12 también comprende unos elementos magnéticos 62 tales como unos imanes permanentes, que están interpuestos entre dos dientes 30 adyacentes, para reducir las fugas de flujo magnético al nivel del espacio entre dos dientes 30 adyacentes, y para reforzar el flujo magnético.
- 5 **[0025]** Según un modo de realización, el número de estos imanes 62 se determina de manera que sea inferior al número de dientes 30 del rotor 12.
- 10 **[0026]** En el modo de realización del rotor representado en la figura 1, cada rueda polar 20 del rotor 12 comprende ocho dientes 30, y por lo tanto el rotor 12 comprende ocho pares de polos.
- [0027]** El número de imanes 62 del rotor 12 se puede determinar de manera que sea inferior al número de polos del rotor 12, por ejemplo, ocho imanes 62 para ocho pares de polos.
- 15 **[0028]** Tal como puede verse en las figuras 2 a 5, cada imán 62 que está interpuesto entre dos dientes 30 adyacentes, es recibido en una garganta 70 realizada en cada una de las caras laterales 68 enfrentadas a las dos dientes 30 adyacentes.
- 20 **[0029]** Cada garganta 70, que está realizada en una cara lateral 68 de un diente 30 se extiende según la dirección globalmente axial de la cara lateral 68 del diente 30, entre una base 30a del diente 30 al nivel de la cual el diente 30 está conectado al tramo de empotramiento 28 de la garra 26 y por lo tanto al borde de extremo radial externo de la rueda polar 20, y un segundo extremo axial libre 30b del diente 30, también llamado punta del diente.
- 25 **[0030]** Según un modo de realización conocido, las dos gargantas 70 que están realizadas en las dos caras laterales 68 enfrentadas con dos dientes 30 adyacentes están realizadas simultáneamente, por ejemplo por fresado, de manera que las dos gargantas 70 desemboquen al nivel de sus extremos axiales situadas al nivel de un mismo extremo axial del rotor 12, por ejemplo el extremo axial inferior, tal como se ha representado en la figura 3 de tal manera que pueda facilitar la introducción del elemento magnético.
- 30 **[0031]** Consecuentemente, y como puede verse en las figuras 2 a 5, una de las dos gargantas 70 que están realizadas en las caras laterales 68 enfrentadas y que reciben a un mismo imán 62, desemboca al nivel de la base 30a del diente 30, de la primera rueda polar 20, en la cual la garganta está realizada, y la otra garganta 70 desemboca al nivel de la punta 30b del diente 30, de la segunda rueda polar 20, en la cual esta segunda garganta 70 está realizada.
- 35 **[0032]** Según la invención, cada diente 30 que comprende una garganta 70 realizada en una y/o la otra de sus caras laterales 68, es decir cada uno de los dos dientes 30 adyacentes, comprende una garganta 70 como máximo que desemboca al nivel de la base 30a del diente 30.
- 40 **[0033]** Así, una única garganta 70 de cada diente 30, o bien ninguna garganta 70 de cada diente 30 desemboca al nivel de la base 30a del diente 30.
- [0034]** Se ha representado en las figuras 2 y 3 un primer modo de realización de la invención según la cual el rotor 12 comprende un número de imanes 62 que es inferior al número de polos del rotor 12, es decir inferior al número de dientes 30 del rotor 12. Los imanes 62 pueden ser montados por pares.
- 45 **[0035]** Los dos imanes 62 de un mismo par están dispuestos de parte y otra de un diente 30 de una de las dos ruedas polares 20, que se designara en lo que sigue como primer diente 30.
- 50 **[0036]** Cada una de las dos caras laterales 68 del primer diente 30 comprende consecuentemente una garganta 70 que recibe a uno de los dos imanes 62 del par de imanes, y la cara lateral 68 de cada uno de los dos dientes 30 de la otra rueda polar 20 adyacentes con el primer diente 30, que está enfrentada con una cara lateral 68 del primer diente 30, comprende también una garganta 70 que recibe a uno de los dos imanes 62.
- 55 **[0037]** Según la invención, como máximo una garganta 70 que está realizada en una de las caras laterales 68 del primer diente 30, desemboca al nivel de la base 30a del primer diente 30.
- [0038]** Según un primer modo de realización de la invención representado en la figura 2, una garganta 70 desemboca al nivel de la base 30a del primer diente 30, aquí la garganta 70 que está situada aguas abajo del primer diente 30.
- 60

[0039] Consecuentemente, la otra garganta 70 que está realizada en el primer diente 30, y que está situada aguas arriba del primer diente 30, desemboca al nivel del segundo extremo axial libre 30b del primer diente 30, y no desemboca al nivel de la base 30a del primer diente 30.

5 **[0040]** Además, la garganta 70 que está realizada en la cara lateral 68 del diente 30 adyacente con el primer diente 30 y que está situada aguas arriba del primer diente 30, desemboca al nivel de la base 30a del llamado diente 30, y la garganta 70 que está realizada en la cara lateral 68 del diente 30 adyacente con el primer diente 30 y que está situada aguas abajo del primer diente 30, desemboca al nivel de la punta 30b del llamado diente 30.

10 **[0041]** Consecuentemente, las dos gargantas 70 que reciben al imán 62 situado aguas arriba del primer diente 30 desembocan al nivel de un primer extremo axial del rotor 12, aquí el extremo axial inferior, y las dos gargantas 70 que reciben al imán 62 situado aguas abajo del primer diente 30 desembocan al nivel del segundo extremo axial del rotor 12, aquí el extremo axial superior.

15 **[0042]** Se ha representado en la figura 3, un segundo modo de realización de la invención en la cual ninguna de las dos gargantas 70 realizadas en las caras laterales 68 del primer diente 30 desemboca al nivel de la base 30a del primer diente 30, es decir que desembocan al nivel de la punta 30b del diente 30.

[0043] Consecuentemente, la garganta 70 que está realizada en la cara lateral 68 de cada uno de los dos dientes 30 adyacentes con el primer diente 30, desemboca al nivel de la base 30a del llamado diente 30.

[0044] Según esta variante de realización, todas las gargantas 70 que reciben a los imanes 62 del par de imanes 62 asociadas al primer diente 30 desembocan al nivel de un mismo extremo axial del rotor 12, que es aquí el extremo axial inferior con referencia a la figura 3.

25 **[0045]** Se ha representado en la figura 4, un tercer modo de realización de la invención según la cual el rotor 12 comprende un número de pares de imanes 62 que es igual al número de polos del rotor 12.

[0046] Consecuentemente, el rotor 12 comprende un imán 62 que está dispuesto en cada espacio existente entre dos dientes 30 adyacentes, y cada diente 30 del rotor 12 comprende una garganta 70 realizada en cada una de sus dos caras laterales 68, que recibe a un imán 62. Por lo tanto, hay tantos elementos magnéticos como espacios interpolares.

35 **[0047]** Según la invención, una única garganta 70 que está realizada en cada diente 30 desemboca al nivel de la base 30a del diente, es decir que no desemboca al nivel de la punta 30b del diente 30, y la otra garganta 70 del diente 30 desemboca al nivel de la punta 30b del diente 30, y por lo tanto no desemboca al nivel de la base 30a del diente 30.

[0048] Se constata entonces que las gargantas 70 que reciben a los imanes 62 situados a un primer lado de los 40 dientes 30 de una primera rueda polar 20, desembocan todas al nivel de un mismo extremo axial del rotor 12, y de manera recíproca, las gargantas 70 que reciben a los imanes 62 situados del otro lado de los dientes 30 de la primera rueda polar 20, desembocan todas al nivel del otro extremo axial del rotor 12. Las gargantas desembocan alternativamente y sucesivamente arriba o abajo.

45 **[0049]** Por ejemplo aquí, las gargantas 70 que reciben a los imanes 62 situados aguas debajo de los dientes 30 de la rueda polar inferior 20 desembocan al nivel del extremo axial inferior del rotor 12, y las gargantas 70 que reciben a los imanes 62 situados aguas arriba de unos dientes 30 de la rueda polar inferior 20 desembocan al nivel del extremo axial superior del rotor 12.

50 **[0050]** Se ha representado en la figura 5 un cuarto modo de realización de la invención según el cual el rotor 12 comprende un número de imanes 62 que es igual al número de dientes 30 que comprende una única rueda polar 20. Además, según este modo de realización, una única cara lateral 68 de cada diente 30 comprende una garganta 70.

[0051] Así, cada diente 30 de una rueda polar 22 está asociada a un único imán 62, y dos dientes 30 adyacentes 55 que pertenecen cada uno a una de las dos ruedas polares 20 y que están dispuestos de parte y otra de un imán 62, están asociados únicamente a este imán 62.

[0052] Según la invención, la garganta 70 que está realizada en una cara lateral 68 de un primer diente 30, por ejemplo aquí un diente 30 de la rueda polar 20 inferior, desemboca al nivel de la base 30a del primer diente 30, y la 60 garganta 70 que está realizada en la cara lateral 68 enfrentada con la otra diente 30 desemboca al nivel de la punta 30b del segundo diente 30.

- [0053]** Así, todas las gargantas desembocan al nivel de un mismo extremo axial del rotor 12, aquí el extremo inferior del rotor 12.
- 5 **[0054]** La invención también se refiere a un procedimiento para realizar un rotor 12 según el cual las gargantas 70 que reciben a los imanes 62 desembocan axialmente al nivel del extremo axial superior o al nivel del extremo axial inferior del rotor 12, como es el caso por ejemplo para el modo de realización del rotor según la invención que se ha representado en la figura 4.
- 10 **[0055]** Este procedimiento comprende una primera etapa de ensamblado de las dos ruedas polar 20 entre sí, en especial montando ambas en un árbol central (no representado) del rotor 12.
- [0056]** El procedimiento comprende una segunda etapa de realización de las gargantas 70 en las caras laterales 68 de los dientes 30 por mecanizado.
- 15 **[0057]** Según un modo de realización preferido, la etapa de mecanizado de las caras laterales 68 de los dientes 30 consiste en una etapa de fresado de los dientes 30, para realizar simultáneamente las dos gargantas 70 de un mismo par de gargantas 70, que son capaces de recibir a un mismo imán 62.
- 20 **[0058]** Para ello, la fresa utilizada para realizar las gargantas 70 aborda los dientes 30 por su extremo al nivel del cual las gargantas 70 desembocan. Es decir por los extremos 30a, 30b de los dientes 30 situados a proximidad del extremo inferior del rotor 12 cuando las dos gargantas desembocan al nivel del extremo inferior del rotor 12, y/o por los extremos 30a, 30b de los dientes 30 situados a proximidad superior del rotor 12 cuando las dos gargantas desembocan al nivel del extremo superior del rotor 12.
- 25 **[0059]** Finalmente, el procedimiento comprende una etapa de montaje de los imanes 62 en las gargantas 70, introduciéndolos por los extremos que desembocan de las gargantas 70.
- [0060]** Según el modo de realización del rotor 12 representado en la figura 4, los pares de gargantas 70, que reciben cada una a un imán 62, desembocan alternativamente al nivel del extremo axial superior o al nivel del extremo axial inferior del rotor 12.
- 30 **[0061]** Según la invención, la etapa de mecanizado comprende una primera fase de realización de las gargantas 70 que desembocan al nivel de un primer extremo del rotor 12, por ejemplo superior, y una segunda fase de mecanizado de las otras gargantas 70, que desembocan al nivel del otro extremo del rotor 12, inferior por ejemplo. El mecanizado está hecho de un lado del rotor y luego del otro lado.
- [0062]** Además, durante cada una de las dos fases de realización de las gargantas 70, los pares de gargantas 70 pueden ser realizados sucesivamente unos tras otros.
- 40 **[0063]** Así, durante la etapa de mecanizado, la fresa utilizada para realizar los pares de gargantas 70 recorre una distancia limitada alrededor del rotor 12 entre dos mecanizados de pares de gargantas 70, y entonces la duración de la etapa de mecanizado se reduce con respecto a una etapa de mecanizado convencional según la cual todos los pares de gargantas 70 se realizan sucesivamente e independientemente del extremo del rotor 12 al nivel del cual desembocan las gargantas 70.
- 45 **[0064]** El mecanizado de las gargantas de cada lado del rotor también puede ser realizado simultáneamente con herramientas provistas de varias fresas.
- 50 **[0065]** Se entenderá que la invención no se limita a los modos de realización que se acaban de describir con referencia a las figuras, y que el rotor 12 puede comprender un número diferente de imanes, y/o que los imanes 62 pueden disponerse diferentemente sobre el rotor 12, sin salir del alcance de la invención tal como se define mediante las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Rotor (12) de máquina eléctrica giratoria que comprende dos ruedas polares (20) paralelas que se extienden radialmente con respecto a un eje principal del rotor (12), comprendiendo cada una una serie de dientes (30) axiales
 5 de forma globalmente trapezoidal que comprenden una base 30a y una punta 30b, que se extienden axialmente desde el borde de extremo radial externo de la llamada rueda polar (20), en dirección de la otra rueda polar (20), de manera que cada diente (30) de una rueda polar (20) está situada en el espacio existente entre dos dientes (30) consecutivos de la otra rueda polar (20), el mencionado rotor (12) comprende unos elementos magnéticos (62), los cuales están cada uno dispuesto entre dos dientes (30) adyacentes que pertenecen cada uno a una de las dos
 10 ruedas polares (20), y es recibido en parte en una garganta (70) realizada en cada una de las caras laterales (68) enfrentadas con dichos dos dientes (30) adyacentes, de las cuales al menos una desemboca al nivel de la base (30a) del diente (30), **caracterizado por el hecho de que** cada uno de dichos dos dientes (30) adyacentes comprende una garganta (70) como máximo, que desemboca al nivel de la base (30a) del diente (30).
- 15 **2.** Rotor (12) según la reivindicación precedente, **caracterizado por el hecho de que** cada uno de dichos dos dientes (30) adyacentes comprende una garganta (70) realizada únicamente en una de sus caras laterales (68) situada enfrentadas con la garganta (70) de la cara lateral (68) del otro diente (30) con dichos dos dientes (30) adyacentes, **y por el hecho de que** la garganta (70) que está realizada en la llamada cara lateral (68) del primer diente (30) desemboca al nivel de la base (30a) axial del primer diente (30), y la garganta (70) que está realizada en
 20 la llamada cara lateral (68) del segundo diente (30) de dichos dos dientes (30) adyacentes, desemboca al nivel de la punta (30b) axial libre del segundo diente (30).
- 3.** Rotor (12) según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** las dos caras laterales (68) del primer diente (30) comprenden cada una una garganta (70).
- 25 **4.** Rotor (12) según la reivindicación precedente, **caracterizado por el hecho de que** las dos gargantas (70) que están realizadas en las dos caras laterales (68) del primer diente (30), desembocan al nivel de la punta (30b) del primer diente (30).
- 30 **5.** Rotor (12) según la reivindicación 3, **caracterizado por el hecho de que** una primera de las dos gargantas (70) que están realizadas en las caras laterales (68) del primer diente (30), desemboca al nivel de la base (30a) del primer diente (30), y la segunda de dichas dos gargantas (70) que están realizadas en las caras laterales (68) del primer diente (30), desemboca al nivel de la punta (30b) del primer diente (30).
- 35 **6.** Rotor (12) según la reivindicación 3 o la 5, **caracterizado por el hecho de que** cada una de las dos caras laterales (68) de cada diente (30) comprende una garganta (70) que recibe en parte a un elemento magnético (62).
- 7.** Rotor (12) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** las dos gargantas (70) que están realizadas en las caras frente a los dos dientes (30) adyacentes, y que reciben un mismo
 40 elemento magnético (62), desembocan ambas al nivel de un mismo extremo axial del rotor (12).
- 8.** Rotor (12) según la reivindicación 7, **caracterizado por el hecho de que** todas las gargantas (70) que son capaces de recibir un elemento magnético (62) que está situado entre un diente (30) de una primera rueda polar (20) y un diente (30) de la segunda rueda polar (20) que está situada angularmente aguas arriba del llamado diente (30)
 45 de la primera rueda polar (20) desembocan al nivel de un primer extremo axial del rotor (12), **y por el hecho de que** todas las gargantas (70) que son capaces de recibir a un elemento magnético (62) que está situado entre un diente (30) de una primera rueda polar (20) y un diente (30) de la segunda rueda polar (20) que está situada angularmente aguas abajo del llamado diente (30) de la primera rueda polar (20) desembocan al nivel de un segundo extremo axial del rotor (12).
- 50 **9.** Rotor (12) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 ó 5 a 8, **caracterizado por el hecho de que** el número de elementos magnéticos (62) es igual al número total de dientes (30) del rotor (12).
- 10.** Rotor (12) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado por el hecho de que** el número de
 55 elementos magnéticos (62) es inferior al número total de dientes (30) del rotor (12)
- 11.** Rotor (12) según la reivindicación precedente, **caracterizado por el hecho de que** comprende al menos un par de elementos magnéticos (62), estando cada elemento magnético (62) del par dispuesto, angularmente con respecto al eje principal del rotor (12), de parte y otra del primer diente (30).
- 60

12. Rotor (12) según la reivindicación 11, **caracterizado por el hecho de que** el número de elementos magnéticos (62) es igual al número de dientes (30) que comprende una única rueda polar (20), **y por el hecho de que** cada elemento magnético (62) es recibido entre un diente (30) de una primera rueda polar (20) y un diente (30) de la segunda rueda polar (20) que está situada angularmente, con respecto al eje principal del rotor (12), aguas arriba del llamado diente (30) de la primera rueda polar (20).

13. Procedimiento de realización de un rotor (12) que comprende:

10 - una etapa de ensamblado de dos ruedas polares (20) de manera que cada diente (30) de una rueda polar (20) quede situado en el espacio existente entre dos dientes (30) consecutivos de la otra rueda polar (20);

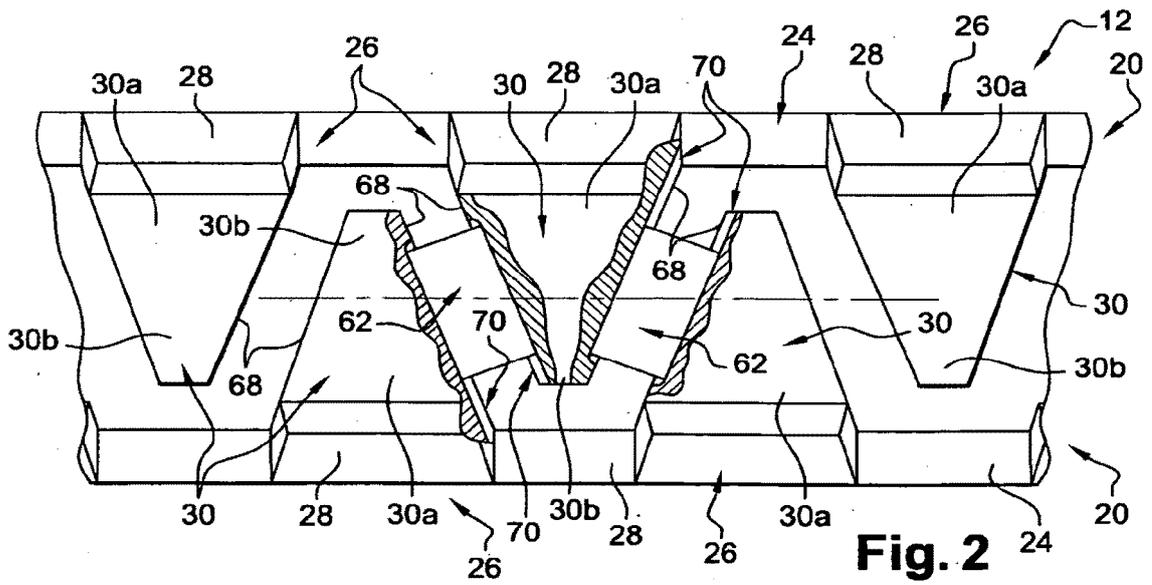
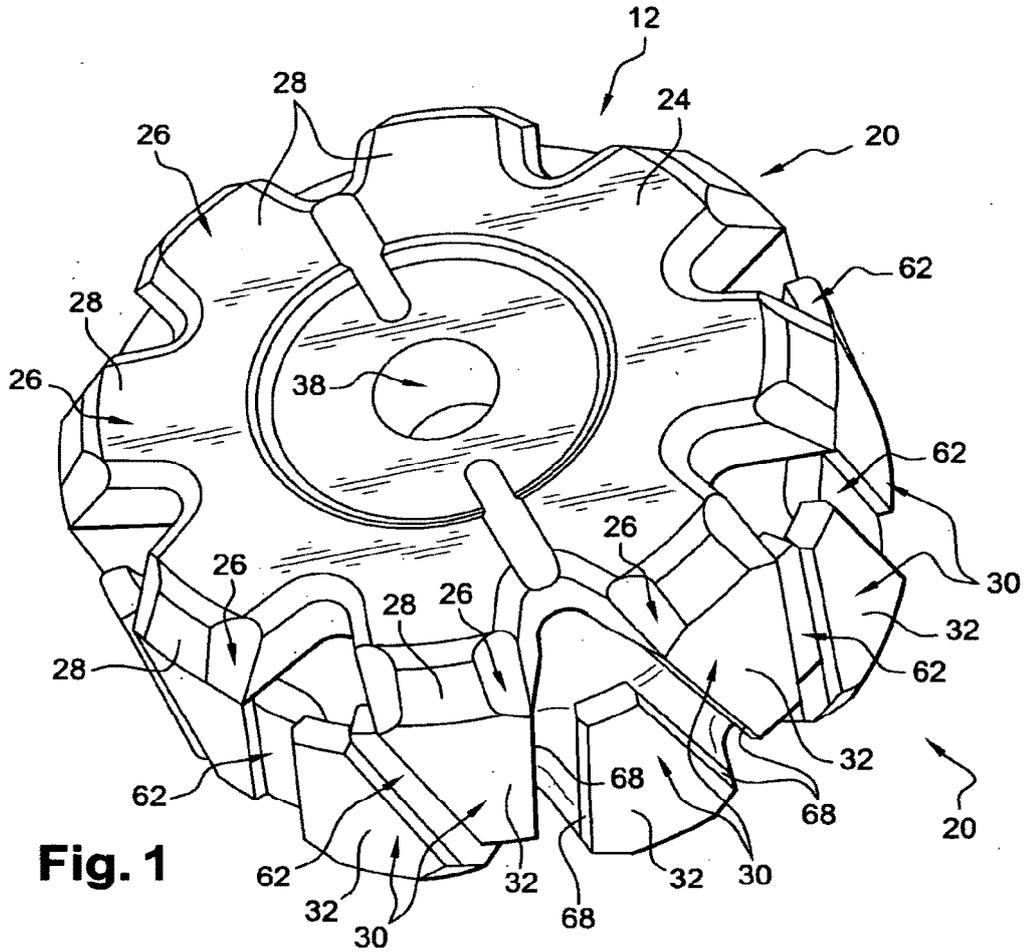
15 - una etapa de mecanizado de las caras laterales (68) de los dientes (30) para realizar las gargantas (70) que reciben a los elementos magnéticos (62), de manera que cada una de las dos caras laterales (68) de cada diente (30) comprende una garganta (70) que es capaz de recibir en parte a un elemento magnético (62) y,

- una etapa de montaje de cada elemento magnético (62) en dos gargantas (70) que están realizadas en las caras enfrentadas con dos dientes (30) adyacentes,

20 **caracterizado por el hecho de que** la etapa de mecanizado comprende una primera fase de realización de las gargantas (70) que desembocan al nivel de un primer extremo axial del rotor (12), y una segunda fase de realización de las gargantas (70) que desembocan al nivel de un segundo extremo axial del rotor (12) de manera que dos dientes (30) adyacentes solamente comprenden cada uno como máximo una garganta (70) que desemboca al nivel de la base (30a) del diente (30) y de manera que dos dientes (30) adyacentes comprenden al menos una garganta (70) que desemboca al nivel de la base (30a) del diente (30).

25 14. Procedimiento según la reivindicación precedente, **caracterizado por el hecho de que** cada fase de la etapa de mecanizado consiste en realizar simultáneamente las dos gargantas (70) de un par de gargantas (70), que son capaces de recibir a un mismo elemento magnético (62).

30 15. Procedimiento según la reivindicación precedente, **caracterizado por el hecho de que** cada fase de la etapa de mecanizado consiste en realizar sucesivamente los pares de gargantas (70) que desembocan al nivel de un mismo extremo axial del rotor (12).



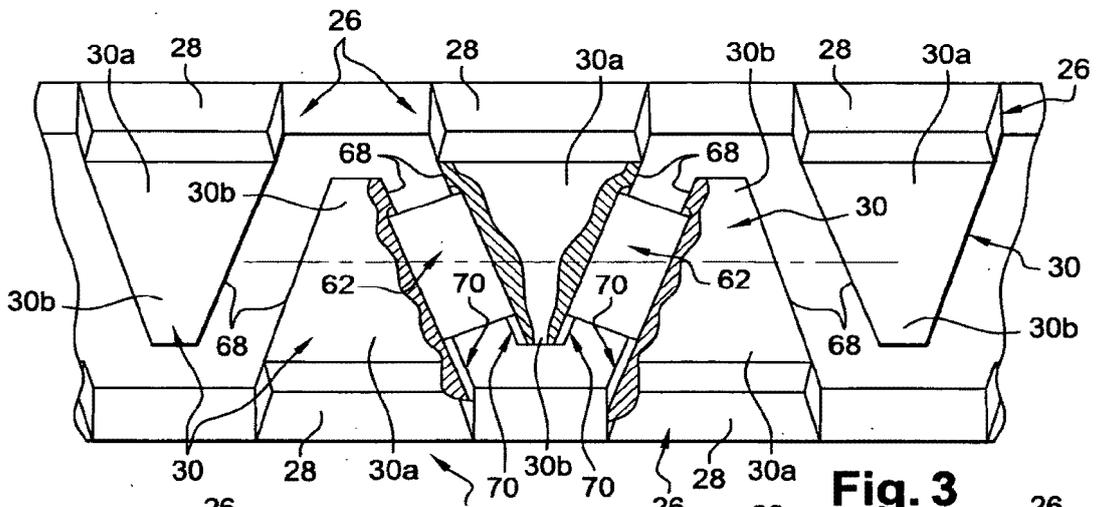


Fig. 3

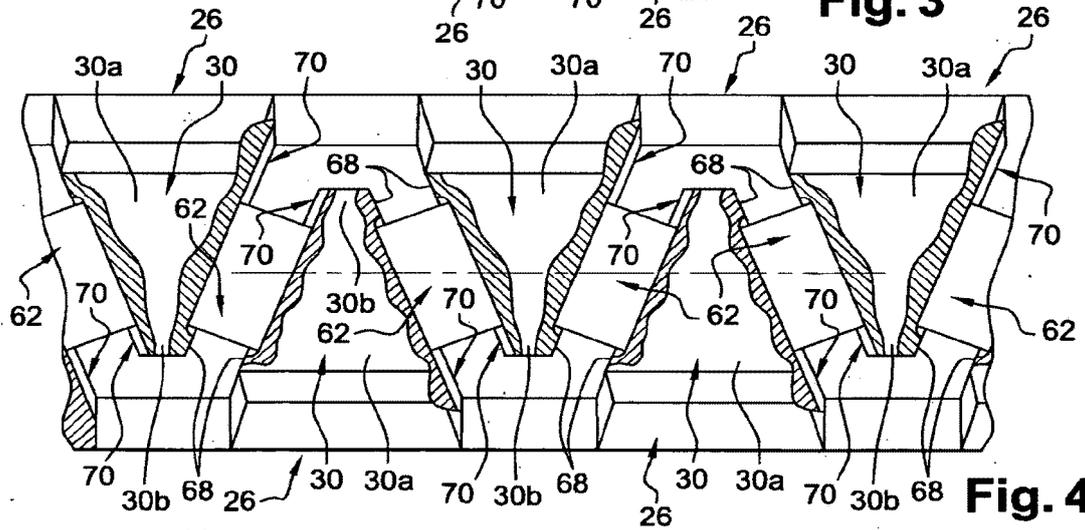


Fig. 4

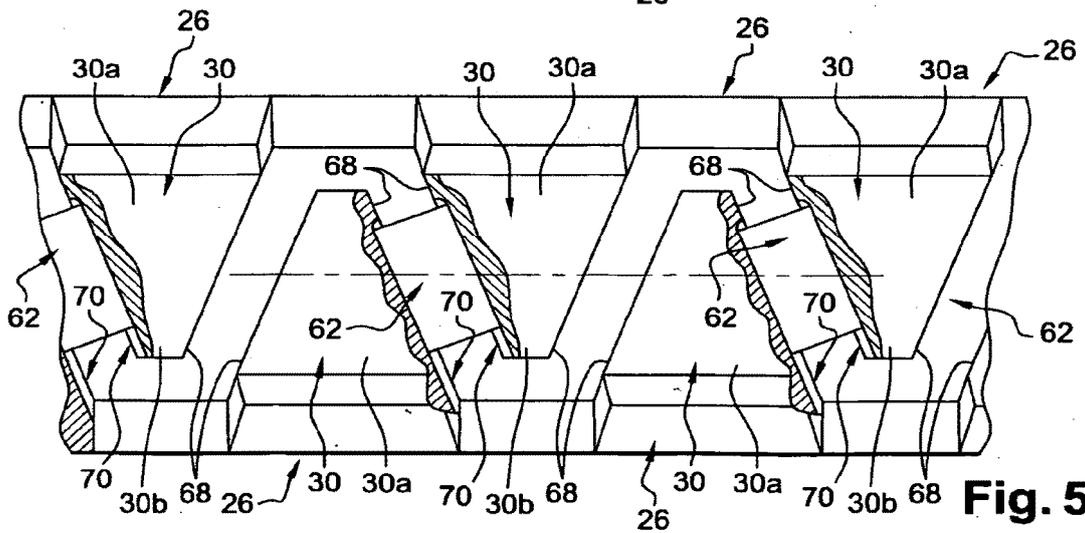


Fig. 5