



República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

(21) **PI0710189-9 A2**



* B R P I 0 7 1 0 1 8 9 A 2 *

(22) Data de Depósito: 13/03/2007
(43) Data da Publicação: 09/08/2011
(RPI 2118)

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

(54) Título: **ROTOR DE MÁQUINA ELÉTRICA GIRATÓRIA E PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DE UM ROTOR**

(30) Prioridade Unionista: 10/04/2006 FR 0651297

(73) Titular(es): Valeo Equipaments Electriques Moteur

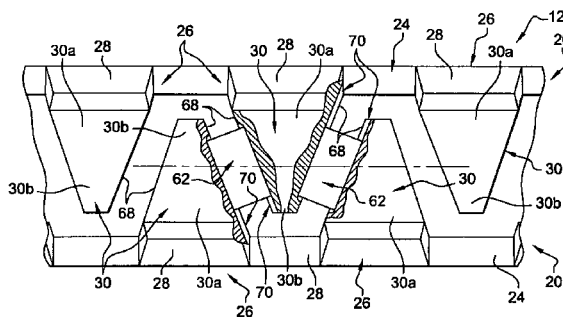
(72) Inventor(es): Marc Tunzini, Stéphane Rigaud

(74) Procurador(es): Momsen, Leonardos & CIA.

(86) Pedido Internacional: PCT FR2007050920 de 13/03/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2007/116161 de 18/10/2007

(57) **Resumo:** ROTOR DE MÁQUINA ELÉTRICA GIRATÓRIA E PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DE UM ROTOR. A invenção propõe um rotor (12) de máquina elétrica que compreende duas rodas polares (20) paralelas das quais cada uma delas compreende dentes (30) axiais de maneira que cada dente (30) de uma roda (20) é situado no espaço que existe entre dois dentes (30) consecutivos da outra roda (20), e que compreende elementos magnéticos (62), cada um deles disposto entre dois dentes (30) adjacentes e recebido em parte em uma canelura (70) realizada em cada uma das faces laterais (68) confrontantes dos ditos dois dentes (30) adjacentes, caracterizado pelo fato de que cada um dos ditos dois dentes (30) adjacentes compreende uma canelura (70) no máximo, que se abre ao nível da base (30a) do dito primeiro dente (30).



“ROTOR DE MÁQUINA ELÉTRICA GIRATÓRIA E PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DE UM ROTOR”

A invenção se refere a um rotor de máquina elétrica giratória que compreende duas rodas polares paralelas que se estendem radialmente em relação a um eixo principal do rotor, das quais cada uma delas compreende uma série de dentes axiais de forma globalmente trapezoidal que se estendem axialmente a partir da borda de extremidade radial externa da dita roda polar, na direção da outra roda polar, de maneira que cada dente de uma roda polar é situado no espaço que existe entre dois dentes consecutivos da outra roda polar, e que compreende elementos magnéticos, tais como ímãs permanentes, dos quais cada um deles é disposto entre dois dentes adjacentes que pertencem cada um deles a uma das duas rodas polares, e é recebido em parte em uma canelura realizada em cada uma das faces laterais confrontantes dos ditos dois dentes adjacentes, de maneira que pelo menos uma das duas faces laterais de um primeiro dente dos ditos dois dentes adjacentes, compreenda uma canelura na qual é recebido em parte um elemento magnético, e de maneira que cada canelura que é realizada em uma face lateral de um dente do rotor, se abra ao nível de uma primeira extremidade axial do dente, ao nível da qual o primeiro dente é ligado à borda de extremidade radial externa da roda polar, ou ao nível de uma segunda extremidade axial livre do dente. O número de elementos magnéticos pode ser inferior ao número de dentes de uma roda polar.

De acordo com um modo de realização conhecido, as duas caneluras que são realizadas em duas faces confrontantes de dois dentes adjacentes são realizadas por intermédio de uma ferramenta única, por exemplo uma fresa, depois que as duas rodas polares do rotor tenham sido montadas em uma árvore central do rotor.

É também conhecido realizar todas as caneluras do rotor de maneira que elas se abram ao nível de uma mesma extremidade axial do rotor.

Em conseqüência disso, quando as duas faces laterais de um mesmo dente de uma roda polar compreendem cada uma delas uma canelura que recebe um elemento magnético, as duas caneluras se abrem axialmente ou ao nível de uma primeira extremidade axial do dente ao nível da qual o dente é ligado aa borda de extremidade radial da roda polar, ou ao nível da extremidade axial livre do dente, também chamada ponta do dente.

A primeira extremidade axial do dente, também chamada de base do dente, ao nível da qual o dente é ligado à roda polar, é então tornada menos resistente à deformação quando as duas caneluras do dente se abrem ao nível dessa base do dente, em relação a um modo de realização de acordo com o qual as duas caneluras se abrem ao nível da extremidade axial livre do dente.

Assim, por ocasião da rotação do rotor em uma velocidade elevada, a redução da resistência à deformação da base do dente tem como conseqüência que o dente se deforma radialmente em relação ao rotor, há então um risco de que o dente entre em contato com o estator da máquina elétrica giratória.

A invenção tem como objetivo propor um rotor de máquina elétrica giratória para o qual as caneluras que recebem os elementos magnéticos são realizadas de maneira que a redução da resistência elástica à deformação da base de cada dente seja limitada.

Com esse objetivo, a invenção propõe um rotor do tipo descrito precedentemente, caracterizado pelo fato de que cada um dos ditos dois dentes adjacentes compreende uma canelura no máximo, que se abre ao nível da base do dito primeiro dente.

De acordo com outras características da invenção:

- cada um dos ditos dois dentes adjacentes compreende uma canelura realizada unicamente em uma de suas faces laterais as duas caneluras sendo confrontantes, e a canelura que é realizada na dita face lateral do

primeiro dente se abre ao nível da base do primeiro dente, e a canelura que é realizada na dita face lateral do segundo dente dos ditos dois dentes adjacentes, se abre ao nível da ponta do segundo dente;

5 - as duas faces laterais do primeiro dente compreendem cada uma delas uma canelura;

- as duas caneluras que são realizadas nas duas faces laterais do primeiro dente, se abrem ao nível da ponta do primeiro dente;

10 - uma primeira das duas caneluras que são realizadas nas faces laterais do primeiro dente, se abre ao nível da base do primeiro dente, e a segunda das ditas duas caneluras que são realizadas nas faces laterais do primeiro dente, se abre ao nível da ponta do primeiro dente;

15 - cada uma das duas faces laterais de cada dente compreende uma canelura que recebe em parte um elemento magnético, e uma só face lateral de cada dente compreende uma canelura que se abre ao nível da base do dente associado, a outra face lateral do dente compreendendo uma canelura que se abre ao nível da extremidade axial livre do dente também chamada ponta do dente;

20 - as duas caneluras que são realizadas nas faces confrontantes de dois dentes adjacentes, e que recebem um mesmo elemento magnético, ambas se abrem ao nível de uma mesma extremidade axial do rotor; o ímã ou elemento magnético é introduzido entre os dois dentes no lado em que desembocam as caneluras adjacentes.

- todas as caneluras se abrem ao nível de uma mesma extremidade axial do rotor;

25 - todas as caneluras que são próprias para receber um elemento magnético que está situado entre um dente de uma primeira roda polar e um dente da segunda roda polar que está situado angularmente a montante do dito dente da primeira roda polar se abrem ao nível de uma primeira extremidade axial do rotor, e todas as caneluras que são próprias para receber um elemento

magnético que está situado entre um dente de uma primeira roda polar e um dente da segunda roda polar que está situado angularmente a jusante do dito dente da primeira roda polar se abrem ao nível de uma segunda extremidade axial do rotor;

5 - o número de elementos magnéticos é igual ao número total de dentes do rotor;

 - o número de elementos magnéticos é inferior ao número total de dentes do rotor;

10 - o rotor compreende pelo menos um par de elementos magnéticos, dos quais cada elemento magnético do par é disposto, angularmente em relação ao eixo principal do rotor, de um lado e de outro do primeiro dente;

 - o número de elementos magnéticos é igual ao número de dentes que uma só roda polar compreende, e cada elemento magnético é recebido entre um dente de uma primeira roda polar e um dente da segunda roda polar que está situado angularmente, em relação ao eixo principal do rotor, a montante do dito dente da primeira roda polar. O elemento magnético é portanto sempre situado do mesmo lado de cada dente da primeira roda polar.

20 A invenção propõe também um processo de construção de um rotor, que compreende:

 - uma etapa de união das duas rodas polares de maneira que cada dente de uma roda polar esteja situado no espaço que existe entre dois dentes consecutivos da outra roda polar;

25 - uma etapa de usinagem das faces laterais dos dentes para realizar as caneluras que recebem os elementos magnéticos, de maneira que cada uma das duas faces laterais de cada dente compreenda uma canelura que é própria para receber em parte um elemento magnético; e

 - uma etapa de montagem de cada elemento magnético em

duas caneluras que são realizadas nas faces confrontantes de dois dentes adjacentes,

5 caracterizado pelo fato de que a etapa de usinagem compreende uma primeira fase de construção das caneluras que se abrem ao nível de uma primeira extremidade axial do rotor, e depois uma segunda fase de construção das caneluras que se abrem ao nível de uma segunda extremidade axial do rotor.

10 Dessa maneira as caneluras que são próprias para receber um elemento magnético que está situado entre um dente de uma primeira roda polar e um dente da segunda roda polar que está situado angularmente a montante do dito dente da primeira roda polar se abrem ao nível de uma primeira extremidade axial do rotor, e as caneluras que são próprias para receber um elemento magnético que está situado entre um dente de uma primeira roda polar e um dente da segunda roda polar que está situado angularmente a jusante do dito dente da primeira roda polar se abrem ao nível de uma segunda extremidade axial do rotor. Usina-se assim uma vez de um lado do rotor e uma vez do outro lado. As caneluras apresentam um ângulo em relação à base das rodas polares; de fato cada dente sendo de forma trapezoidal, a zona interpolar forma um ângulo para a direita no lado esquerdo do dente e um ângulo à esquerda no lado direito do dente. É possível assim, por exemplo, realizar todas as caneluras orientadas para a esquerda, ou seja o lado direito do dente considerado, e depois todas as caneluras orientadas à direita, ou seja o lado esquerdo do dente considerado.

25 De acordo com outras características do processo de acordo com a invenção:

- cada fase da etapa de usinagem consiste em realizar simultaneamente as duas caneluras de um par de caneluras, que são próprias para receber um mesmo elemento magnético.

- cada fase da etapa de usinagem consiste em realizar

sucessivamente os pares de caneluras que se abrem ao nível de uma mesma extremidade axial do rotor.

Outras características e vantagens da invenção aparecerão com a leitura da descrição detalhada que se segue para a compreensão da qual será
5 feito referência às figuras anexas entre as quais:

- a figura 1 é uma representação esquemática em perspectiva das rodas polares de um rotor de máquina elétrica giratória, que compreende ímãs montados em caneluras realizadas nos dentes de acordo com a invenção;

10 - a figura 2 é um desenvolvimento linear parcial com destaque dos dentes axiais das duas rodas polares representadas na figura 1, que mostra um primeiro modo de realização das caneluras de acordo com a invenção;

- a figura 3 é uma vista similar àquela da figura 2, que mostra um segundo modo de realização da invenção;

15 - a figura 4 é uma vista similar àquelas das figuras 2 e 3, que mostra um terceiro modo de realização da invenção;

- a figura 5 é uma vista similar aquelas das figuras 2, 3 e 4, que mostra um quarto modo de realização da invenção.

Na descrição da invenção que vai se seguir, será utilizada a orientação de a montante para a jusante como sendo a direção tangencial em
20 relação ao eixo principal do rotor e de esquerda para a direita fazendo-se referência à figura 2. A orientação inferior corresponde à parte baixa das figuras 1 a 5.

Foi representado na figura 1, um rotor 12 de máquina elétrica giratória, como por exemplo um alternador do tipo trifásico para veículo
25 automóvel de motor térmico, ou um alternador-motor de arranque que permite notadamente dar a partida no motor térmico de um veículo.

O rotor 12 é um rotor do tipo de garras, ele compreende duas rodas polares 20 justapostas axialmente e que apresentam cada uma delas um flange radial 24 de forma anular que é provido em sua periferia exterior de

garras 26.

Uma bobina de excitação (não representada) é implantada axialmente entre os flanges 24 das rodas polares 20 e ela é levada por uma parte do rotor 12 em forma de um núcleo cilíndrico (não representado) coaxial às rodas polares 20.

Cada garra 26 compreende um segmento de enraizamento 28 que é prolongado em sua periferia exterior por um dente 30 de orientação principal axial em relação ao eixo principal do rotor 12.

Os dentes 30 são globalmente de forma trapezoidal e são dirigidos axialmente para o flange 24 da outra roda polar 20, o dente 30 de uma roda polar 20 sendo recebido no espaço que existe entre dois dentes 30 consecutivos da outra roda polar 20, de modo que os dentes 30 das rodas polares 20 sejam imbricados.

Cada dente 30 compreende notadamente uma face de extremidade axial externa 32, e duas faces laterais 68 globalmente planas, que formam dois dos lados do trapézio.

Cada face lateral 68 de um primeiro dente 30 que pertence a uma primeira roda polar 20 se estende paralelamente e com distância substancialmente constante de uma face lateral 68 confrontante de um segundo dente 30 que pertence à outra roda polar 20.

Na seqüência, dois dentes 30, dos quais cada um deles pertence a uma das rodas polares 20, e que possuem uma face lateral 68 confrontante da face lateral 68 do outro dente 30, será designados como sendo dois dentes 30 adjacentes.

O rotor 12 compreende também elementos magnéticos 62 tais como ímãs permanentes, que são interpostos entre dois dentes 30 adjacentes, para reduzir as fugas de fluxo magnético ao nível do espaço entre dois dentes 30 adjacentes, e para reforçar o fluxo magnético.

De acordo com um modo de realização, o número desses ímãs

62 é determinado de modo que ele seja inferior ao número de dentes 30 do rotor 12.

No modo de realização do rotor representado na figura 1, cada roda polar 20 do rotor 12 compreende oito dentes 30, o rotor 12 compreende portanto oito pares de pólos.

O número de ímãs 62 do rotor 12 pode ser determinado de maneira que ele seja inferior ao número de pólos do rotor 12, por exemplo, oito ímãs 62 para oito pares de pólos.

Como pode ser visto nas figuras 2 a 5, cada ímã 62 que é interposto entre dois dentes 30 adjacentes, é recebido em uma canelura 70 realizada em cada uma das faces laterais 68 confrontantes dos dois dentes 30 adjacentes.

Cada canelura 70, que é realizada em uma face lateral 68 de um dente 30 se estende de acordo com a direção globalmente axial da face lateral 68 do dente 30, centre uma base 30a do dente 30 ao nível da qual o dente 30 é ligado ao segmento de enraizamento 28 da garra 26 e portanto à borda de extremidade radial externa da roda polar 20, e uma segunda extremidade axial livre 30b do dente 30, também chamada ponta do dente.

De acordo com um modo de realização conhecido, as duas caneluras 70 que são realizadas nas duas faces laterais 68 confrontantes de dois dentes 30 adjacentes são realizadas simultaneamente, por exemplo por fresagem, de maneira que as duas caneluras 70 ambas se abram ao nível de suas extremidades axiais situadas ao nível de uma mesma extremidade axial do rotor 12, por exemplo a extremidade axial inferior, como foi representado na figura 3 de modo a facilitar a introdução do elemento magnético.

Em conseqüência disso, e como pode ser visto nas figuras 2 a 5, uma das duas caneluras 70 que são realizadas nas faces laterais 68 confrontantes e que recebem um mesmo ímã 62, se abre ao nível da base 30a do dente 30, da primeira roda polar 20, na qual a canelura é realizada, e a

outra canelura 70 se abre ao nível da ponta 30b do dente 30, da segunda roda polar 20, na qual essa segunda canelura 70 é realizada.

De acordo com a invenção, cada dente 30 que compreende uma canelura 70 realizada em uma e/ou outra de suas faces laterais 68, quer dizer cada um dos dois dentes 30 adjacentes, compreende uma canelura 70 no máximo que se abre ao nível da base 30a do dente 30.

Assim, uma só canelura 70 de cada dente 30, ou então nenhuma canelura 70 de cada dente 30 se abre ao nível da base 30a do dente 30.

Foi representado nas figuras 2 e 3 um primeiro modo de realização da invenção de acordo com o qual o rotor 12 compreende um número de ímãs 62 que é inferior ao número de pólos do rotor 12, quer dizer inferior ao número de dentes 30 do rotor 12. Os ímãs 62 podem ser montados por pares.

Os dois ímãs 62 de um mesmo par são dispostos de um lado e de outro de um dente 30 de uma das duas rodas polares 20, que será designado na seqüência primeiro dente 30.

Cada uma das duas faces laterais 68 do primeiro dente 30 compreende em conseqüência disso uma canelura 70 que recebe um dos dois ímãs 62 do par de ímãs, e a face lateral 68 de cada um dos dois dentes 30 da outra roda polar 20 adjacentes ao primeiro dente, que é confrontante de uma face lateral 68 do primeiro dente 30, compreende ela também uma canelura 70 que recebe um dos dois ímãs 62.

De acordo com a invenção, no máximo uma canelura 70 que é realizada em uma das faces laterais 68 do primeiro dente 30, se abre ao nível da base 30a do primeiro dente 30.

De acordo com um primeiro modo de realização da invenção representado na figura 2, uma canelura 70 se abre ao nível da base 30a do primeiro dente 30, aqui a canelura 70 que é situada a jusante dão primeiro

dente 30.

Em conseqüência disso, a outra canelura 70 que é realizada no primeiro dente 30, e que é situada a montante do primeiro dente 30, se abre ao nível da segunda extremidade axial livre 30b do primeiro dente 30, e ela não se abre ao nível da base 30a do primeiro dente 30.

Além disso, a canelura 70 que é realizada na face lateral 68 do dente 30 adjacente ao primeiro dente 30 e que é situada a montante do primeiro dente 30, se abre ao nível da base 30a do dito dente 30, e a canelura 70 que é realizada na face lateral 68 do dente 30 adjacente ao primeiro dente 30 e que é situada a jusante do primeiro dente 30, se abre ao nível da ponta 30b do dito dente 30.

Em conseqüência disso, as duas caneluras 70 que recebem o ímã 62 situado a montante do primeiro dente 30 se abrem ao nível de uma primeira extremidade axial do rotor 12, aqui a extremidade axial inferior, e as duas caneluras 70 que recebem o ímã 62 situado a jusante do primeiro dente 30 se abrem ao nível da segunda extremidade axial do rotor 12, aqui a extremidade axial superior.

Foi representado na figura 3, um segundo modo de realização da invenção de acordo com o qual nenhuma das duas caneluras 70 realizadas nas faces laterais 68 do primeiro dente 30 se abre ao nível da base 30a do primeiro dente 30, quer dizer que elas se abrem ao nível da ponta 30b do dente 30.

Em conseqüência disso, a canelura 70 que é realizada na face lateral 68 de cada um dos dois dentes 30 adjacentes ao primeiro dente 30, se abre ao nível da base 30a do dito dente 30.

De acordo com essa variante de construção, todas as caneluras 70 que recebem ímãs 62 do par de ímãs 62 associado ao primeiro dente 30 se abrem ao nível de uma mesma extremidade axial do rotor 12, que é aqui a extremidade axial inferior fazendo-se referência à figura 3.

Foi representado na figura 4, um terceiro modo de realização da invenção de acordo com o qual o rotor 12 compreende um número de pares de ímãs 62 que é igual ao número de pólos do rotor 12.

5 Em conseqüência disso, o rotor 12 compreende um ímã 62 que é disposto em cada espaço que existe entre dois dentes 30 adjacentes, e cada dente 30 do rotor 12 compreende uma canelura 70 realizada em cada uma de suas duas faces laterais 68, que recebe um ímã 62. Há portanto tantos elementos magnéticos quantos forem os espaços interpolares.

10 De acordo com a invenção, uma só canelura 70 que é realizada em cada dente 30 se abre ao nível da base 30a do dente, quer dizer que ela não se abre ao nível da ponta 30b do dente 30, e a outra canelura 70 do dente 30 se abre ao nível da ponta 30b do dente 30, e portanto ela não se abre ao nível da base 30a do dente 30.

15 É constatado então que as caneluras 70 que recebem os ímãs 62 situados em um primeiro lado dos dentes 30 de uma primeira roda polar 20, todas se abrem ao nível de uma mesma extremidade axial do rotor 12, e de maneira recíproca, as caneluras 70 que recebem ímãs 62 situados do outro lado dos dentes 30 da primeira roda polar 20, todas se abrem ao nível da outra extremidade axial do rotor 12. As caneluras assim se abrem alternativamente e sucessivamente em cima ou embaixo.

20 Por exemplo aqui, as caneluras 70 que recebem os ímãs 62 situados a jusante dos dentes 30 da roda polar inferior 20 se abrem ao nível da extremidade axial inferior do rotor 12, e as caneluras 70 que recebem os ímãs 62 situados a montante dos dentes 30 da roda polar inferior 20 se abrem ao nível da extremidade axial superior do rotor 12.

25 Foi representado na figura 5 ainda um quarto modo de realização da invenção de acordo com o qual o rotor 12 compreende um número de ímãs 62 que é igual ao número de dentes 30 que uma só roda polar 20 compreende. Além disso, de acordo com esse modo de realização, uma só

face lateral 68 de cada dente 30 compreende uma canelura 70.

Assim, cada dente 3 de uma roda polar 22 é associado a um só ímã 62, e dois dentes 30 adjacentes que pertencem cada um deles a uma das duas rodas polares 20 e que são dispostos de um lado e de outro de um ímã 62, são associados unicamente a esse ímã 62.

De acordo com a invenção, a canelura 70 que é realizada em uma face lateral 68 de um primeiro dente 30, por exemplo aqui um dente 30 da roda polar 20 inferior, se abre ao nível da base 30a do primeiro dente 30, e a canelura 70 que é realizada na face lateral 68 confrontante do outro dente 30 se abre ao nível da ponta 30b do segundo dente 30.

Assim, todas as caneluras se abrem ao nível de uma mesma extremidade axial do rotor 12, aqui a extremidade inferior do rotor 12.

A invenção também se refere a um processo para realizar um rotor 12 de acordo com o qual as caneluras 70 que recebem os ímãs 62 desembocam axialmente ao nível da extremidade axial superior ou ao nível da extremidade axial inferior do rotor 12, como é o caso por exemplo para o modo de realização do rotor de acordo com a invenção que foi representado na figura 4.

Esse processo compreende uma primeira etapa de união das duas rodas polares 20 uma com a outra, notadamente montando-se ambas em uma árvore central (não representada) do rotor 12.

O processo compreende uma segunda etapa de construção das caneluras 70 nas faces laterais 68 dos dentes 30 por usinagem.

De acordo com um modo de realização preferido, a etapa de usinagem das faces laterais 68 dos dentes 30 consiste em uma etapa de fresagem dos dentes 30, de maneira a realizar simultaneamente as duas caneluras 70 de um mesmo par de caneluras 10, que são próprias para receber um mesmo ímã 62.

Para isso, a fresa utilizada para realizar as caneluras 70 ataca

os dentes 30 por sua extremidade ao nível da qual as caneluras 70 se abrem. Quer dizer pelas extremidades 30a, 30b dos dentes 30 situadas na proximidade da extremidade inferior do rotor 12 quando as duas caneluras se abrem ao nível da extremidade inferior do rotor 12, e/ou pelas extremidades 5 30a, 30b dos dentes 30 situadas na proximidade superior do rotor 12 quando as duas caneluras se abrem ao nível da extremidade superior do rotor 12.

Finalmente, o processo compreende uma etapa de montagem dos ímãs 62 nas caneluras 70, introduzindo para isso os mesmos pelas extremidades que se abrem das caneluras 70.

10 De acordo com o modo de realização do rotor 12 que é representado na figura 4, os pares de caneluras 70, que recebem cada um deles um ímã 62, se abrem alternativamente ao nível da extremidade axial superior ou ao nível da extremidade axial inferior do rotor 12.

15 De acordo com a invenção, a etapa de usinagem compreende uma primeira fase de construção das caneluras 70 que se abrem ao nível de uma primeira extremidade do rotor 12, por exemplo superior, e depois uma segunda fase de usinagem das outras caneluras 70, que se abrem ao nível da outra extremidade do rotor 12, inferior por exemplo. A usinagem é realizada de um lado do rotor e depois do outro lado.

20 Além disso, durante cada uma das duas fases de construção das caneluras 70, os pares de caneluras 70 podem ser realizados sucessivamente uns após os outros.

25 Assim, por ocasião da etapa de usinagem, a fresa utilizada para realizar os pares de caneluras 70 percorre uma distância limitada em torno do rotor 12 entre duas usinagens de pares de caneluras 70, a duração da etapa de usinagem é nesse caso reduzida em relação a uma etapa de usinagem convencional de acordo com a qual todos os pares de caneluras 70 são realizados sucessivamente e independentemente da extremidade do rotor 12 ao nível da qual as caneluras 70 se abrem.

A usinagem das caneluras de cada lado do rotor pode também ser realizada simultaneamente com uma ferramenta que compreende várias fresas.

5 Será compreendido que a invenção não está limitada aos modos de construção que acabam de ser descritos em referência às figuras, e que o rotor 12 pode compreender um número diferente de ímãs, e/ou que os ímãs 62 podem ser dispostos diferentemente no rotor 12, sem sair do domínio da invenção.

REIVINDICAÇÕES

1. Rotor (12) de máquina elétrica giratória que compreende duas rodas polares (20) paralelas que se estendem radialmente em relação a um eixo principal do rotor (12), das quais cada uma delas compreende uma série de dentes (30) axiais de forma globalmente trapezoidal que compreendem uma base 30a e uma ponta 30b, que se estendem axialmente a partir da borda de extremidade radial externa da dita roda polar (20), na direção da outra roda polar (20), de maneira que cada dente (30) de uma roda polar (20) é situado no espaço que existe entre dois dentes (30) consecutivos da outra roda polar (20), e que compreende elementos magnéticos (62), dos quais cada um deles é disposto entre dois dentes (30) adjacentes que pertencem cada um deles a uma das duas rodas polares (20), e é recebido em parte em uma canelura (70) realizada em cada uma das faces laterais (68) confrontantes dos ditos dois dentes (30) adjacentes, caracterizado pelo fato de que cada um dos ditos dois dentes (30) adjacentes compreende uma canelura (70) no máximo, que se abre ao nível da base (30a) do dito primeiro dente (30).

2. Rotor (12) de acordo com a reivindicação precedente, caracterizado pelo fato de que cada um dos ditos dois dentes (30) adjacentes compreende uma canelura (70) realizada unicamente em uma de suas faces laterais (68) situada em frente à canelura (70) da face lateral (68) do outro dente (30) dos ditos dois dentes (30) adjacentes, e pelo fato de que a canelura (70) que é realizada na dita face lateral (68) do primeiro dente (30) se abre ao nível da base (30a) axial do primeiro dente (30), e a canelura (70) que é realizada na dita face lateral (68) do segundo dente (30) dos ditos dois dentes (30) adjacentes, se abre ao nível da ponta (30b) axial livre do segundo dente (30).

3. Rotor (12) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que as duas faces laterais (68) do primeiro dente (30)

compreendem cada uma delas uma canelura (70).

4. Rotor (12) de acordo com a reivindicação precedente, caracterizado pelo fato de que as duas caneluras (70) que são realizadas nas duas faces laterais (68) do primeiro dente (30), se abrem ao nível da ponta (30b) do primeiro dente (30).

5. Rotor (12) de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que uma primeira das duas caneluras (70) que são realizadas nas faces laterais (68) do primeiro dente (30), se abre ao nível da base (30a) do primeiro dente (30), e a segunda das ditas duas caneluras (70) que são realizadas nas faces laterais (68) do primeiro dente (30), se abre ao nível da ponta (30b) do primeiro dente (30).

6. Rotor (12) de acordo com a reivindicação 3 ou 5, caracterizado pelo fato de que cada uma das duas faces laterais (68) de cada dente (30) compreende uma canelura (70) que recebe em parte um elemento magnético (62).

7. Rotor (12) de acordo com uma qualquer das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que as duas caneluras (70) que são realizadas nas faces confrontantes de dois dentes (30) adjacentes, e que recebem um mesmo elemento magnético (62), ambas se abrem ao nível de uma mesma extremidade axial do rotor (12).

8. Rotor (12) de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que todas as caneluras (70) são próprias para receber um elemento magnético (62) que está situado entre um dente (30) de uma primeira roda polar (20) e um dente (30) da segunda roda polar (20) que está situado angularmente a montante do dito dente (30) da primeira roda polar (20) se abrem ao nível de uma primeira extremidade axial do rotor (12), e pelo fato de que todas as caneluras (70) que são próprias para receber um elemento magnético (62) que está situado entre um dente (30) de uma primeira roda polar (20) e um dente (30) da segunda roda polar (20) que está

situado angularmente a jusante do dito dente (30) da primeira roda polar (20) se abrem ao nível de uma segunda extremidade axial do rotor (12).

5 9. Rotor (12) de acordo com uma qualquer das reivindicações 1 a 3 ou 5 a 8, caracterizado pelo fato de que o número de elementos magnéticos (62) é igual ao número total de dentes (30) do rotor (12).

10. Rotor (12) de acordo com uma qualquer das reivindicações 1 a 8, caracterizado pelo fato de que o número de elementos magnéticos (62) é inferior ao número total de dentes (30) do rotor (12).

10 11. Rotor (12) de acordo com a reivindicação precedente, caracterizado pelo fato de que o rotor compreende pelo menos um par de elementos magnéticos (62), dos quais cada elemento magnético (62) do par é disposto, angularmente em relação ao eixo principal do rotor (12), de um lado e de outro do primeiro dente (30).

15 12. Rotor (12) de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que o número de elementos magnéticos (62) é igual ao número de dentes (30) que uma só roda polar (20) compreende, e pelo fato de que cada elemento magnético (62) é recebido entre um dente (30) de uma primeira roda polar (20) e um dente (30) da segunda roda polar (20) que está situado angularmente, em relação ao eixo principal do rotor (12), a montante do dito
20 dente (30) da primeira roda polar (20).

13. Processo de construção de um rotor, que compreende:

- uma etapa de união das duas rodas polares (20) de maneira que cada dente (30) de uma roda polar (20) esteja situado no espaço que existe entre dois dentes (30) consecutivos da outra roda polar (20);

25 - uma etapa de usinagem das faces laterais (68) dos dentes (30) para realizar as caneluras (70) que recebem os elementos magnéticos (62), de maneira que cada uma das duas faces laterais (68) de cada dente (30) compreenda uma canelura (70) que é própria para receber em parte um elemento magnético (62); e

- uma etapa de montagem de cada elemento magnético (62) em duas caneluras (70) que são realizadas nas faces confrontantes de dois dentes (30) adjacentes,

5 caracterizado pelo fato de que a etapa de usinagem compreende uma primeira fase de construção das caneluras (70) que se abrem ao nível de uma primeira extremidade axial do rotor (12), e depois uma segunda fase de construção das caneluras (70) que se abrem ao nível de uma segunda extremidade axial do rotor (12).

10 14. Processo de acordo com a construção precedente, caracterizado pelo fato de que cada fase da etapa de usinagem consiste em realizar simultaneamente as duas caneluras (70) de um par de caneluras (70), que são próprias para receber um mesmo elemento magnético (62).

15 15. Processo de acordo com a construção precedente, caracterizado pelo fato de que cada fase da etapa de usinagem consiste em realizar sucessivamente os pares de caneluras (70) que se abrem ao nível de uma mesma extremidade axial do rotor (12).

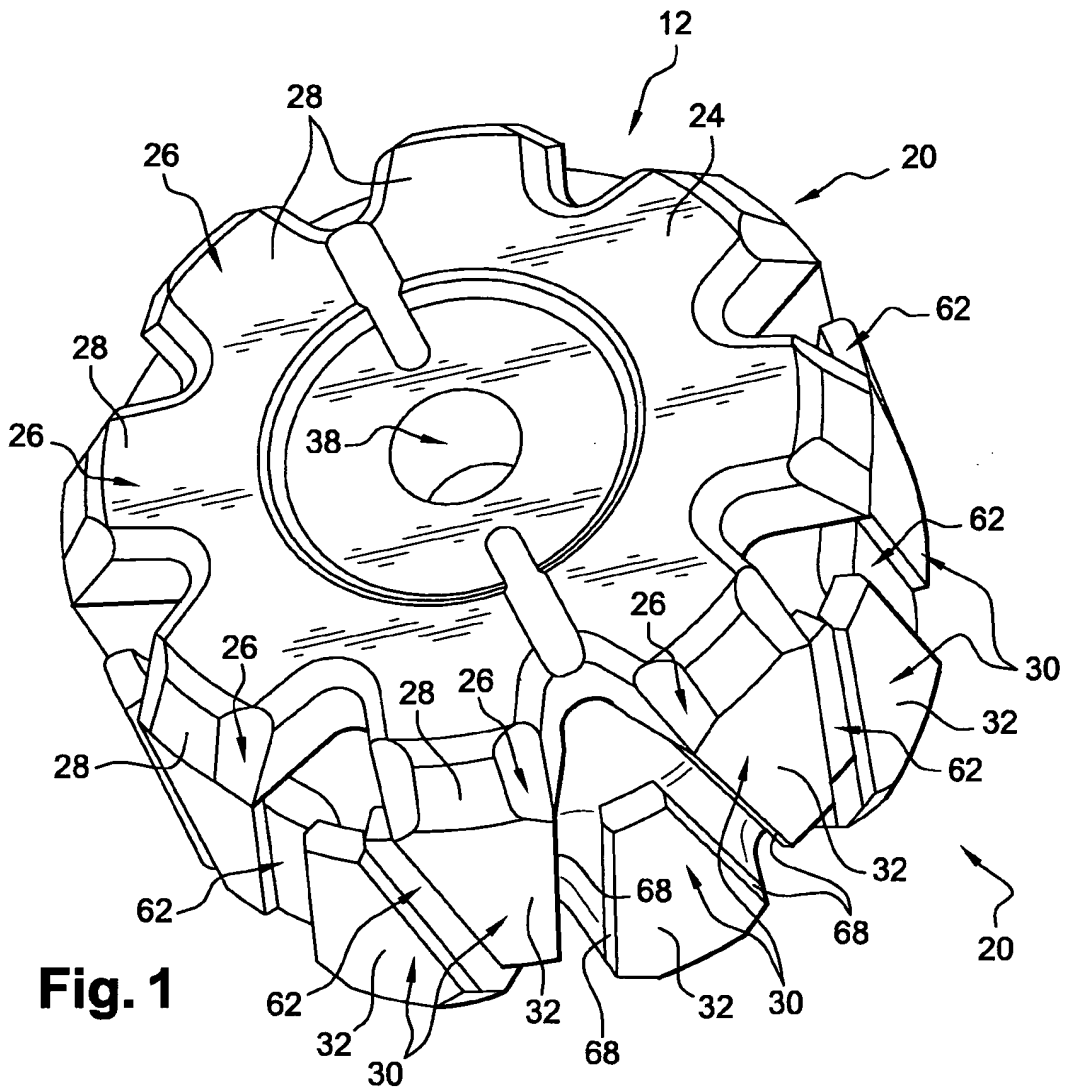


Fig. 1

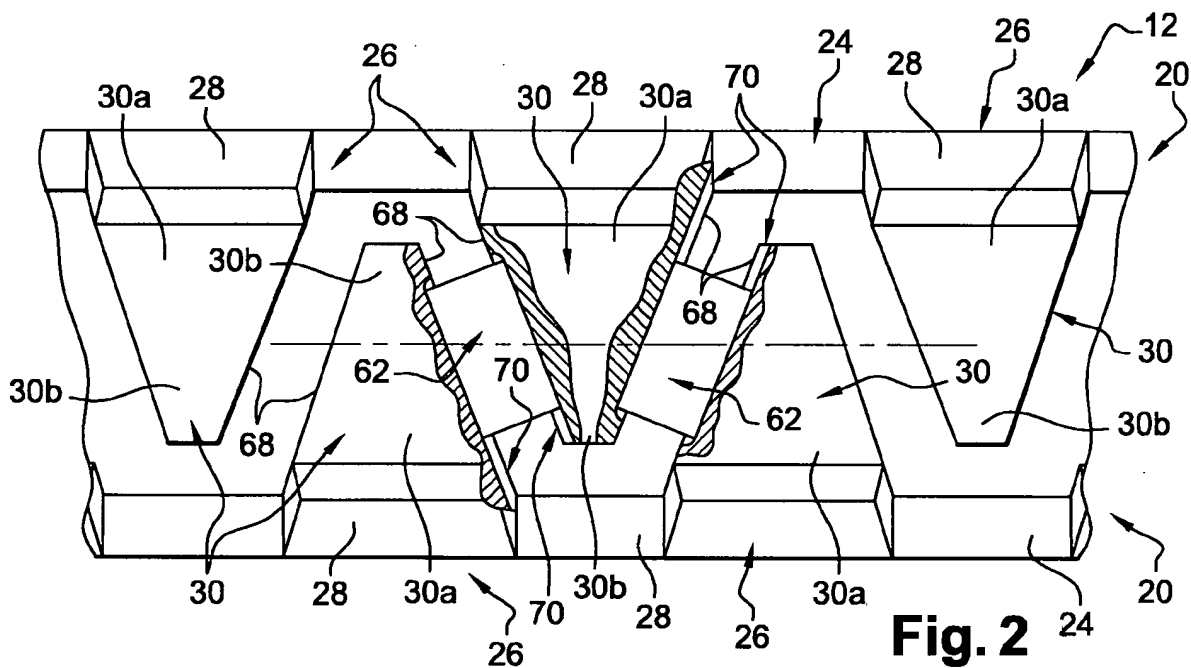


Fig. 2

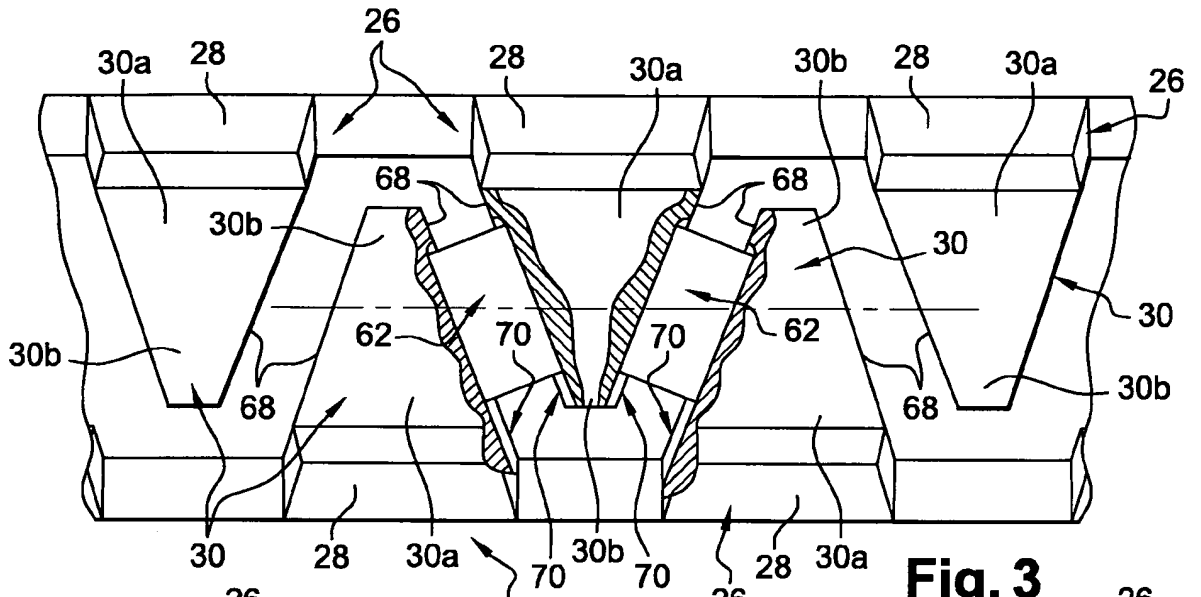


Fig. 3

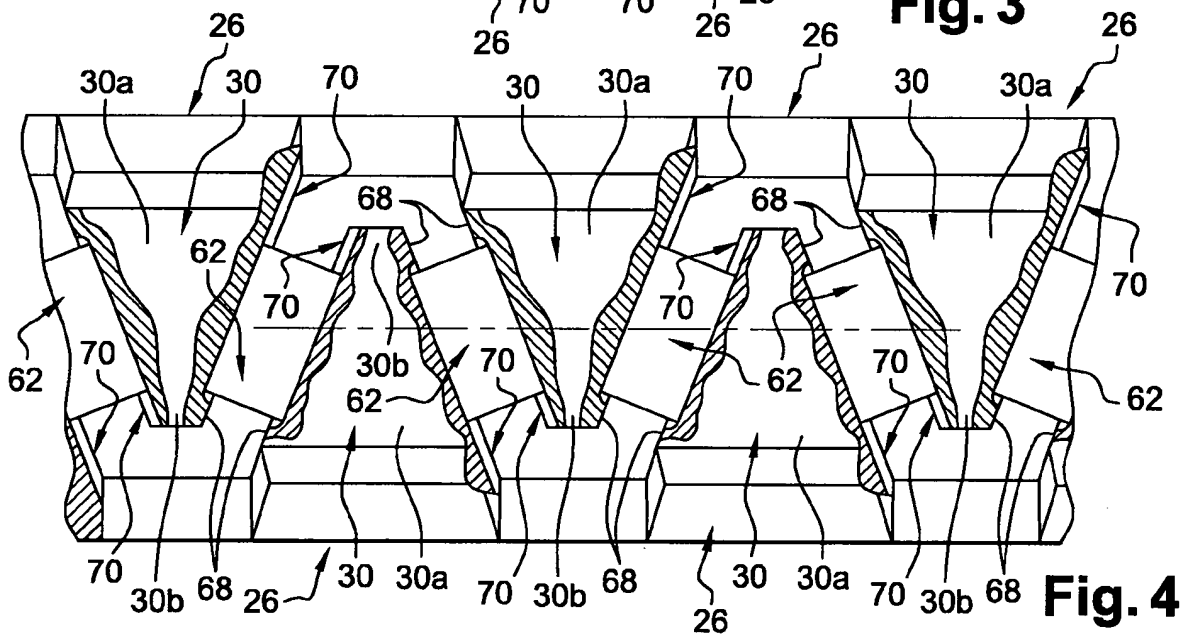


Fig. 4

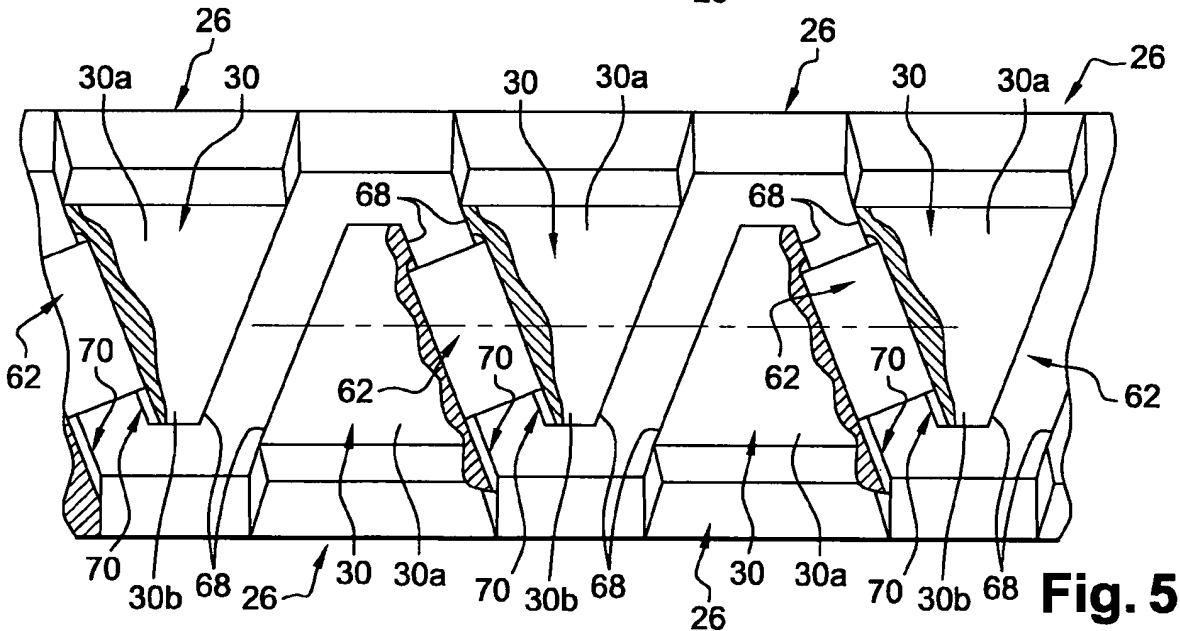


Fig. 5

RESUMO

“ROTOR DE MÁQUINA ELÉTRICA GIRATÓRIA E PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DE UM ROTOR”

A invenção propõe um rotor (12) de máquina elétrica que
5 compreende duas rodas polares (20) paralelas das quais cada uma delas
compreende dentes (30) axiais de maneira que cada dente (30) de uma roda
(20) é situado no espaço que existe entre dois dentes (30) consecutivos da
outra roda (20), e que compreende elementos magnéticos (62), cada um deles
disposto entre dois dentes (30) adjacentes e recebido em parte em uma
10 canelura (70) realizada em cada uma das faces laterais (68) confrontantes dos
ditos dois dentes (30) adjacentes, caracterizado pelo fato de que cada um dos
ditos dois dentes (30) adjacentes compreende uma canelura (70) no máximo,
que se abre ao nível da base (30a) do dito primeiro dente (30).