



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) PI 0907836-3 A2



(22) Data do Depósito: 11/02/2009

(43) Data da Publicação Nacional: 10/12/2019

(54) **Título:** ÍMÃ PERMANENTE E MANCAL DE ARTICULAÇÃO COM UM ÍMÃ PERMANENTE DESSE TIPO

(51) **Int. Cl.:** F16C 39/06; F16D 27/01; H01F 7/02.

(30) **Prioridade Unionista:** 19/02/2008 DE 102008009734.9.

(71) **Depositante(es):** MAD MAGNETIC DRIVE AG.

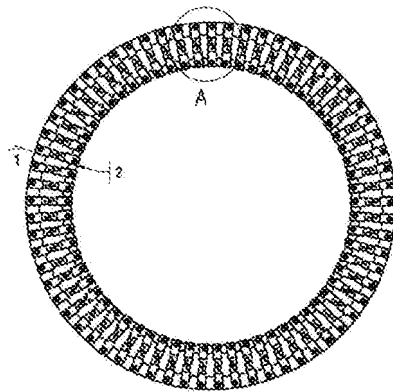
(72) **Inventor(es):** HARALD ERLINGHAGEN; WALTHER KRUG.

(86) **Pedido PCT:** PCT EP2009051520 de 11/02/2009

(87) **Publicação PCT:** WO 2009/103633 de 27/08/2009

(85) **Data da Fase Nacional:** 19/08/2010

(57) **Resumo:** ÍMÃ PERMANENTE E MANCAL DE ARTICULAÇÃO COM UM ÍMÃ PERMANENTE DESSE TIPO A presente invenção refere-se a um ímã permanente (5, 11, 13) 5 com um corpo magnético de um material magnético permanente, que apresenta um pólo norte e um pólo sul, sendo que, o corpo magnético apresenta uma primeira superfície de pólo (14) e uma segunda superfície de pólo em extremidades que ficam opostas, com uma superfície de revestimento entre elas e com um invólucro (6, 7, 10, 12), de um material ferro-magnético, que envolve o corpo magnético com exceção de uma área parcial na área da primeira superfície de pólo.





PI0907836-3

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "ÍMÃ PERMANENTE E MANCAL DE ARTICULAÇÃO COM UM ÍMÃ PERMANENTE DESSE TIPO".

5 A presente invenção refere-se a um ímã permanente de acordo com a reivindicação 1, e a um mancal de articulação magnético de acordo com a reivindicação 23, com uma multiplicidade de ímãs permanentes desse tipo.

10 Mancais de articulação e ímãs permanentes apropriados para isso são conhecidos, por exemplo, da Patente DE 20 2005 020 288 U1, na qual é publicada uma embreagem de articulação radial com ímã permanente sem contato, que apresenta um órgão radialmente interno, bem como, um órgão radialmente externo, disposto coaxial, que está equipado, respectivamente, com jogos de ímãs. Os ímãs do órgão radialmente interno estão acoplados com os ímãs do órgão radialmente externo para a transmissão de um
15 momento de torção entre eles respectivamente, aos pares com força de atração magnética.

A Patente DE 299 22 073 U1 publica um sistema de mancal de ímã sem contato com uma construção côncava e uma construção convexa magnetizada com a mesma polaridade, que estão colocadas muito próximas, uma à outra, ou que estão encaixadas uma na outra, mas que atuam
20 mecanicamente, uma contra a outra, através do campo magnético, e assim não entram em contato entre si.

25 Em particular, mancais radiais grandes, isto é, mancais com um diâmetro de, por exemplo, maior que 500 mm, são encontrados frequentemente em máquinas de construção, que trabalham sob condições particularmente rudes. Isso se refere ao grau da carga, a sujeira, a manutenção, o reparo e a vida útil de mancais desse tipo. Nessa área são empregados mancais de rolamento com altas tensões prévias e correspondentes altas forças de atrito.

30 O apoio de acordo com a invenção com ímãs permanentes deve minimizar esses problemas.

Essa tarefa é solucionada através da realização das característi-

cas marcantes das reivindicações independentes. Características que aperfeiçoam a invenção, de forma alternativa ou vantajosa podem ser depreendidas das reivindicações de patente dependentes.

De acordo com a invenção, um ímã permanente com um corpo magnético de um material magnético permanente, que apresenta um pólo norte e um pólo sul, sendo que, o corpo magnético apresenta uma primeira superfície de pólo e uma segunda superfície de pólo em extremidades que ficam opostas, com uma superfície de revestimento entre elas. Através de um invólucro, de um material ferro-magnético, com exceção de uma área parcial, o corpo magnético é envolvido na área da primeira superfície de pólo. Em particular, o invólucro cobre parcialmente a primeira superfície de pólo, de tal modo que, permanece uma superfície de pólo livre, que não é coberta pelo invólucro.

Tais ímãs permanentes podem ser empregados em um mancal de articulação de acordo com a invenção, como uma primeira pluralidade, que está disposta sobre um anel interno em alinhamento radial com a superfície de pólo livre para fora. Adicionalmente, uma segunda pluralidade de ímãs permanentes desse tipo é disposta sobre um anel externo em alinhamento radial com a superfície de pólo livre para dentro. Neste caso, o anel interno e o anel externo estão dispostos concêntricos, um ao outro, e os ímãs permanentes estão dispostos sobre o anel interno, de tal modo que, as superfícies de pólos livres de dois ímãs permanentes diretamente adjacentes não ficam diretamente opostas, uma à outra, sendo que, os ímãs permanentes estão dispostos sobre o anel externo de tal modo que, as superfícies de pólo livres de dois ímãs permanentes diretamente adjacentes não ficam diretamente opostas, uma à outra e, sendo que, um ímã permanente no anel interno, que fica diretamente oposto a um ímã permanente no anel externo, estão situados com simetria de ponto com respeito à disposição de superfície de pólo livre e primeira superfície de pólo revestida.

A invenção será esclarecida com auxílio de um exemplo de execução representado no desenho. São mostrados:

Figura 1 um mancal de articulação com anel externo e anel interno;

- Figura 1a - uma vista em corte do mancal de articulação;
- Figura 2 - uma unidade de funcionamento montada constituída do ímã de barra 5 e das partes da carcaça 6, 7;
- Figura 3 - os componentes 10, 11, 12 da unidade de funcionamento;
- 5 Figura 4 - ímã de barra com deslocamento sobre a superfície de pólo;
- Figura 5 - o princípio de atuação unipolar;
- Figura 5a - o campo magnético normal e
- 10 Figuras de 6 a 6d - diversas geometrias de ímãs de barra, na área da superfície de pólo positivo/ negativo.

Através da invenção tornou-se possível ajustar campos magnéticos de tal modo que, em uma superfície de pólo - pólo positivo ou pólo negativo - atua um campo magnético diferente. Assim pode ser obtido que, entre

15 a entrada no campo de atuação e a saída do campo de atuação possa surgir uma força da diferença. Essa força da diferença é desejada a fim de obter para um mancal magnético uma direção de avanço na direção de rotação de acordo com as figuras 1, 1a.

Em um anel externo 1 e em um anel interno 2 as unidades magnéticas 3, 4 de pólos iguais são dispostas de tal modo que, na direção de

20 rotação as superfícies ajustadas das unidades magnéticas podem ser movimentadas primeiramente uma para dentro da outra. A força da diferença dentro da superfície de pólo produz uma direção de avanço. Na direção contrária ao sentido de rotação - direção de avanço - surge um bloqueio de rotação natural ou bloqueio de retorno.

25

Neste caso, os ímãs permanentes individuais podem ser dispostos sobre o anel interno 2 e sobre o anel externo 1, na direção da circunferência no mesmo intervalo de um para o outro, sendo que, o número dos ímãs permanentes no anel interno 2 pode ser igual ou diferente do número

30 dos ímãs permanentes no anel externo 1. Também pode ocorrer uma disposição dos ímãs permanentes com um ângulo agudo em relação à direção radial de anel interno e anel externo.

Essa força é dependente, em essência, do ângulo de entrada e do ângulo de saída dos dois sistemas magnéticos 3, 4, um em relação ao outro, bem como, do ajuste da guia do campo magnético representado na figura 5. A isso acrescenta-se a medida da fenda preajustada, que é ajustada entre os dois campos magnéticos 16 abertos, e precisa ser calculada em função do momento dinâmico e do número de rotações.

A aplicação é projetada para mancais radiais grandes montados com ímã permanente como, por exemplo, representado na figura 1, acima de 500 mm de diâmetro até um número de rotações máximo de 50 rpm. Nessa faixa, à parte disso, podem ser encontrados mancais de rolamento com altas tensões prévias e altas forças de atrito correspondentes.

Em contraste com os mancais tradicionais, o apoio puramente magnético sem contato de acordo com a invenção não tem que assinalar qualquer tipo de forças de atrito. Na direção de rotação não há qualquer tipo de perdas no momento de transmissão. O mancal é totalmente isento de manutenção. Não é propenso à sujeira normal. Não podem sair graxas ou óleos prejudiciais ao ambiente, uma vez que eles não existem. Se for desejado ou necessário, a vida útil de um mancal desse tipo pode ser projetada maior que 700.000 horas de trabalho. Além disso, existe uma vantagem de custos em relação ao mancal de rolamento tradicional com tamanho de construção igual.

Esse apoio pode ser empregado em máquinas da construção acima da superfície ou abaixo da superfície, bem como, em todas as aplicações que apresentam em particular, exigências às variáveis do ambiente (condições de espaço limpo).

Para o ajuste do campo magnético, o ímã 13 representado a título de exemplo na figura 4 é envolvido com uma carcaça 10, 12, processada, em particular, geometricamente, de material ferromagnético. Esse material está provido de propriedades físicas muito específicas. Em essência, se trata de materiais magnéticos altamente condutivos, que podem ser empregados na forma mais pura ou como ligas. As propriedades físicas particulares do material se situam em uma indução de saturação magnética muito alta ≥ 2

Tesla, em uma intensidade de campo coercitiva e remanescência muito baixas e uma alta permeabilidade. O invólucro, neste caso, pode apresentar uma saturação magnética maior que 1,2 Tesla e, de preferência, na faixa entre 1,3 e 2,5 Tesla. Com respeito ao material, o invólucro 6, 7, 10, 12 pode ser constituído de ferro puro ou de uma liga com ferro puro.

Esse corpo 17 está representado na figura 5 junto com a guia do campo magnético correspondente, e é processado de tal modo que, no lado de entrada ou através de um chanfro ou de um arredondamento ele representa a passagem da parede vertical para a parede horizontal - situada diretamente sobre o pólo do ímã - como corpo fechado. Na área 9, a partir da qual o campo magnético permanente é invertido de positivo para negativo, o corpo é fechado em todos os lados, e executado com alta massa - material - de tal modo que o campo magnético na área do pólo é executado aproximadamente neutro < 10 mT.

A fim de poder utilizar completamente a alta indução do material, todas as superfícies precisam ser processadas mais refinadas entre o ímã e a guia de material, e precisam ter total contato.

A superfície mais importante do sistema é a superfície de pólo 14, 15 mostrada na figura 4, e sua forma geométrica. Ela se refere tanto ao corpo de guia do campo magnético 17, compare com a figura 5, como também aos ímãs de barra mostrados na figura 4.

O ímã de barra representado na figura 4 é mantido em seu corpo de base de tal modo que o produto de volume maior possível = máximo campo magnético, permanece mantido. Na área do campo magnético ajustado à superfície de pólo = superfície eficaz 14, o ímã é equipado com um deslocamento para a superfície de pólo. Esse deslocamento, independente da forma da superfície de pólo do ímã - redonda ou poligonal - deve ser conformada na altura do deslocamento, de tal modo que, a nova superfície de pólo no deslocamento tenha a mesma polaridade que a superfície não processada. Para a otimização da guia do campo magnético, o degrau de deslocamento deve ser conformado com um raio 15 correspondente ou com outras geometrias, compare com as figuras de 6 a 6d.

O corpo magnético pode apresentar diversas geometrias de acordo com a invenção, assim, por exemplo, pode ser em forma de barra, em forma de disco ou poligonal. A seção transversal, neste caso, pode ser executada, por exemplo, retangular, triangular ou em formato de trapézio. De preferência, a superfície frontal contínua é moldada plana.

Em um exemplo de execução, a primeira superfície de pólo 14 apresenta um degrau com uma superfície de degrau superior, uma superfície de degrau inferior, e uma superfície de passagem de degrau disposta entre a superfície de degrau superior e a superfície de degrau inferior, e sendo que, a superfície de degrau superior é formada pela superfície de pólo livre.

A passagem entre a superfície de passagem de degrau e a superfície de degrau inferior pode ser executada de tal modo que, essa passagem é em ângulo, observada na seção transversal. Também a passagem entre a superfície de degrau inferior e a superfície de revestimento, pelo menos, no lado que fica oposto à superfície de passagem da superfície de degrau inferior 19, 20 pode ser executada chanfrada ou arredondada.

Em um outro exemplo de execução, a passagem entre a superfície de degrau inferior 21 e a superfície de revestimento, pelo menos, no lado que fica oposto à superfície de degrau inferior é côncava.

A passagem da superfície de degrau inferior 23 e a superfície de revestimento, pelo menos, no lado que fica oposto à superfície de passagem da superfície de degrau inferior pode ser chanfrada, arredondada ou ambas.

Na área do deslocamento, a superfície de tampa de pólo da carcaça deve ser executada de tal modo que a espessura da parede da tampa, em função da intensidade de magnetização do campo magnético permanente - o campo magnético que permanece entre o campo restante - e da força de atração - força de adesão da carcaça de guia do campo magnético - o volume de massa da carcaça entre duas unidades de funcionamento 3, 4 que atuam opostas, um equilíbrio entre a força de atração do invólucro da carcaça na área da superfície eficaz e da força de repulsão remanescente do campo magnético restante domina - sobre a superfície de tampa mostra-

da na figura 5 - como princípio de atuação unipolar.

Se esse ajuste for executado corretamente, então, dois campos magnéticos permanentes de pólos iguais que ficam eficazmente opostos deslocam-se um para dentro do outro com dispêndio de força menor do que um par de ímãs repulsivos de pólos iguais sem esse ajuste especial iria permitir. Deste modo, dentro do campo de suporte = força magnética repulsiva do mancal magnético surge uma diferença exatamente a ser definida, de tal modo que, na direção de rotação surge uma direção de avanço que pode ser definida e ajustada com técnica de medição.

As paredes laterais do corpo de guia do campo magnético podem ser dimensionadas de tal modo que, um campo magnético correspondente surge na mesma capacidade de pólos como a superfície eficaz. Essa espessura de parede deve ser executada até a área do ponto de inversão do campo magnético 9. Dentro da parede lateral um desengate da superfície da parede lateral é desengatada na direção de rotação. Isto apoia a direção de avanço adicionalmente.

Na área da inversão de pólo do ímã de barra 9 a guia do campo magnético 9, como mostrado na figura 5, é fechada completamente em um corpo. A espessura de parede é aumentada de tal modo que, surge um campo neutro magnético < 10 mT na superfície externa do corpo. No intervalo de cerca de 8 mm em relação à parede da carcaça o campo magnético ativo é neutro.

O fundo da carcaça 6 é dimensionado tão forte que, o campo magnético é neutralizado, e todos os furos necessários para a fixação e a montagem do sistema magnético, ou outros tipos de fixação estão contidos e não é influenciado pela função propriamente dita.

A tampa de fechamento 7, 12 é executada do mesmo material que o corpo de guia do campo magnético 6, 10. A tampa fecha na área do ponto de inversão 9 do campo magnético. Na figura 2 estão representados o tamanho e o tipo de fixação da tampa de fechamento.

O princípio de atuação é esclarecido na figura 2. A unidade de funcionamento gera um campo magnético monopolar, que pode ser ajustado

em sua direção de atuação e intensidade de campo. Através da execução especial do corpo de guia do campo magnético, o campo magnético 18 original permanece mantido somente na superfície de pólo 16 aberta livre e, com isso, em uma direção de atuação que pode ser definida exatamente. O campo magnético restante dentro da parede do corpo de guia do campo magnético 6, 7 é curvado e assim guiado e mantido 17 completamente, de tal modo que, a estabilidade do campo magnético total não é alterada ou enfraquecida. Isto é uma condição prévia para o funcionamento do imã e do campo magnético.

10 Neste caso, a área parcial sem invólucro pode ter entre 4% e 40% da superfície do corpo magnético. De acordo com a invenção, na área da primeira superfície de pólo 14 é possível executar o invólucro 10 mais fino que na outra área.

15 O invólucro 10 também pode ser executado de tal modo que, ele se estenda além da segunda superfície de pólo, e seja executado como dispositivo de fixação para o imã permanente.

20 Em um exemplo de execução, observada na seção transversal, a primeira superfície de pólo do corpo magnético apresenta um perfil desviando de uma reta, e o invólucro 10 que cobre parcialmente a primeira superfície de pólo 14, e a superfície de pólo livre formam uma superfície frontal contínua, sendo que, a superfície frontal pode ser plana. O invólucro 10 pode cobrir parcialmente a primeira, neste caso, a superfície de pólo 14, de tal modo que, permanece uma superfície de pólo livre, que não é coberta pelo invólucro 10. Além disso, na área da primeira superfície de pólo 14, o invólucro 10 pode ser executado mais fino que na outra área.

25 Em um outro aperfeiçoamento desse exemplo de execução, a primeira superfície de pólo 14 pode apresentar um degrau, com uma superfície de degrau superior, uma superfície de degrau inferior e uma superfície de passagem de degrau disposta entre a superfície de degrau superior e a superfície de degrau inferior, e a superfície de degrau superior é formada 30 pela superfície de pólo livre. Neste caso, a passagem entre a superfície de passagem de degrau e a superfície de degrau inferior pode ser em ângulo,

observada na seção transversal.

Do mesmo modo, a passagem entre a superfície de pólo livre e a superfície de passagem de degrau, observada na seção transversal, pode ser feita em ângulo, em particular, em ângulo reto.

- 5 Campos de turbulência: na área do fundo da carcaça. Isto é, na carcaça 6, 7 fechada, em função da intensidade de magnetização a guia do campo magnético ou a espessura de parede deve ser executada tão grande que o campo magnético seja apanhado totalmente no material, e passe magneticamente neutro para fora. Com isso é assegurado que, não surjam
- 10 quaisquer campos alternados ou campos de turbulência interferentes que possam influenciar o funcionamento do mancal magnético.

- Além disso, através dessa forma de construção, todos os materiais de construção importantes podem ser empregados na área da construção estática do mancal, sem haver perigo desses materiais serem influenci-
- 15 ados pelo campo magnético permanente.

REIVINDICAÇÕES

1. Ímã permanente com um corpo magnético de um material magnético permanente, que apresenta um pólo norte e um pólo sul, sendo que, o corpo magnético apresenta uma primeira superfície de pólo e uma
5 segunda superfície de pólo em extremidades que ficam opostas, com uma superfície de revestimento entre elas e com um invólucro (6, 7, 10, 12), de um material ferro-magnético, que envolve o corpo magnético com exceção de uma área parcial na área da primeira superfície de pólo.
2. Ímã permanente de acordo com a reivindicação 1, caracteri-
10 zado pelo fato de que o invólucro apresenta uma saturação maior que 1,2 Tesla e, de preferência, na faixa entre 1,3 e 2,5 Tesla
3. Ímã permanente de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que o invólucro (6, 7, 10, 12) é constituído de ferro puro.
4. Ímã permanente de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que o invólucro é constituído de uma liga com ferro puro.
15
5. Ímã permanente de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de que a área parcial sem invólucro totaliza entre 4% e 40% da superfície do corpo magnético.
20
6. Ímã permanente de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que o corpo magnético é em formato de barra.
7. Ímã permanente de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado pelo fato de que o corpo magnético é em formato de disco ou de polígono.
25
8. Ímã permanente de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, caracterizado pelo fato de que o invólucro (10) cobre parcialmente a primeira superfície de pólo (14), de tal modo que permanece uma superfície de pólo livre, que não é coberta pelo invólucro.
30
9. Ímã permanente de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que na área da primeira superfície de pólo (14) o invólucro

(10) é mais fino que na área restante.

10. Ímã permanente de acordo com a reivindicação 8 ou 9, caracterizado pelo fato de que

5 - a primeira superfície de pólo do corpo magnético, observada na seção transversal, apresenta um perfil que desvia de uma reta, e

- o invólucro (10) que cobre parcialmente a primeira superfície de pólo (14), e a superfície de pólo livre formam uma superfície frontal contínua.

10 11. Ímã permanente de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que a superfície frontal contínua é plana.

12. Ímã permanente de acordo com a reivindicação 10 ou 11, caracterizado pelo fato de

15 - a primeira superfície de pólo (14) apresenta um degrau com uma superfície de degrau superior, uma superfície de degrau inferior, e uma superfície de passagem de degrau disposta entre a superfície de degrau superior e a superfície de degrau inferior, e

- a superfície de degrau superior é formada pela superfície de pólo livre.

20 13. Ímã permanente de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de que a passagem entre a superfície de passagem de degrau e a superfície de degrau inferior é feita em ângulo, observada na seção transversal.

25 14. Ímã permanente de acordo com a reivindicação 12 ou 13, caracterizado pelo fato de que a passagem entre a superfície de pólo livre e a superfície de passagem de degrau é feita em ângulo, em particular, ângulo reto, observada na seção transversal.

30 15. Ímã permanente de acordo com qualquer uma das reivindicações 10 a 12, caracterizado pelo fato de que a passagem entre a superfície de degrau inferior e a superfície de revestimento, pelo menos, no lado que fica oposto à superfície de passagem da superfície de degrau inferior (19, 20) é chanfrada ou arredondada.

16. Ímã permanente de acordo com qualquer uma das reivindi-

cações 1 a 15, caracterizado pelo fato de que o corpo magnético apresenta uma seção transversal retangular.

5 17. Ímã permanente de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 16, caracterizado pelo fato de que o corpo magnético apresenta uma seção transversal triangular.

18. Ímã permanente de acordo com qualqueruma das reivindicações 1 a 17, caracterizado pelo fato de que o corpo magnético apresenta uma seção transversal em forma de trapézio.

10 19. Ímã permanente de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 18, caracterizado pelo fato de que o invólucro (10) se estende além da segunda superfície de pólo e é executado como dispositivo de fixação para o ímã permanente.

15 20. Ímã permanente de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 19, caracterizado pelo fato de que a passagem entre a superfície de degrau inferior (21) e a superfície de revestimento, pelo menos, no lado que fica oposto à superfície de passagem da superfície de degrau inferior é côncava.

20 21. Ímã permanente de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 20, caracterizado pelo fato de que a passagem entre a superfície de degrau inferior (22) e a superfície de revestimento, pelo menos, no lado que fica oposto à superfície de passagem da superfície de degrau inferior é convexa.

25 22. Ímã permanente de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 21, caracterizado pelo fato de que a passagem entre a superfície de degrau inferior (23) e a superfície de revestimento, pelo menos, no lado que fica oposto à superfície de passagem da superfície de degrau inferior é chanfrada ou arredondada.

30 23. Mancal de articulação com uma primeira pluralidade de ímãs permanentes como definidos em qualquer uma das reivindicações 1 a 22, que estão dispostos sobre um anel interno (2) em alinhamento radial com a superfície de pólo livre para fora,

- com uma segunda pluralidade de ímãs permanentes como de-

finidos em qualquer uma das reivindicações 1 a 22, que estão dispostos sobre um anel externo (1) em alinhamento radial com a superfície de pólo livre para dentro,

5 - sendo que o anel interno e o anel externo (1, 2) estão dispostos concêntricos, um ao outro,

- sendo que os ímãs permanentes estão dispostos sobre o anel interno (2) de tal modo que, as superfícies de pólo livres de dois ímãs permanentes diretamente adjacentes não ficam diretamente opostas, uma à outra,

10 - sendo que os ímãs permanentes estão dispostos sobre o anel externo (1) de tal modo que, as superfícies de pólo livres de dois ímãs permanentes diretamente adjacentes não ficam diretamente opostas, uma à outra e

15 - sendo que um ímã permanente no anel interno, que fica diretamente oposto a um ímã permanente no anel externo, está situado com simetria de ponto com respeito à disposição de superfície de pólo livre e primeira superfície de pólo não revestida.

24. Mancal de articulação de acordo com a reivindicação 23, caracterizado pelo fato de que os ímãs permanentes individuais estão dispostos sobre o anel interno e sobre o anel externo na direção da circunferência no mesmo intervalo.

25. Mancal de articulação de acordo com a reivindicação 23 ou 24, caracterizado pelo fato de que o número dos ímãs permanentes no anel interno é igual ao número dos ímãs permanentes no anel externo.

25 26. Mancal de articulação de acordo com a reivindicação 23 ou 24, caracterizado pelo fato de que o número dos ímãs permanentes no anel interno é diferente do número dos ímãs permanentes no anel externo.

27. Mancal de articulação de acordo com qualquer uma das reivindicações 23 a 26, caracterizado pelo fato de que os ímãs permanentes estão dispostos com um ângulo agudo em relação à direção radial de anel interno e anel externo.

30

1/6

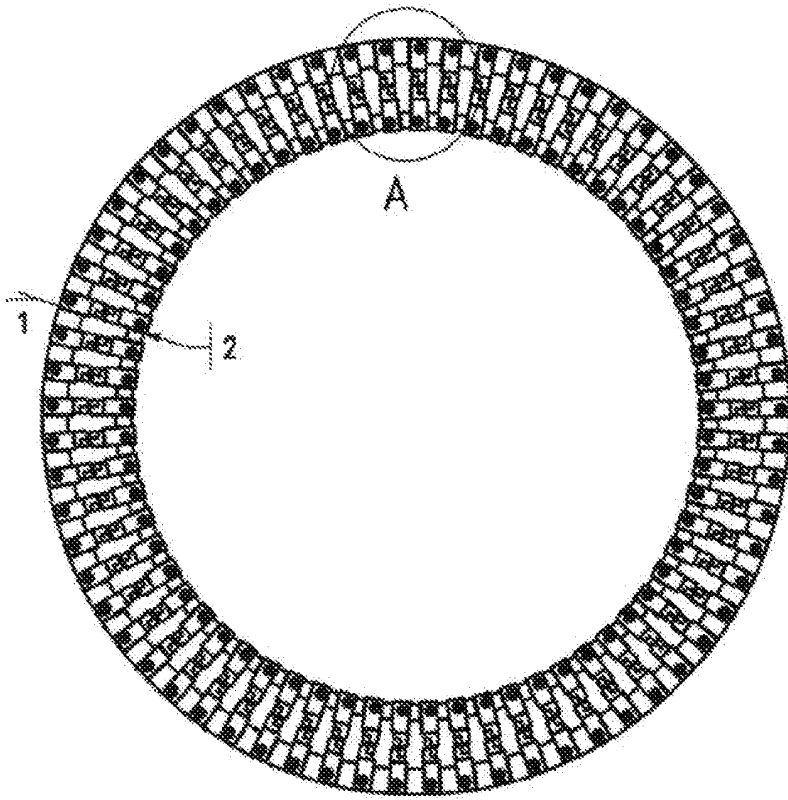


Fig. 1

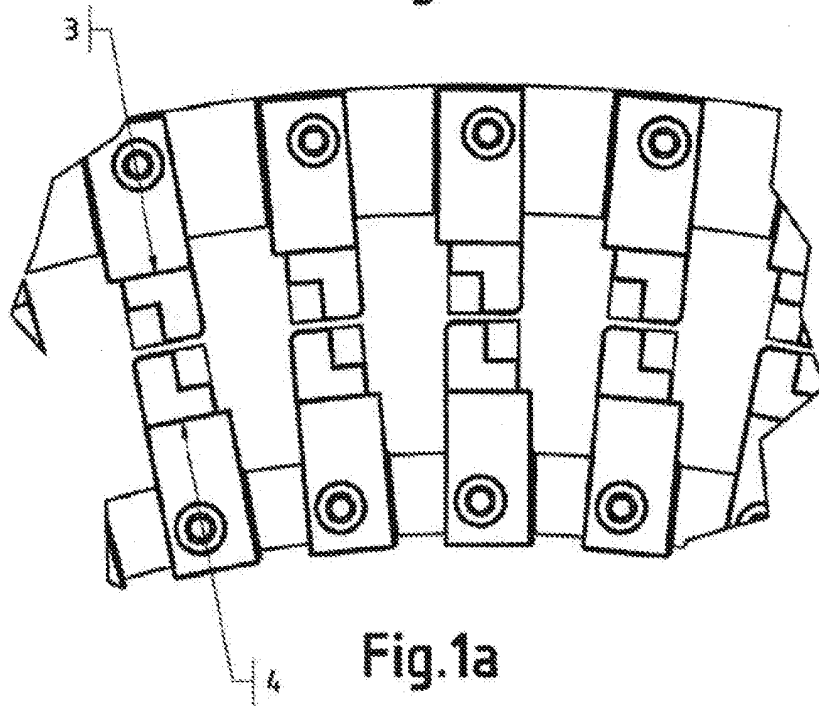


Fig. 1a

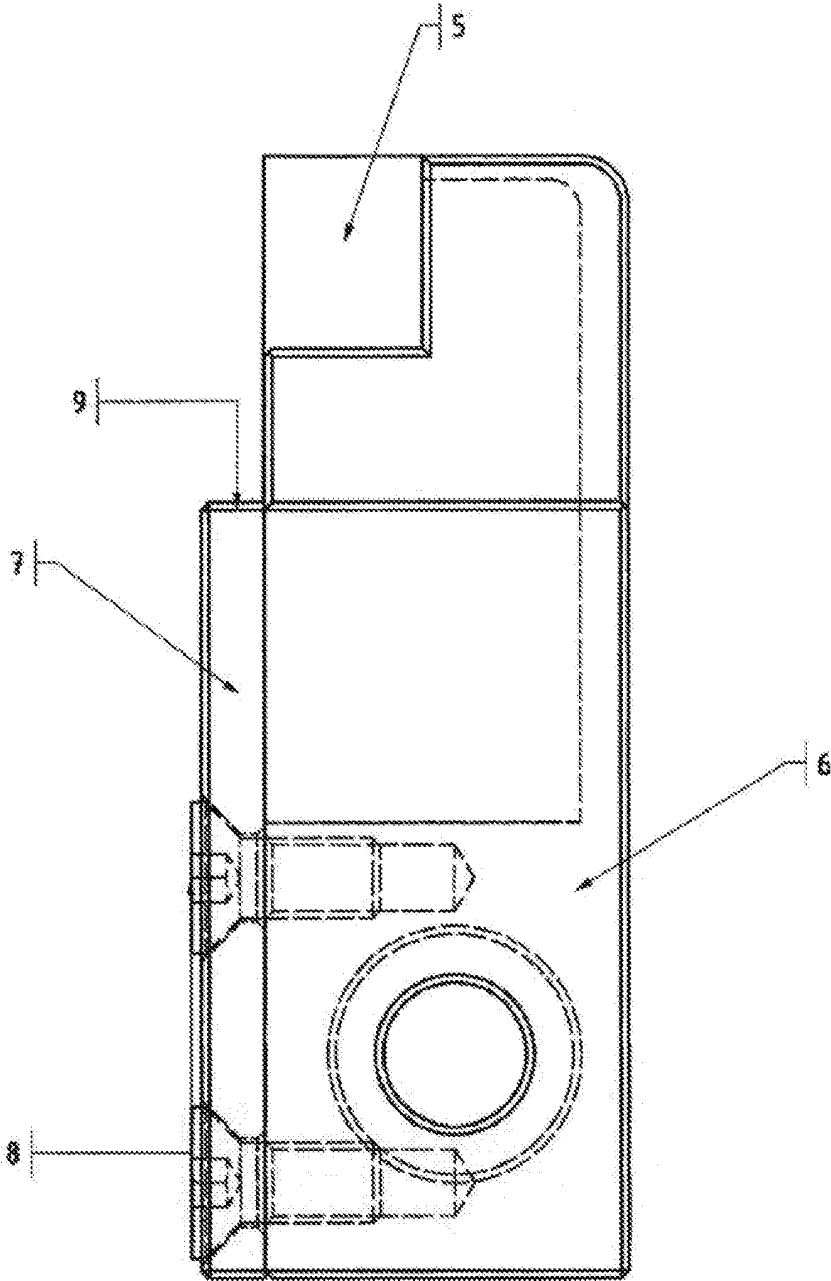


Fig.2

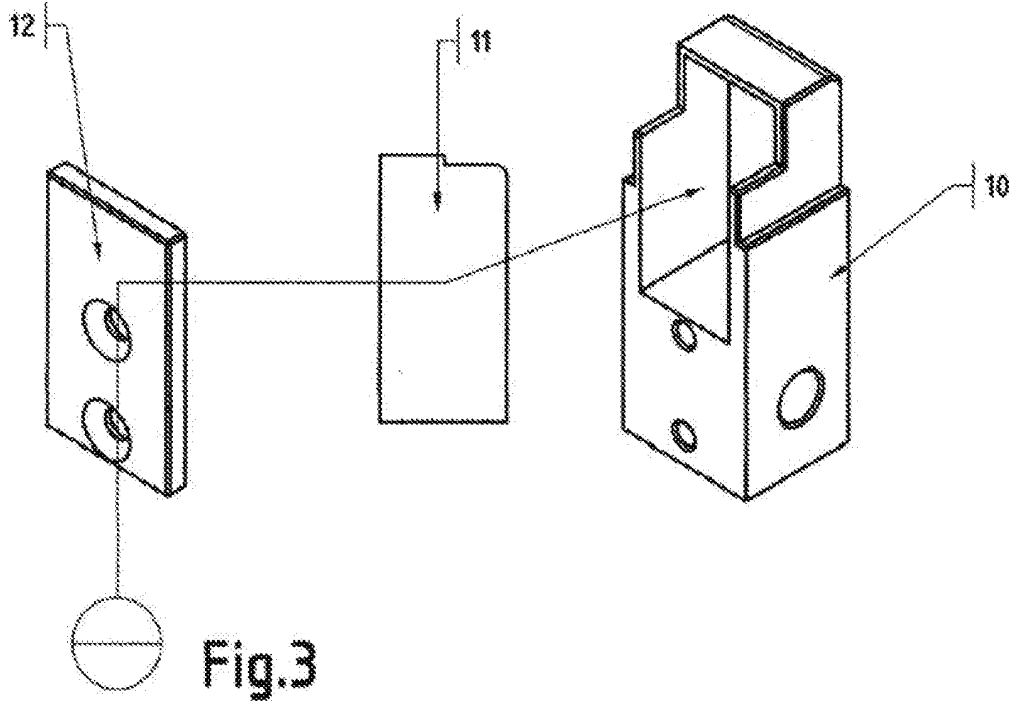


Fig.3

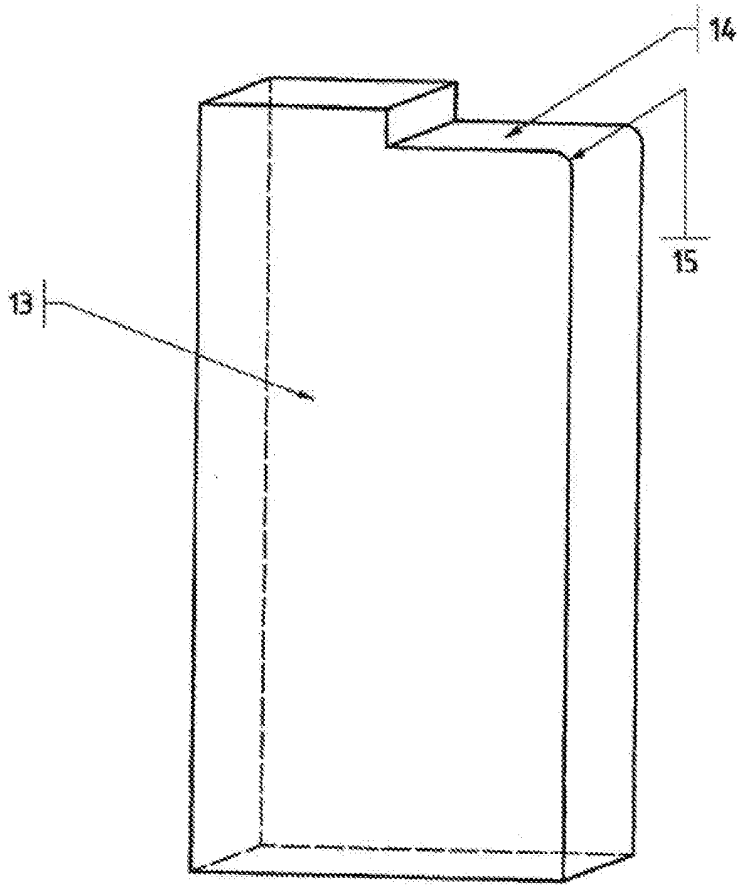


Fig.4

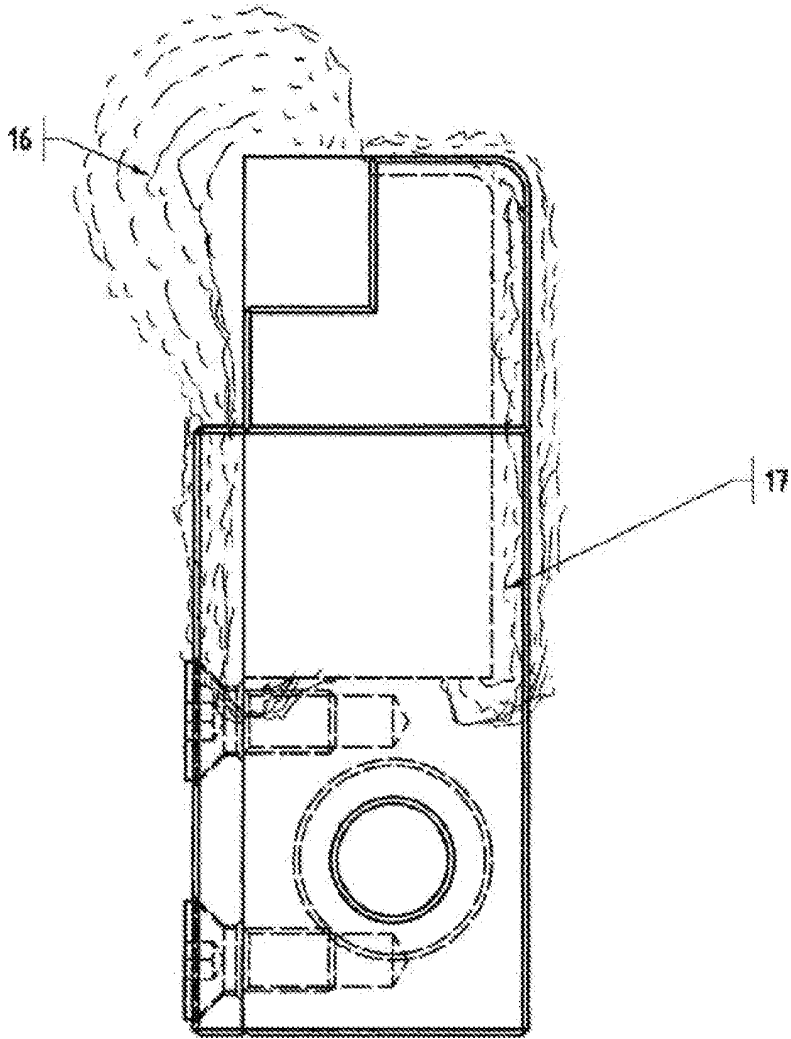


Fig.5

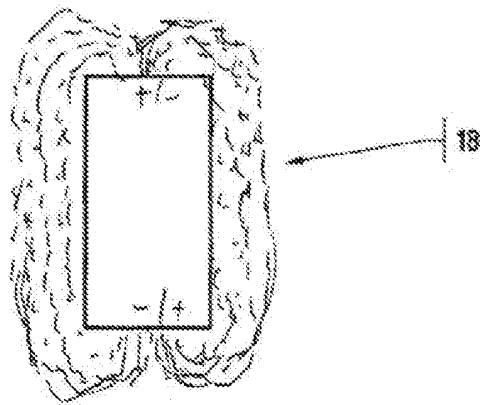


Fig.5a

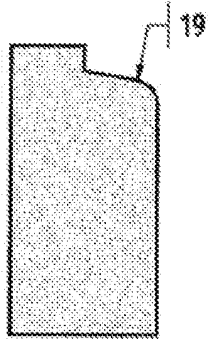


Fig. 6

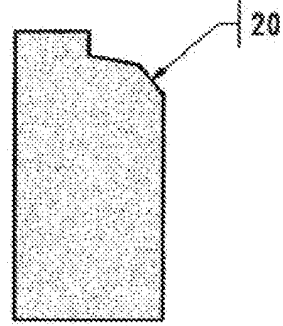


Fig. 6a

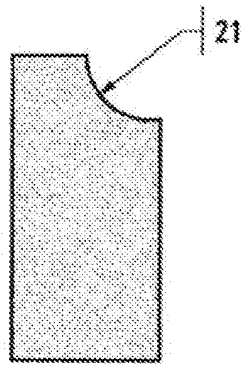


Fig. 6b

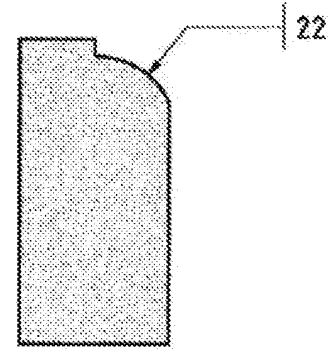


Fig. 6c

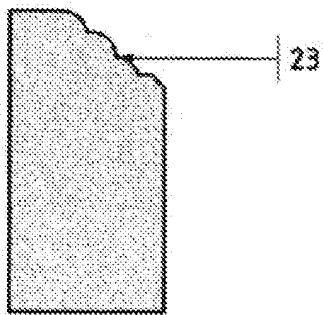


Fig. 6d

RESUMO

Patente de Invenção: "ÍMÃ PERMANENTE E MANCAL DE ARTICULAÇÃO COM UM ÍMÃ PERMANENTE DESSE TIPO".

A presente invenção refere-se a um ímã permanente (5, 11, 13) com um corpo magnético de um material magnético permanente, que apresenta um pólo norte e um pólo sul, sendo que, o corpo magnético apresenta uma primeira superfície de pólo (14) e uma segunda superfície de pólo em extremidades que ficam opostas, com uma superfície de revestimento entre elas e com um invólucro (6, 7, 10, 12), de um material ferro-magnético, que envolve o corpo magnético com exceção de uma área parcial na área da primeira superfície de pólo.