



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

**(11) PI 0924900-1 B1**



**(22) Data do Depósito: 26/03/2009**

**(45) Data de Concessão: 22/01/2019**

---

**(54) Título:** CONJUNTO DE MANCAL E MOTOR ELÉTRICO

**(51) Int.Cl.:** H02K 5/124; H02K 5/167; H02K 5/173; F16C 17/20; F16C 39/02; (...).

**(73) Titular(es):** ABB SCHWEIZ AG.

**(72) Inventor(es):** PETER ISBERG; PER-OLOF LINDBERG.

**(86) Pedido PCT:** PCT EP2009053569 de 26/03/2009

**(87) Publicação PCT:** WO 2010/108544 de 30/09/2010

**(85) Data do Início da Fase Nacional:** 05/09/2011

**(57) Resumo:** CONJUNTO DE MANCAL A presente invenção refere-se a um conjunto de mancais para um motor elétrico (1), compreendendo um eixo (2), um alojamento e um mancal principal (3) entre o eixo (2) e o alojamento (2), em que o eixo é circundado por uma luva rígida (11) que funciona como um mancal auxiliar no caso de quebra do mancal principal (3) e como uma vedação contra a entrada de solução oleosa sob operação normal.

Relatório Descritivo da Patente de invenção para "**CON-  
JUNTO DE MANCAL E MOTOR ELÉTRICO**".

CAMPO TÉCNICO

[001] A presente invenção refere-se a um conjunto de mancal para um motor elétrico e a um motor elétrico compreendendo tal conjunto de mancal.

ESTADO DA TÉCNICA

[002] Um eixo de um motor elétrico é montado em mancais em ambas as suas extremidades. Os mancais são tipicamente apoiados por proteções de extremidade do alojamento do motor. Quando um mancal quebra, o motor elétrico pode ficar danificado e, eventualmente, imobilizado. Por exemplo, nas aplicações de motor de tração de ferrovias isso significa uma parada do trem e medidas caras para consertar o motor feitas ou no local, ou em uma oficina. Nesse caso, a locomotiva precisa ser transportada por um serviço de trem ou elevada do trilho. Essas medidas são claramente caras e consomem tempo.

[003] Em um motor elétrico onde não há acesso de substância oleosa, proveniente do mancal, na parte interna do alojamento do motor, uma solução convencional é ou uma vedação do tipo de aresta de borracha ou uma vedação em forma de labirinto. Uma vedação do tipo aresta de borracha é uma peça que desgasta e uma vedação em labirinto é um componente complicado, com perdas resultantes de elevado nível de atrito.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[004] Um objetivo da presente invenção é, então, prover um mancal de suporte que permita que o motor elétrico, com um mancal quebrado, continue a funcionar por um período limitado de tempo, cuja disposição provê uma função segura para impedir, ou minimizar, danos no motor elétrico.

[005] Outro objetivo da invenção é prover um motor elétrico com

baixo nível de perdas por atrito e uma solução que exclua a manutenção para uma vedação contra a entrada de substância oleosa.

[006] De acordo com um aspecto da invenção, é provido um mancal de suporte para um motor elétrico, o conjunto de mancal compreendendo um eixo, um alojamento e um mancal principal entre o eixo e o alojamento, em que o eixo é circundado por uma luva rígida que funciona como um mancal auxiliar no caso de quebra do mancal principal, a folga entre a luva e o eixo sendo menor do que o vão de ar entre o estator e o rotor do motor. O mancal auxiliar impede a colisão do rotor e do estator do motor no caso de falha do mancal principal.

[007] A folga entre a luva e o eixo pode ser, no máximo, 0.6 mm, por exemplo, 0.3 mm, 0.2 mm, 0.1 mm ou 0.05 mm. O vão de ar entre o estator e o rotor sendo, tipicamente, na faixa de 1.2 a 1.5 mm há uma boa margem de tolerância para impedir a colisão. Também, uma pequena folga entre a luva e o eixo funciona bem como uma vedação para impedir a entrada de substâncias oleosas.

[008] A largura da parte da luva funcionando como um mancal auxiliar pode ser, pelo menos, 10 mm, tal como 15 mm, 20 mm ou 30 mm. Para funcionar como um mancal auxiliar, a manga precisa ter uma largura razoável que possa carregar a carga do eixo por um período limitado de tempo.

[009] A folga entre a luva e o eixo pode funcionar como uma vedação contra a entrada de substâncias oleosas sob condições normais de operação. Dimensionando-se a luva de modo apropriado obtém-se uma função adicional como uma vedação contra a entrada de substâncias oleosas.

[0010] A luva pode ser uma parte integral do alojamento. Integrando-se a luva ao alojamento obtém-se a vantagem da redução do número de peças e da rigidez na construção.

[0011] O alojamento pode compreender um motor e uma proteção,

e a luva pode ser uma parte da proteção da extremidade do motor. O alojamento de um motor elétrico compreende, tipicamente, uma proteção da extremidade do motor em pelo menos uma extremidade. Normalmente, obtém-se um número reduzido de peças e rigidez na construção.

[0012] A luva pode ser posicionada entre o mancal principal e a parte interna do alojamento. Essa é a ordem correta dos componentes quando a luva estiver funcionando como uma vedação à entrada de substâncias oleosas na parte interna.

[0013] A luva pode ter uma parte de superfície interna cônica voltada para o eixo e tendo um diâmetro maior em direção ao mancal principal para prover, juntamente com o efeito centrífugo de um eixo de rotação, uma ação de bombeamento direcionando a substância oleosa de uma região da superfície interna cônica em direção ao mancal principal. A ação de bombear contribui para o desempenho da vedação e permite uma vedação que exclui a necessidade de manutenção.

[0014] O material da luva pode conter um agente de lubrificação. O agente de lubrificação contribui para a função de mancal e permite um funcionamento adequado por um período limitado de tempo. O agente de lubrificação pode ser grafite.

#### BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0015] A invenção será explicada em maiores detalhes com referência aos desenhos em anexo, nos quais:

[0016] A figura 1 é uma vista em seção transversal de um motor de tração compreendendo um conjunto de mancal de acordo com uma modalidade da presente invenção.

#### DESCRIÇÃO DAS MODALIDADES PREFERIDAS

[0017] A figura 1 mostra um motor de tração 1 compreendendo uma proteção de extremidade 9 que sustenta um eixo 2 no qual um

trajeto interno 4 de um mancal principal 3 é disposto. O trajeto interno 4 é fechado axialmente contra uma primeira sede de mancal 5 no eixo 2 por meio de um anel interno de fechamento 6. Um rotor 13 é disposto no eixo do motor 2.

[0018] Uma pista externa 7 do mancal principal 3 é fechada axialmente para dentro contra uma segunda sede de mancal 8 provida na proteção de extremidade 9 por um anel de fechamento externo 10. A proteção da extremidade 9 é uma parte do alojamento do motor e compreende uma luva 11 que se estende para dentro a partir da segunda sede de mancal 8. Na sede de mancal 8, a luva 11 tem um diâmetro interno consideravelmente maior do que o do eixo 2, mas a luva 11 se afunila radialmente para dentro para se moldar ao eixo 2 ao longo da mesma distância, apenas ligeiramente mais do que o diâmetro interno, de modo tal que a folga entre a luva 11 e o eixo 2 é cerca de 0,5 a 0,6 mm. A folga entre a luva 11 e o eixo 2 é menor do que o vão de ar 15 entre o rotor 13 e o estator 14 do motor. Em caso de quebra do mancal principal 3, a luva 11 irá suportar o eixo 2, impedindo que o rotor 12 colida contra o estator 14. A luva 11, portanto, funciona como um mancal auxiliar no caso de falha no mancal principal 3. Esse mancal auxiliar tornar possível operar o motor 1 a uma velocidade muito mais reduzida após ocorrer uma falha do mancal principal. A parte da luva que funciona como um mancal auxiliar tem uma largura apropriada que é capaz de carregar a carga do eixo por um período de tempo limitado. A largura da luva depende do tamanho do motor e do espaço acessível dentro do motor, mas pode ser na faixa de 10 a 30 mm. A função de suporte é facilitada pela utilização do ferro com teor de grafite, tal como ferro cinza ou ferro nodular como o material de luva, cujo grafite pode lubrificar, parcialmente, esse mancal auxiliar durante um tempo limitado.

[0019] A luva 11 também funciona como uma vedação interna con-

tra a entrada de substância oleosa. A solução oleosa é impedida de entrar na parte interna do motor 1 por meio de uma ação de bombeamento, a partir da cooperação de uma superfície interna cônica 12 da luva 11 e do eixo rotativo 2. O efeito centrífugo obtido com o eixo giratório 2 pressiona a solução oleosa radialmente para fora e axialmente de volta para o mancal principal 3. Também o ar entre o eixo 2 e a luva 11 atua de modo viscoso em um vão pequeno como esse e, assim, impede que a solução oleosa force seu caminho em direção ao motor 1.

[0020] A luva 11 pode, em algumas modalidades, ser parte integrante do alojamento do motor em uma de suas extremidades, isto é, a proteção da extremidade 9 compreendendo a luva 11 pode ser fabricada em uma parte com a manta do alojamento do motor.

[0021] Um motor elétrico pode compreender um conjunto de suporte de acordo com a presente invenção, em uma extremidade ou em ambas as extremidades. Em alguns casos, o motor elétrico pode ser diretamente conectado a uma caixa de engrenagem ou a alguma outra estrutura externa, de modo que o motor 1 não tenha uma proteção de extremidade 9 em uma ou ambas as extremidades. Em alguns casos, um conjunto de suporte, de acordo com a presente invenção, pode ser provido na estrutura externa.

[0022] A presente invenção é aqui apresentada em conexão com os motores de tração, mas também é possível aplicar os mesmos a outros tipos de motores elétricos.

[0023] A descrição acima detalhada é feita, principalmente, para facilitar a compreensão da invenção. Quaisquer limitações desnecessárias não devem ser interpretadas a partir daí. As modificações que se tornam óbvias para um versado na técnica durante um estudo da descrição podem ser feitas sem quaisquer desvios da idéia da invenção, ou do escopo das reivindicações da patente em anexo.

## REIVINDICAÇÕES

1. Conjunto de mancal para um motor elétrico (1), o conjunto de mancal compreendendo um eixo (2), um alojamento e um mancal principal (3) entre o eixo (2) e o alojamento, sendo que o eixo (2) é circundado por uma luva rígida (11) que funciona como um mancal auxiliar no caso de quebra do mancal principal (3), a folga entre a luva (11) e o eixo (2) sendo menor do que o vão de ar (15) entre um estator (14) e o rotor (13) do motor (1), sendo que a luva (11) é posicionada entre o mancal principal (3) e a parte interna do alojamento, caracterizado pelo fato de que a luva (11) tem uma parte de uma superfície interna cônica (12) voltada para o eixo (2) e tendo um diâmetro maior em direção ao mancal principal (3) para prover, juntamente com o efeito centrífugo de um eixo giratório (2), uma ação de bombeamento direcionando solução oleosa da região da superfície interna cônica (12) em direção ao mancal principal (3).

2. Conjunto de mancal, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a folga entre a luva (11) e o eixo (2) é, no máximo, 0.6 mm.

3. Conjunto de mancal, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que a largura da parte de luva que funciona como um mancal auxiliar é pelo menos 10 mm.

4. Conjunto de mancal, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que a folga entre a luva (11) e o eixo (2) funciona como uma vedação contra a entrada de substâncias oleosas sob condições normais de operação.

5. Conjunto de mancal, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que a luva (11) é uma parte integral do alojamento.

6. Conjunto de mancal, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que o alojamento

compreende uma proteção de extremidade de motor (9) e a luva (11) é uma parte da proteção da extremidade do motor (9).

7. Conjunto de mancal, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que o material da luva (11) contém um agente de lubrificação.

8. Conjunto de mancal, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que o agente de lubrificação é grafite.

9. Motor elétrico, caracterizado pelo fato de que compreende um conjunto de suporte como definido em qualquer uma das reivindicações anteriores.

10. Motor elétrico, de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que o motor elétrico é um motor de tração.

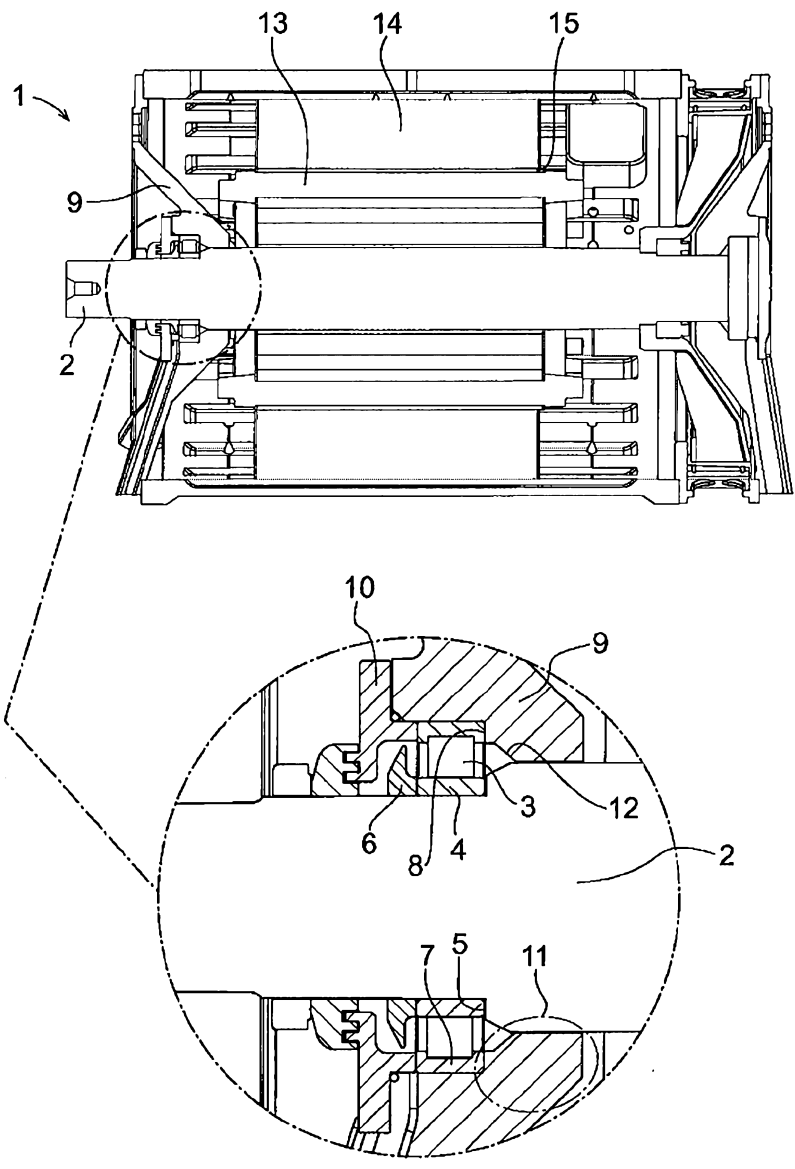


Fig.1