



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

(11) PI 0414684-0 B1

(22) Data do Depósito: 02/09/2004

(45) Data de Concessão: 21/06/2016



* B R P I 0 4 1 4 6 8 4 B 1 *

(54) Título: FREIO AZIMUTAL PARA INSTALAÇÕES DE FORÇA EÓLICA

(51) Int.Cl.: F16D 65/18

(30) Prioridade Unionista: 23/09/2003 DE 203 14 822.3

(73) Titular(es): GABOR-JOSEF AGARDY. JÜRN EDZARDS

(72) Inventor(es): GABOR-JOSEF AGARDY, JÜRN EDZARDS

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"FREIO AZI-
MUTAL PARA INSTALAÇÕES DE FORÇA EÓLICA"**.

A presente invenção refere-se a um freio azimuthal para instala-
ções de força eólica, compreendendo pelo menos dois pares de sapatas de
5 freio dispostos em um disco de freio comum e cada um tendo um atuador
associado com ele.

Instalações de força eólica têm uma meia-cana, que transporta o
rotor da pá de hélice e é giratória ao redor de um eixo vertical, de modo que
o rotor da pá de hélice pode ser direcionado para o vento. O freio azimuthal
10 tem a finalidade de fixar a meia-cana na sua posição azimuthal respectiva
e/ou amortecer o movimento rotativo da meia-cana. O freio azimuthal tem um
disco de freio anular horizontal no qual vários pares de sapatas de freio, por
exemplo, 4 a 24 pares de sapatas de freio, são dispostos, de modo que uma
força de frenagem suficientemente alta pode ser exercida sobre o disco de
15 freio. Nos freios azimuthais convencionais desse tipo, as sapatas de freio são
acionadas hidráulicamente.

Para o rotor da pá de hélice de uma instalação de força eólica,
DE 202 03 749 U propõe um freio que pode ser acionado eletromecânica-
mente. O atuador desse freio compreende uma alavanca que é articulável ao
20 redor de um eixo que se estende normal ao plano do disco do freio, e uma
transmissão para transladar o movimento articulado dessa alavanca para um
movimento de engate axial das sapatas de freio contra o disco de freio. Para
acionar o freio, um mecanismo de acionamento, que é preferivelmente um
mecanismo de acionamento eletromecânico, por exemplo, um motor com
25 acionamento de fusão, age sobre a alavanca. Uma alta força de engate das
sapatas de freio é atingida pela ação de alavanca da alavanca e a translação
da força na transmissão.

É um objetivo da invenção prover um freio azimuthal do tipo indi-
cado acima que tem uma construção mais simples.

30 De acordo com a invenção, esse objetivo é atingido pelos aspec-
tos que cada atuador compreende uma alavanca que é articulável ao redor
de um eixo normal ao plano do disco do freio, e uma transmissão para trans-

ladar o movimento articulado da alavanca para um movimento de engate axial das sapatas de freio contra o disco de freio, e as alavancas dos pelo menos dois atuadores são acopladas por um mecanismo de acionamento comum.

5 Essa solução tem a vantagem que somente um mecanismo de acionamento único é necessário para os atuadores para dois pares de sapatas de freio. As alavancas dos dois atuadores que estão acopladas pelo mecanismo de acionamento comum são simultaneamente articuladas por meio desse mecanismo de acionamento. Dessa maneira, a construção pode ser
10 simplificada consideravelmente.

 Como com o freio revelado em 202 03 794 U, a ação de alavanca e a transmissão provêem um elevado ganho de força, de modo que um mecanismo de acionamento eletromecânico comparativamente fraco, por exemplo, um motor com acionamento de fuso, um motor linear ou semelhan-
15 te pode ser usado como mecanismo de acionamento.

 Detalhes úteis da invenção são indicados nas reivindicações dependentes.

 O mecanismo de acionamento pode ser acoplado nas duas alavancas em uma tal maneira que as alavancas são articuladas em sentido
20 oposto. A seguir, cada alavanca pode servir ao mesmo tempo como um suporte contrário para o mecanismo de acionamento para ajuste da alavanca do outro atuador.

 Em uma modalidade modificada, as alavancas podem ser articuladas também no mesmo sentido.

25 As alavancas podem ser configuradas também como segmentos dentados que engrenam com uma engrenagem comum do mecanismo de acionamento. Quando essa engrenagem é disposta centralmente, é também possível acionar mais do que dois ou até mesmo todos os pares de sapatas de freio com um mecanismo de acionamento comum.

30 De preferência, as duas sapatas de freio de cada par são suportadas em uma sela que é rigidamente montada na periferia do disco de freio angular, preferivelmente na sua periferia interna, e tem a transmissão inte-

grada nela. De preferência, as alavancas dos dois atuadores que são associadas com um mecanismo de acionamento comum se projetam de suas selas respectivas na mesma direção, por exemplo, radialmente para dentro em relação ao disco de freio. Pelo mecanismo de acionamento comum, que

5 puxa as extremidades livres das alavancas juntas ou as pressiona separadamente, ambas as alavancas são assim articuladas em sentido oposto. De maneira correspondente, as duas transmissões são dispostas simetricamente invertidas, de modo que o movimento articulado da alavanca é, em ambos os casos, transladado para um movimento de engate das sapatas de freio.

10 Como uma alternativa, entretanto, é concebível uma construção na qual as duas alavancas se projetam de suas selas em direções opostas, por exemplo, uma para dentro e uma para fora, de modo que as alavancas são articuladas no mesmo sentido rotativo quando suas extremidades livres são puxadas juntas ou pressionadas separadamente pelo mecanismo de

15 acionamento comum. Nesse caso, as duas transmissões podem ter uma configuração idêntica, por exemplo, como acionamentos de fuso ou acionamentos de fuso de esfera com roscamento de fuso para o lado direito.

Em uma modalidade modificada, é também possível que cada atuador tenha um pacote de mola que orienta as sapatas de freio contra o

20 disco de freio, enquanto que a alavanca e a transmissão são configuradas para remover as sapatas de freio do disco de freio contra a força desse pacote de mola. Essa construção provê uma segurança contra falha aperfeiçoada do freio.

Um exemplo de modalidade da invenção será agora descrito em

25 conjunto com os desenhos, nos quais:

Figura 1 é uma vista plana esquemática de um freio azimuthal de acordo com a invenção e

Figura 2 é uma elevação lateral de uma parte do freio quando visto na direção das setas II-II na figura 1.

30 O freio mostrado na figura 1 tem um disco de freio anular 10 que, como é conhecido por si e não mostrado aqui, é rigidamente conectado em uma meia-cana giratória de uma instalação de força eólica, e que, no

exemplo mostrado, ele é engatado por seis pares de sapatas de freio 12A, 12B, 14A, 14B e 16A, 16B. Cada par de sapatas de freio tem uma sela 18 que, por meio de um suporte angular 20, é mantida rigidamente em um elemento conectado na torre da instalação de força eólica de modo a ser estacionária na direção de rotação do disco de freio 10. Naturalmente, uma disposição inversa é possível, onde o disco de freio é mantido estacionário na torre e os suportes angulares são giratórios em conjunto com a meia-cana.

Cada sela 18 compreende um alojamento de transmissão 22 que acomoda uma transmissão 24 (figura 2) para transladar o movimento rotativo para o movimento linear. Por meio da transmissão 24 que pode ser, por exemplo, um acionamento de fuso, um acionamento de fuso de esfera ou um acionamento de parafuso de fuso com roletes planetários, duas sapatas de freio 26 do par correspondente de sapatas de freio são pressionadas contra o disco de freio 10 a partir de lados opostos de modo a exercer uma força de frenagem sobre o disco de freio. A transmissão 24 tem um eixo de entrada central 28 que se projeta para fora do alojamento de transmissão 22 e do qual uma alavanca 30 se projeta radialmente para dentro em relação ao disco de freio 10. Assim, pela articulação da alavanca 30, o par de sapatas de freio pode ser deslocado entre uma posição ativa e uma inativa, isto é, a alavanca 30 junto com a transmissão 24 forma um atuador para o par correspondente de sapatas de freio.

As alavancas 30 de dois pares de sapatas de freio, tal como os pares de sapatas de freio 12A e 12B, são acopladas uma na outra por um mecanismo de acionamento eletromecânico comum 32. No exemplo mostrado, o mecanismo de acionamento 22 é formado por um acionamento de fuso 34 e um motor elétrico 36 associado com ele. Duas hastes de depressão 38, que são cada uma articuladamente conectada na extremidade livre de uma das alavancas 30, se estendem do acionamento de fuso 34. Quando o acionamento de fuso 34 é acionado pelo motor elétrico 36, as hastes de depressão 38 são retraídas em direções opostas, de modo que as alavancas 30 associadas com elas são articuladas em direções rotativas opostas. As duas transmissões 24 associadas com elas são configuradas simetricamente

invertidas, de modo que o movimento articulado da alavanca 30 em ambos os casos fará com que as sapatas de freio 26 sejam axialmente forçadas contra o disco de freio 10. Dessa maneira, dois pares respectivos de sapatas de freio 12A e 12B, 14A e 14B, 16A e 16B são acionados simultaneamente por um único mecanismo de acionamento 32.

No exemplo mostrado, as selas 18 dos dois pares de sapatas de freio que são acoplados por um mecanismo de acionamento comum 32 são também presas em um suporte angular comum 20 por meio de parafusos.

Desde que, no exemplo mostrado, as alavancas 30 se projetam para dentro em relação ao disco de freio 10, o sistema de acionamento completo para o freio azimutal pode ser acomodado dentro da área de cobertura do disco de freio 10.

No exemplo mostrado, as selas 18 são configuradas como selas flutuantes. Entretanto, uma construção com selas fixas também é possível, com atuadores onde cada um atua uma das sapatas de freio 26 sendo dispostos em ambos os lados do disco de freio 10. Novamente, as alavancas desses atuadores podem ser acopladas por um mecanismo de acionamento comum.

Embora a invenção tenha sido descrita aqui para um freio azimutal para instalações de força eólica como um exemplo, será entendido que o princípio da invenção é também aplicável para outros freios onde pelo menos dois pares de sapatas de freio são dispostos em um disco de freio comum.

REIVINDICAÇÕES

1. Freio azimuthal para instalações de força eólica, compreendendo pelo menos dois pares de sapatas de freio (12A, 12B; 14A, 14B; 16A, 16B) dispostos em um disco de freio comum (10) e cada um tendo um atuador (24,30) associado com ele, caracterizado em que cada atuador compreende uma alavanca (30) que é articulável ao redor de um eixo que se estende normal ao plano do disco de freio (10), e uma transmissão (24) para transladar o movimento articulado da alavanca (30) para um movimento de engate axial das sapatas de freio (26) contra o disco de freio (10), e em que as alavancas (36) dos ditos pelo menos dois atuadores são acopladas por um mecanismo de acionamento comum (32).

2. Freio azimuthal de acordo com a reivindicação 1, caracterizado em que cada par de sapatas de freio (12A, 12B; 14A, 14B; 16A, 16B) tem uma sela (18) com a transmissão (24) sendo integrada nela.

3. Freio azimuthal de acordo com a reivindicação 2, caracterizado em que as selas (18) dos dois pares de sapatas de freio (12A, 12B; 14A, 14B; 16A, 16B), que são associados com um atuador comum (32), são mantidas em um suporte angular comum (20).

4. Freio azimuthal de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado em que o mecanismo de acionamento (32) é acoplado nas duas alavancas (30) em uma tal maneira que cada alavanca agirá simultaneamente como um suporte contrário para o mecanismo de acionamento para ajustar a outra alavanca.

5. Freio azimuthal de acordo com a reivindicação 4, caracterizado em que cada mecanismo de acionamento (32) compreende duas hastes de depressão (28) que podem ser estendidas e retraídas em direções opostas e são, cada uma, articuladamente conectadas na extremidade livre de uma das alavancas (30).

6. Freio azimuthal de acordo com a reivindicação 5, caracterizado em que as sapatas de freio (26) são adaptadas para serem ajustadas contra o disco de freio (10) pela retração das hastes de depressão (28).

7. Freio azimuthal de acordo com qualquer uma das reivindica-

ções 4 a 6, caracterizado em que as alavancas (30) dos dois atuadores se projetam na mesma direção radial em relação ao disco de freio (10) e que as transmissões (24) associadas com elas operam em sentidos opostos.

5 8. Freio azimutal de acordo com a reivindicação 7, caracterizado em que as alavancas (30) se projetam radialmente para dentro em relação ao disco de freio (10).

9. Freio azimutal de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado em que o mecanismo de acionamento (32) compreende um acionamento de fuso (34).

10 10. Freio azimutal de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado em que o mecanismo de acionamento (32) compreende um motor elétrico (36).

Fig. 1

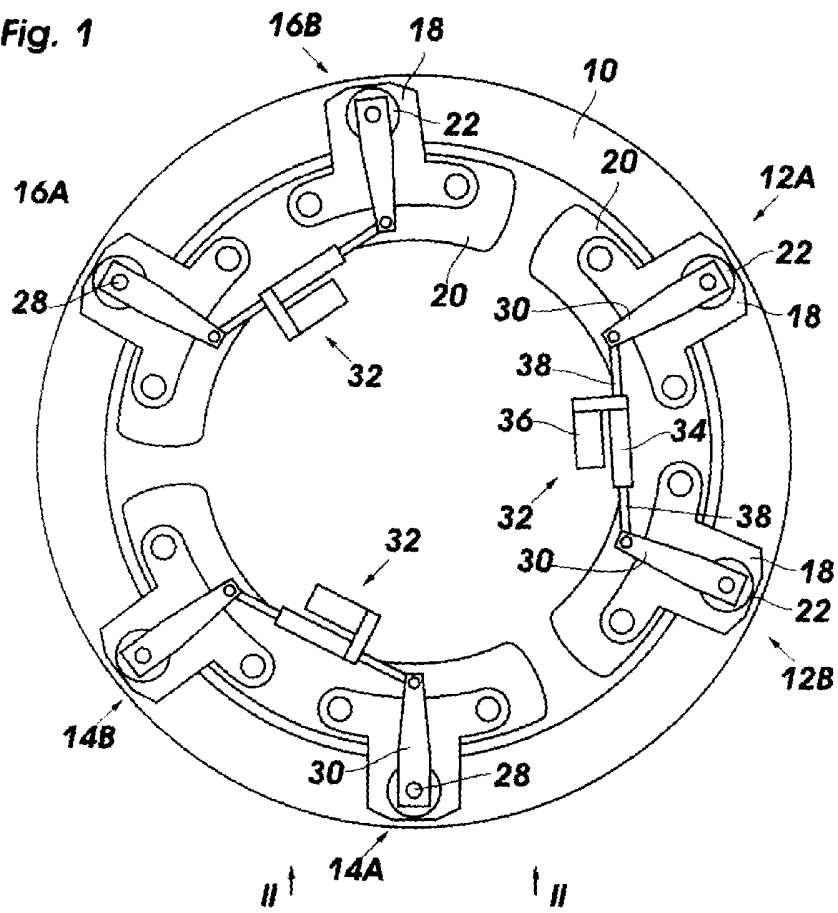
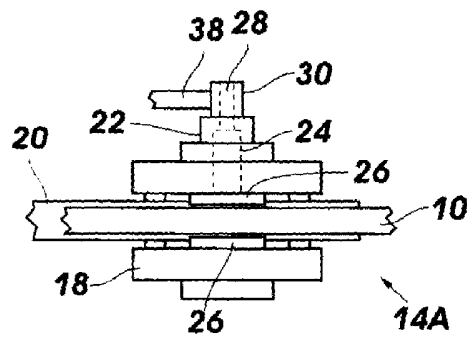


Fig. 2



RESUMO

Patente de Invenção: **"FREIO AZIMUTAL PARA INSTALAÇÕES DE FORÇA EÓLICA"**.

A presente invenção refere-se a freio azimutal para instalações
5 de força eólica, que compreende pelo menos dois pares de sapatas de freio
(12A, 12B; 14A, 14B; 16A, 16B) dispostos em um disco de freio comum (10)
e cada um tendo um atuador (24,30) associado com ele, caracterizado em
que cada atuador compreende uma alavanca (30) que é articulável ao redor
de um eixo que se estende normal ao plano do disco de freio (10), e uma
10 transmissão (24) para transladar o movimento articulado da alavanca (30)
para um movimento de engate axial das sapatas de freio (26) contra o disco
de freio (10), e em que as alavancas (36) dos ditos pelo menos dois atuado-
res são acopladas por um mecanismo de acionamento comum (32).