



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

(21) **PI 1004835-9 A2**



(22) Data de Depósito: 05/11/2010  
(43) Data da Publicação: 26/02/2013  
(RPI 2199)

(51) *Int.Cl.:*  
F16D 69/00

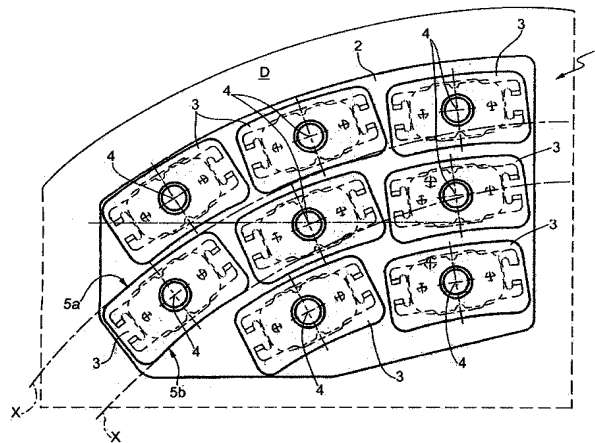
(54) **Título:** ALMOFADA DE FREIO DE DISCO DE VEÍCULO INDUSTRIAL E FERROVIÁRIO

(30) **Prioridade Unionista:** 05/11/2009 IT RM2009A 000570

(73) **Titular(es):** COFREN S.r.L.

(72) **Inventor(es):** VITTORIO DE SOCCIO

(57) **Resumo:** Almofada de freio de disco de veículo industrial e ferroviário. Almofada de freio de disco de veículo ferroviário e industrial (1, 21) que possui uma placa de sustentação (2) e uma série de membros de fricção (3, 22). Cada membro de fricção (3, 22) possui formato alongado, com dois lados longos paralelos curvos (5a, 5b), e é fixado à placa de sustentação (2) de tal forma que as curvas dos lados longos (5a, 5b) formam um ângulo de substancialmente 0° com círculos concêntricos correspondentes (X) de um disco (D) no qual é encaixada a almofada (1). Para evitar o deslocamento dos membros de fricção (3, 22), estes são fixados à placa de sustentação (2) com a interposição de meios antirotação (6,12).



### **Almofada de freio de disco de veículo industrial e ferroviário.**

A presente invenção refere-se a uma almofada de freio de disco de veículo industrial e ferroviário.

5 Como se sabe, os freios de disco sofrem tensões severas e a ação ideal de frenagem depende da transmissão eficaz da força de frenagem da almofada para o disco.

Pesquisas ao longo dos últimos anos demonstraram que é possível obter mais de diversos corpos de fricção sobre uma almofada que de um corpo de fricção grande.

10 A Patente Européia n° EP 1099061 descreve uma almofada de freio de disco, particularmente para veículos ferroviários, que compreende uma série de membros de fricção fixados a uma placa de sustentação. Cada membro de fricção possui formato alongado, é fixado à placa de sustentação por dois rebites e é posicionado de forma diferente dos demais com relação a círculos concêntricos do disco, mantendo ao mesmo tempo um ângulo  $\alpha$  de  $0^\circ < \alpha \leq 45^\circ$  com relação aos círculos concêntricos do disco.

O Depositante descobriu surpreendentemente que membros de fricção alongados curvos, todos posicionados ao longo de círculos concêntricos do disco, proporcionam desempenho aprimorado em termos de eficiência de frenagem e ruído.

É objeto da presente invenção fornecer uma almofada de freio de disco de veículo industrial e ferroviário com as características principais indicadas na reivindicação 1 e as características preferidas e/ou auxiliares indicadas nas reivindicações 2 a 9.

25 Duas realizações não limitadoras da presente invenção serão descritas como forma de exemplo com referência aos desenhos anexos, nos quais:

- a Figura 1 exhibe uma vista plana parcialmente transparente de uma primeira realização da almofada conforme a presente invenção;
- a Figura 2 exhibe uma vista plana parcialmente transparente de uma segunda realização da almofada conforme a presente invenção;
- a Figura 3 exhibe uma vista plana de um detalhe comum às realizações das Figuras 1 e 2;
- a Figura 4 exhibe uma vista plana de um outro detalhe comum às realizações das Figuras 1 e 2;
- 35 - a Figura 5 exhibe um gráfico de resultados de teste de ruído de um freio de disco de ferro fundido;
- a Figura 6 exhibe um gráfico de resultados de teste de ruído de um freio de disco de aço.

O número 1 na Figura 1 indica, como um todo, uma primeira

realização da almofada conforme a presente invenção.

A almofada 1 compreende substancialmente uma placa de sustentação 2; e oito membros de fricção 3, cada qual fixado a uma placa de sustentação 2 por um rebite 4.

5 Cada membro de fricção 3 possui formato alongado e é definido por dois lados longos curvos paralelos 5a e 5b.

Os membros de fricção 3 são fixados à placa de sustentação 2, de tal forma que as curvas dos lados 5a e 5b formem um ângulo de 0° com círculos concêntricos correspondentes X do disco D sobre o qual atua a almofada 1.

10 Cada membro de fricção 3 possui, portanto, uma superfície de fricção alongada 3a definida por dois lados longos curvos localizados durante o uso ao longo dos círculos concêntricos X do disco D.

Considerando que as almofadas de freio de disco de veículos ferroviários e industriais possuem apenas uma posição com relação ao disco, é a opinião do Depositante que a posição dos membros de fricção na almofada pode ser definida, para fins de patentes, definindo-se a sua posição com relação ao disco.

Mais especificamente, os membros de fricção 3 são substancialmente retangulares, com dois lados longos paralelos curvos.

20 Cada membro de fricção 3 é equipado com um fortalecedor 6 (Figura 3) incorporado ao membro de fricção 3, deixando uma superfície de fixação do fortalecedor exposta, ou seja, a superfície de fixação do fortalecedor 6 encontra-se em posição plana com a superfície do membro de fricção 3 frontal à placa de sustentação.

Conforme exibido na Figura 3, cada fortalecedor 6 compreende uma placa 7, na qual são formados um orifício central 8 para o rebite 4 e dois dentes circulares 9 que se estendem perpendicularmente sobre lados opostos do orifício central 8 e que, conforme descrito abaixo, auxiliam na prevenção da rotação do membro de fricção 3. Cada fortalecedor 6 também compreende duas partes de fixação 10 posicionadas nas duas extremidades da placa 7, em que cada uma possui dois dentes de fixação 11 que se estendem no interior do membro de fricção 3, perpendicularmente à placa 7 e sobre o lado oposto dos dentes 9.

30 A almofada 1 compreende uma série de membros antirrotação 12 (um exibido na Figura 4), cada um dos quais possui uma primeira face encaixada na placa de sustentação 2 e uma segunda face encaixada em um fortalecedor correspondente 6.

35 Conforme exibido na Figura 4, cada membro antirrotação 12 compreende uma placa 13, na qual são formados um orifício central 14 para o rebite 4 e dois orifícios 15 para abrigar os dentes 9 do fortalecedor 6.

Cada membro antirrotação 12 contém dois recessos 16,

cada qual formado ao longo de um lado correspondente 17 da placa 13 e cada qual abrigando um pino de trava de rotação correspondente (não exibido por motivo de simplicidade) que se estende a partir da placa de sustentação 2.

5 Como ficará claro a partir da descrição acima, a disposição dos membros de fricção é uma característica essencial da presente invenção e deve, portanto, ser mantida durante a operação do freio. Daqui surge a necessidade de membros antirrotação, que são ainda mais necessários em vista do fato de que cada membro de fricção somente é fixado à placa de sustentação por um rebite, em volta do qual pode, portanto, girar.

10 O fato de que o fortalecedor 6 é integral, ou seja, incorporado ao membro de fricção 3 e travado por dentes 9 que cooperam com orifícios 15 em um membro antirrotação 12, por sua vez travado à placa de sustentação 2 por recessos 16, garante que os membros de fricção 3 sejam mantidos na posição sobre a almofada durante a operação.

15 Os membros antirrotação 12 também servem de espaçadores para permitir a circulação de ar entre os membros de fricção 3 e a placa de sustentação 2.

20 Apesar desta vantagem adicional de membros antirrotação 12, o escopo protetor mais amplo da almofada conforme a presente invenção também cobre diferentes meios antirrotação, desde que eles sejam igualmente capazes de manter a posição dos membros de fricção durante a operação.

O número 21 na Figura 2 indica, como um todo, uma segunda realização da almofada de freio de disco conforme a presente invenção.

25 Partes idênticas das almofadas 21 e 1 são indicadas utilizando os mesmos algarismos de referência, sem descrição adicional.

A almofada 21 difere substancialmente da almofada 1 quanto à forma dos membros de fricção. A almofada 21 compreende oito membros de fricção substancialmente trapezoidais 22, cujos lados base maior e menor são curvos para atingir o ângulo desejado com relação aos círculos concêntricos X do disco D.

30 Também neste caso, os membros de fricção 22 possuem formato alongado e são definidos por dois lados longos curvos paralelos 23a e 23b, mas, ao contrário dos membros de fricção 3, possuem dois lados longos com comprimentos diferentes, apesar de ambos definirem o formato alongado.

35 Os membros de fricção 22 possuem uma possível vantagem adicional sobre os membros de fricção 3, por terem um lado mais longo e, desta forma, fornecerem maior fricção, em que a velocidade em circunferência é maior.

As Figuras 5 e 6 exibem os resultados de teste de ruído de um disco de ferro fundido e um disco de aço de 640 x 110 mm, respectivamente.

O teste de ruído foi conduzido sob as mesmas condições utilizando a almofada 1 conforme descrito acima e uma almofada de controle conhecida típica. Mais especificamente, a almofada de controle compreendeu membros de fricção triangulares em posições diferentes com relação aos círculos concêntricos do disco e elaborados com o mesmo material dos membros de fricção da almofada 1.

O ruído foi registrado ao longo de três conjuntos de operações de frenagem (de 1 a 9, de 10 a 18 e de 19 a 27) sob pressões diferentes. Cada conjunto compreendeu três operações de frenagem em uma velocidade de disco de 50 km/h, três em uma velocidade de disco de 70 km/h e três em uma velocidade de disco de 100 km/h. Estas velocidades foram selecionadas para simular a velocidade de um trem aproximando-se ou entrando em uma estação, ou seja, onde o nível de ruído é mais importante.

Conforme exibido pelos resultados em decibéis nos gráficos das Figuras 5 e 6, as almofadas conforme a presente invenção possuem um nível de ruído muito mais baixo que as almofadas de controle, sem prejudicar a eficiência de frenagem.

### Reivindicações

1. Almofada de freio de disco de veículo industrial e ferroviário (1, 21) que compreende uma placa de sustentação (2) e uma série de membros de fricção (3, 22); em que a mencionada almofada é **caracterizada** pelo fato de que cada membro de fricção (3, 22) possui formato alongado, com dois lados longos paralelos curvos (5a, 5b); cada membro de fricção (3, 22) é fixado à mencionada placa de sustentação (2), de tal forma que as curvas dos lados longos (5a, 5b) formem um ângulo de substancialmente 0° com círculos concêntricos correspondentes (X) de um disco (D) no qual a almofada (1) é encaixada; e cada um dos mencionados membros de fricção (3, 22) é fixado à mencionada placa de sustentação (2) com a interposição de meios antirrotação (6, 12).

2. Almofada de frenagem de disco (1, 22) conforme a reivindicação 1, **caracterizada** pelo fato de que cada um dos mencionados membros de fricção (3, 22) é fixado à mencionada placa de sustentação (2) por um rebite (4).

3. Almofada de frenagem de disco (1, 22) conforme qualquer das reivindicações 1 ou 2, **caracterizada** pelo fato de que os mencionados meios antirrotação compreendem um fortalecedor (6) incorporado ao mencionado membro de fricção (3, 22); e um membro antirrotação (12) que, por um lado, é fixado à mencionada placa de sustentação (2) e, por outro lado, coopera em forma antirrotação com o fortalecedor (6).

4. Almofada de freio de disco (1, 22) conforme a reivindicação 3, **caracterizada** pelo fato de que cada fortalecedor (6) compreende uma placa (7), na qual são formados um orifício central (8) para o rebite (4) e dois dentes de trava (9).

5. Almofada de frenagem de disco (1, 22) conforme a reivindicação 4, **caracterizada** pelo fato de que cada fortalecedor (6) compreende duas partes de fixação (10) posicionadas nas duas extremidades da placa (7) e cada qual possui dois dentes (11) que se estendem no interior do membro de fricção (3), perpendicularmente à placa (7) e sobre o lado oposto aos dentes de trava (9).

6. Almofada de freio de disco (1, 22) conforme a reivindicação 5, **caracterizada** pelo fato de que cada membro antirrotação (12) compreende uma placa (13), na qual são formados um orifício central (14) para o rebite (4) e dois orifícios (15) para abrigar os dentes de trava (9).

7. Almofada de freio de disco (1, 22) conforme a reivindicação 6, **caracterizada** pelo fato de que cada membro antirrotação (12) compreende dois recessos (16) formados ao longo de lados correspondentes (17) da placa (13) para abrigar membros de trava de rotação correspondentes que se estendem a partir da placa de sustentação (2).

8. Almofada de freio de disco (1) conforme qualquer das reivindicações anteriores, **caracterizada** pelo fato de que os mencionados membros de fricção (3) são substancialmente retangulares.

5 9. Almofada de freio de disco (21) conforme qualquer das reivindicações 1 a 7, **caracterizada** pelo fato de que os mencionados membros de fricção (22) são substancialmente trapezoidais.

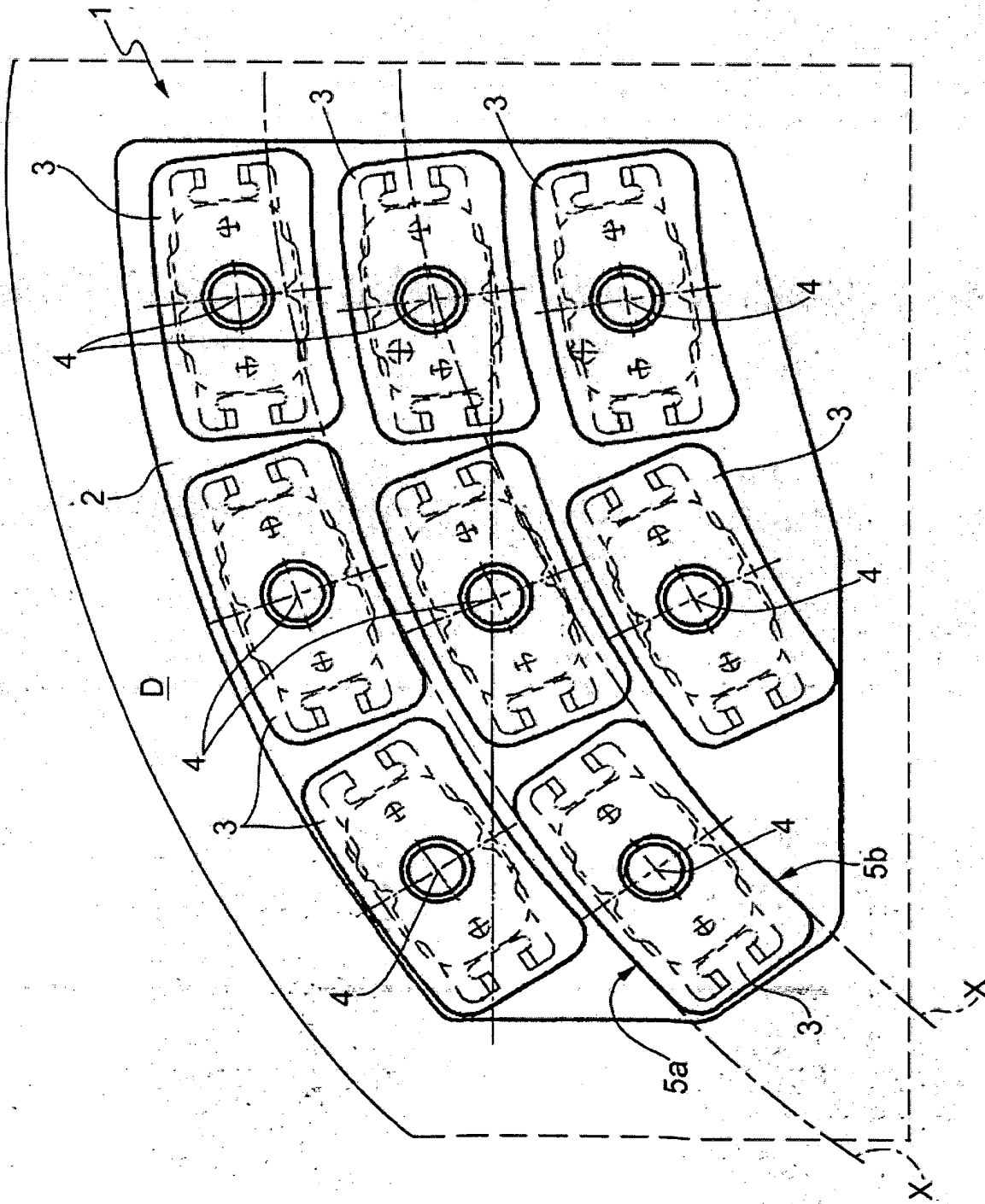


FIG.1

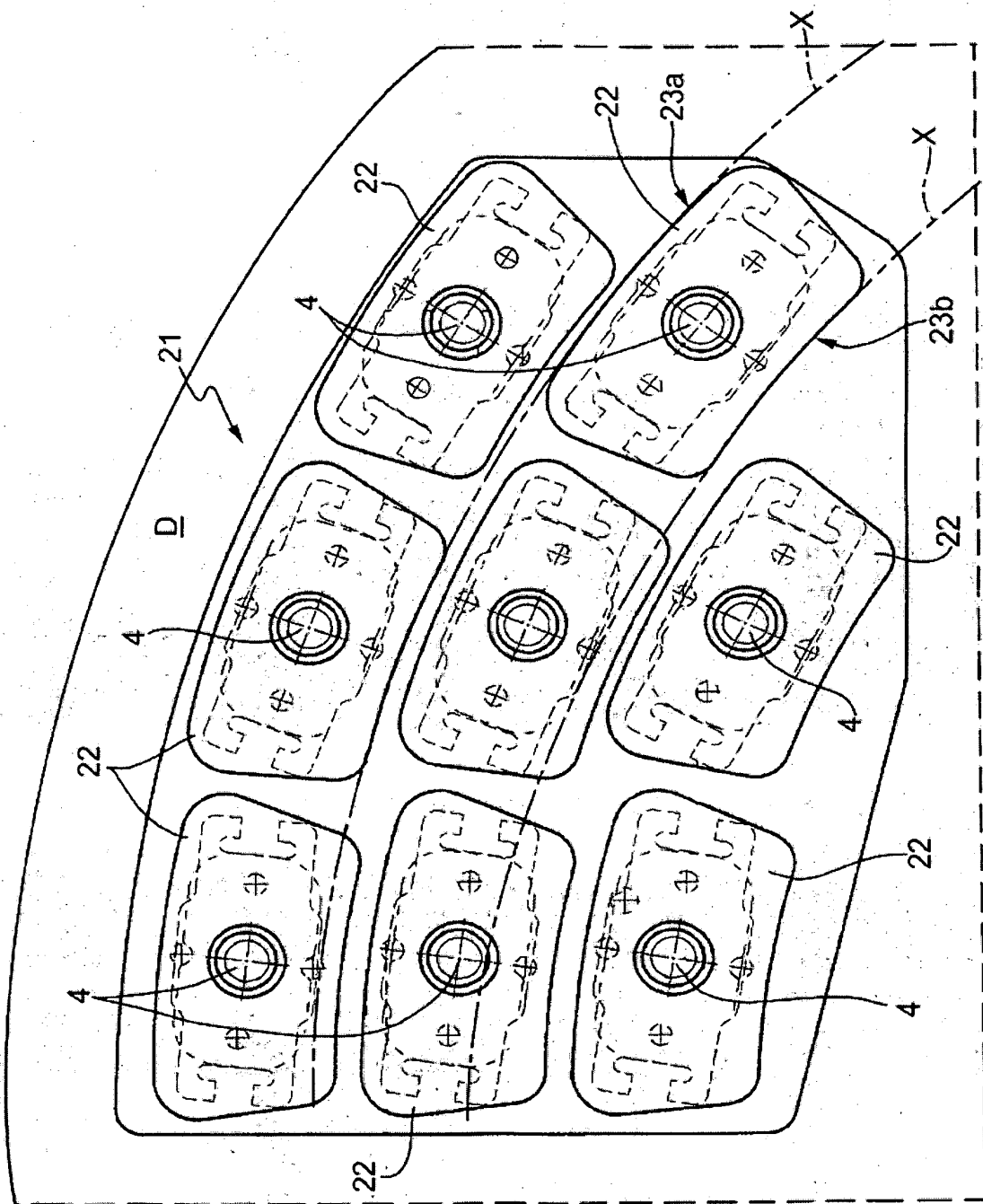


FIG.2

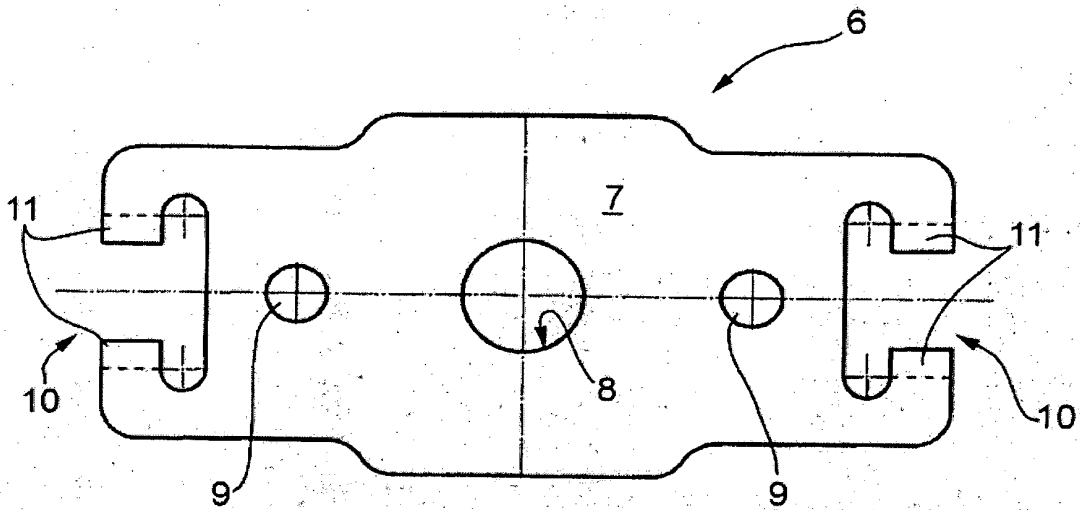


FIG. 3

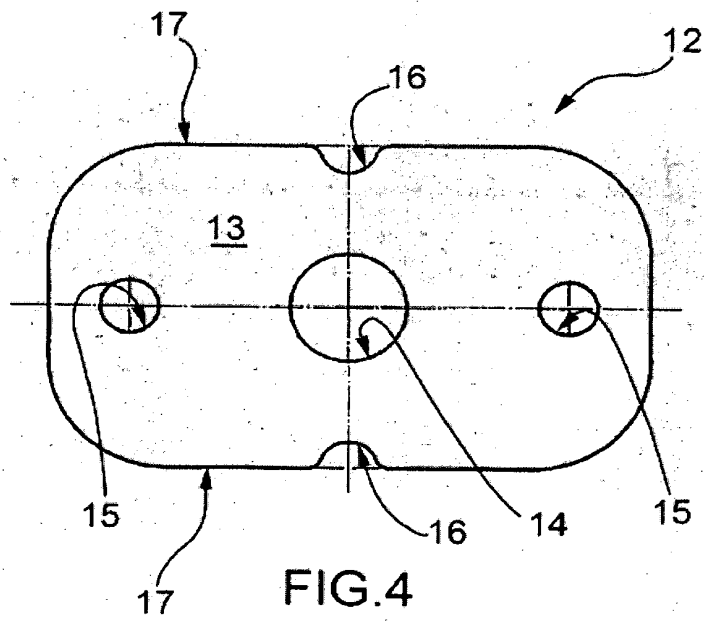


FIG. 4

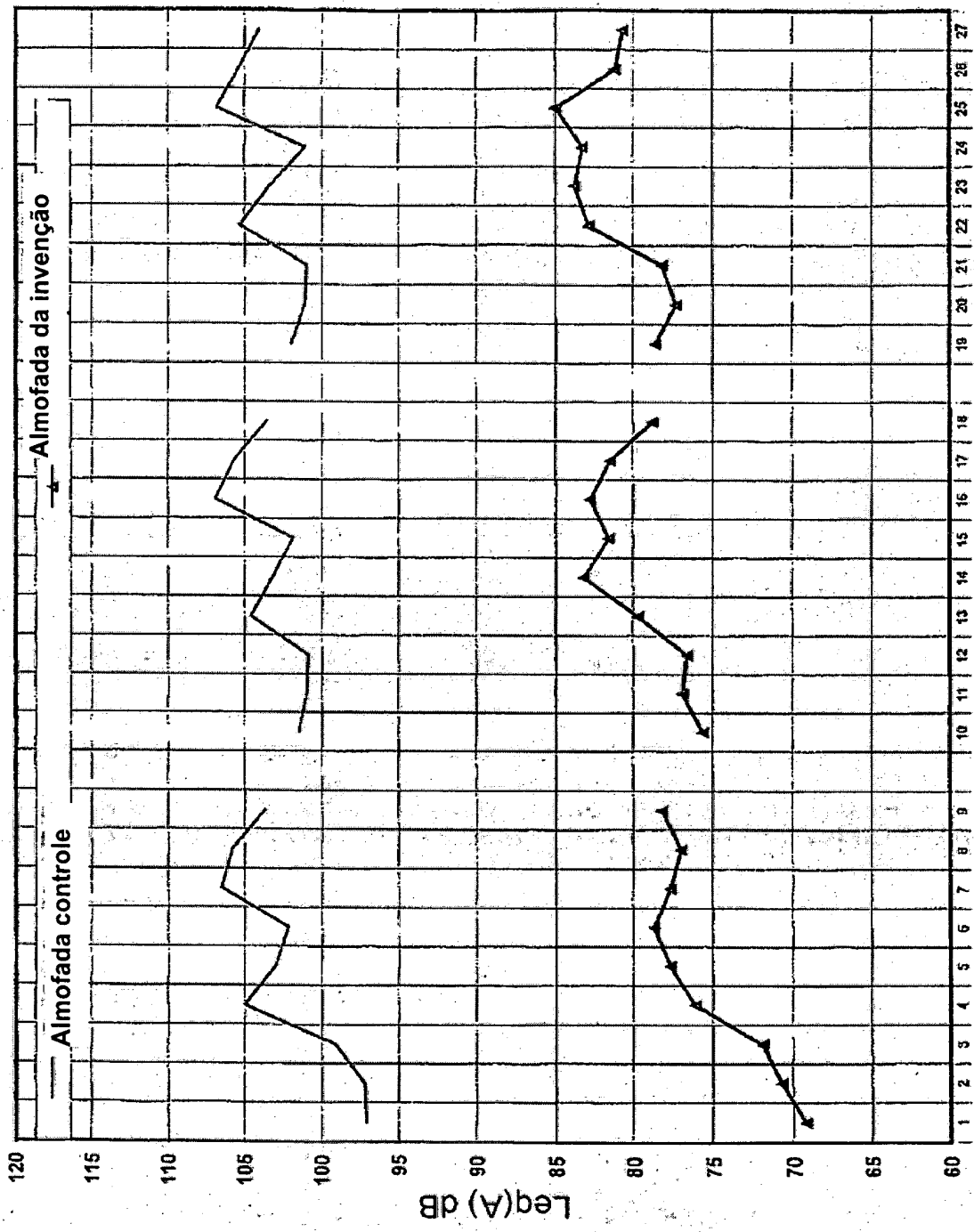
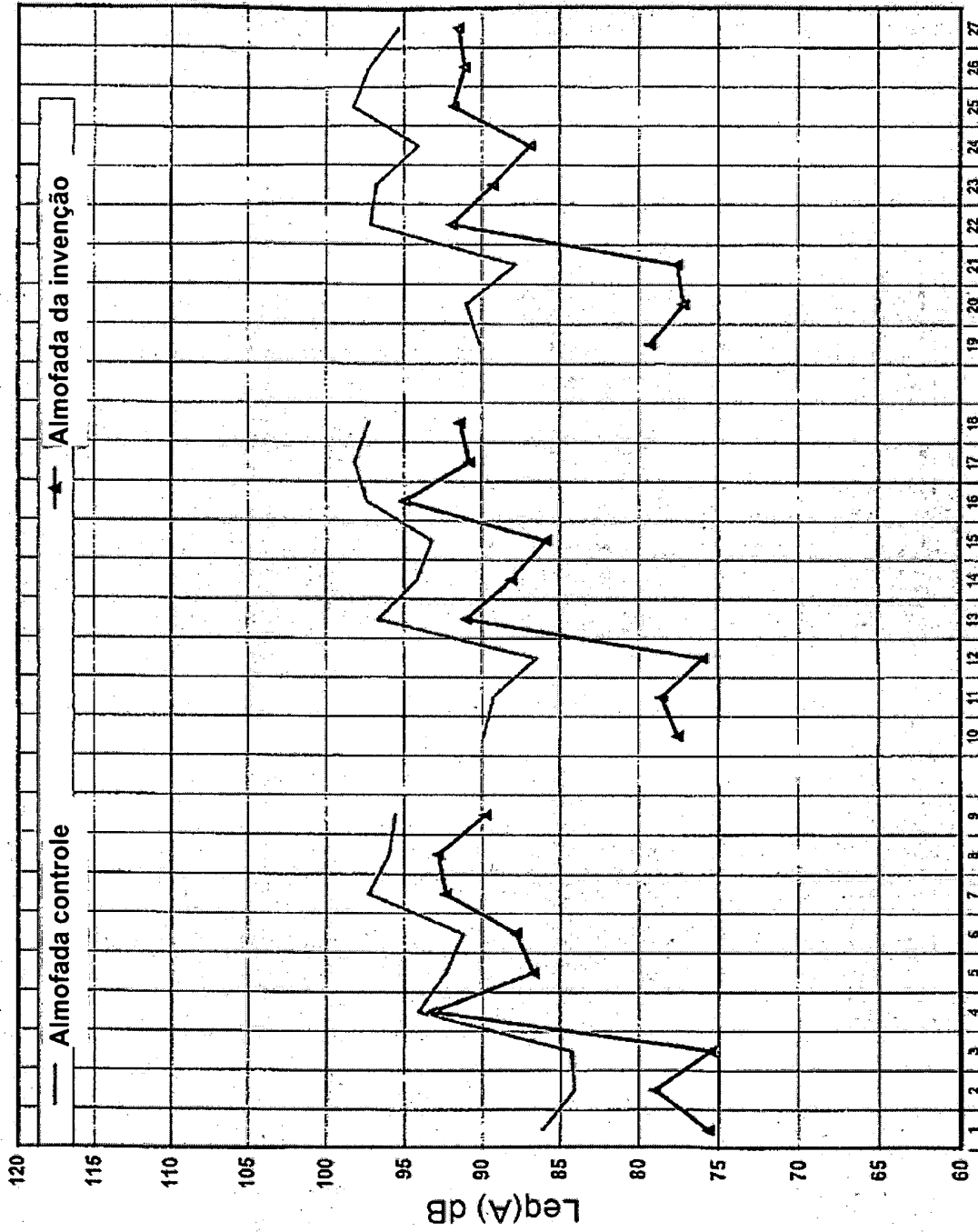


FIG.5

Número de operações de frenagem



Número de operações de frenagem

FIG.6

## Resumo

**Almofada de freio de disco de veículo industrial e ferroviário.**

Almofada de freio de disco de veículo ferroviário e industrial  
5 (1, 21) que possui uma placa de sustentação (2) e uma série de membros de fricção (3, 22). Cada membro de fricção (3, 22) possui formato alongado, com dois lados longos paralelos curvos (5a, 5b), e é fixado à placa de sustentação (2) de tal forma que as curvas dos lados longos (5a, 5b) formam um ângulo de substancialmente 0° com círculos concêntricos correspondentes (X) de um disco (D) no qual é encaixada a almofada (1).  
10 Para evitar o deslocamento dos membros de fricção (3, 22), estes são fixados à placa de sustentação (2) com a interposição de meios antirrotação (6, 12).