



* B R P I O 7 1 1 5 8 4 A 2 *

(51) Int.Cl.:
F16D 49/16
F16D 55/224
F16D 65/52

**DISPOSITIVO DE COMPENSAÇÃO DE DESGASTE PARA DISPOSITIVO DE
FRENAGEM COM UMA ALAVANCA, DISPOSITIVO DE FRENAGEM**

A presente invenção refere-se a um dispositivo de compensação de desgaste para um freio com pelo menos uma
5 alavanca, na qual está disposto um revestimento que atua sobre um corpo do freio e que a qual é ajustável em uma disposição de ajuste em torno de um eixo principal entre uma posição de frenagem e uma de ventilação. No posicionamento do freio, o revestimento atua sobre um corpo do freio como, por
10 exemplo, um disco ou tambor do freio. A força de frenagem é assim aplicada, nos freios industriais, através de mola de freio que atua na disposição de ajuste, que coloca a alavanca dos freios em sua posição de frenagem.

Para destravar ou ventilar um freio dessa natureza há um
15 dispositivo, chamado de dispositivo de ventilação, que também atua sobre a disposição de ajuste na alavanca e coloca, ultrapassando a força elástica de frenagem, a alavanca em sua posição de ventilação. Um dispositivo desse tipo opera em geral de maneira eletromagnética, mecânica e/ou hidráulica.

20 Na operação do freio, isto é, no acionamento reiterado do mesmo, o seu revestimento e/ou corpo sofre desgaste. Dessa forma, prolonga-se o curso de acionamento ou posicionamento da alavanca do freio, uma vez que a distância entre o revestimento e o corpo do freio aumenta quanto maior for o
25 desgaste. A fim de compensá-lo, há um dispositivo de compensação de desgaste, que atua sobre um batente fixado para o posicionamento do corpo do freio. No dispositivo de compensação de desgaste haver um dispositivo de ajuste, sobre o qual o curso de frenagem ou de posicionamento pode ser
30 ajustado manualmente de tal modo, que é possível chegar a uma posição de ventilação desejada através da atuação do dispositivo de ajuste sobre batente, de forma que se pode compensar o desgaste manter constante o curso de frenagem/posicionamento. Aqui, o batente e o dispositivo de
35 ajuste determinam a posição de ventilação da disposição do freio.

Uma disposição de freio que apresenta tal dispositivo de compensação de desgaste é conhecida, por exemplo, através do freio de disco do tipo SB17MX da empresa Bubenzer.

5 As páginas C2 a C6 do livro "Industriebremstechnik", segunda edição, da empresa Bubenzer, fazem referência a um freio.

10 A fig. 10 mostra um freio com duas alavancas 50, cada uma disposta em torno de um eixo principal 51 de maneira pivotante no cabeçote de suspensão 52. O próprio cabeçote de suspensão está fixado, através de uma peça de referência 53, ao corpo do freio 54 e alinhado com o mesmo. Em uma extremidade, as alavancas 50 apresentam revestimentos 55 e, na outra extremidade, a disposição de ajuste 56. No cabeçote de suspensão 52 se fixa o batente 58.

15 Para a frenagem uma mola de freio 60 separa as alavancas em uma extremidade, de modo que ambas as extremidades que possuem revestimentos 55 se movem uma sobre a outra como em uma cremalheira, fazendo com que corpo do freio 54 em forma de disco se prenda, ocorrendo a frenagem.

20 Para ventilar ou soltar o freio, o dispositivo de ventilação 62, por exemplo, eletromagneticamente, junta as alavancas 50 através da disposição de ajuste 56, de modo que os revestimentos 55 se desprendem do corpo do freio 54. O curso de ventilação está limitado por dois parafusos de
25 ajuste 64, presos nas alavancas de freio 50 e com suas extremidades dispostas na posição de ventilação do freio no batente 58. Quanto maior o desgaste dos revestimentos 55 ou do corpo do freio 54, esses parafusos de ajuste 64 podem ser ajustados, de modo a compensar o desgaste e poder manter
30 adequadamente constante o valor do curso de ventilação. Ao mesmo tempo, os parafusos de ajuste 64 centralizam a posição das alavancas 50 e, com isso, a posição dos revestimentos 55 em relação ao corpo do freio 54, de modo que se pode montar o freio em qualquer posição desejada sem que se ajuste um dos
35 revestimentos 55 no corpo do freio 54 em posição de soltura ou ventilação ou ocorra a abrasão do corpo do freio 54

giratório.

Aqui, o dispositivo de ventilação atua eletromagneticamente. No entanto, há também equipamentos de ventilação hidráulicos, mecânicos ou pneumáticos. Esses freios são, por exemplo, empregados como freios operacionais em guindastes, brocas ou guinchos.

Nos freios mais conhecidos, os parafusos de ajuste devem ser apertados de tempos em tempos devido ao desgaste, a fim de compensá-lo (até 70% da espessura de saída) nos revestimentos de freio, já que, caso contrário, os tempos de reação do freio seriam indevidamente modificados. Em outras palavras: a chamada coluna de ventilação entre o revestimento 55 e o corpo do freio 54 deve permanecer a mais constante possível. Esse ajuste manual aumenta a quantidade dos intervalos de manutenção, que ocorrem durante vida útil de um revestimento de freio. Não raro esses freios também estão dispostos em locais de difícil acesso, de modo que para se apertar os parafusos de ajuste 64 é preciso desmontar e remontar os freios.

A patente US 2.714.941 apresenta um dispositivo de compensação que compensa o desgaste de mordentes de freio internos em um freio a tambor. Nele estão acopladas juntas duas extremidades dos mordentes de freio sobre duas alavancas de posicionamento que mantêm a alavanca cada vez mais separada do desgaste. Isto ocorre através de um elemento de came disposto sobre uma junta de acoplamento de ambas as alavancas, elemento este que mantém a junta no mordente em posição de separação quanto ao desgaste do revestimento do freio. Apesar do travamento ocorrido pelo elemento de came, a ação do freio é garantida pelo fato de a alavanca articulada ser mantida móvel (no sentido da ação do freio) em um dos dois mordentes do freio. A folga necessária para que o freio atue é realizada pelo fato de o diâmetro do cone do mancal ser menor do que o da abertura do mancal. Entretanto, o próprio elemento de came é mantido de maneira pivotante, mas sem folga, no ponto de articulação de ambas as alavancas.

Outro problema é que, quanto maior o desgaste, menor a elasticidade e, por conseguinte, a força de frenagem pela deformação modificada, uma vez que o curso de posicionamento der disposição de ajuste 56 a se superar tem o seu local e seu comprimento modificados. Isto pode levar também a afetar a função do equipamento de ventilação. Em determinadas circunstâncias, não basta uma força de retenção induzida eletromagneticamente para superar a elasticidade a fim de soltar ou ventilar o freio.

10 Disto resulta o fato de o objeto da presente invenção ser reduzir pelo menos em parte as desvantagens conhecidas.

A invenção resolve esse objeto por meio do dispositivo de compensação de desgaste ou um dispositivo de frenagem.

O dispositivo de compensação de desgaste se caracteriza pelo fato de que um primeiro dispositivo de ajuste compreende um elemento de ajuste que se prende no batente, sobre o qual atua uma força de ajuste que mantém o elemento de ajuste em contato na atuação e ventilação do freio com contato com o batente, ajustando assim a posição de ventilação da alavanca do freio em relação ao desgaste do revestimento do freio e/ou do corpo do freio: de fato, uma coluna de ventilação L entre o revestimento e o corpo do freio permanece constante. Em outras palavras, o(s) elemento(s) de ajuste é(são) mantido, através força de ajuste adjacente, sempre na operação do freio, de modo que também em uma posição de ventilação absoluta variável a alavanca da coluna de ventilação (L) relativa é mantida constante entre o revestimento do freio ou entre os revestimentos de freio e o corpo do freio. Assim, a vida útil do revestimento ou do corpo de um freio é integral sem intervalos adicionais de manutenção ajuste.

Em outra modalidade da invenção, a força de ajuste é aplicada sobre um elemento de mola. Dessa forma, a função do dispositivo de ajuste é garantida independentemente da posição de montagem do freio.

35 Um elemento de ajuste em forma de came é referido aqui. Aqui está previsto um came pivotante, cujo espaço de

armazenamento que ataca o batente descreve uma curva de controle que, ao se ultrapassar a posição de ventilação na posição de frenagem, compensa o desgaste por meio de um movimento pivotante do came. Com isto, é modificada a distância entre um ponto de trabalho do espaço de armazenamento que ataca o batente e o eixo pivotante (definido em relação à alavanca do freio) do elemento de came em relação ao desgaste. O eixo pivotante do came é determinado de maneira variável, na ventilação relativa à alavanca, em um valor (S) correspondente à coluna de ventilação (L) no sentido da força de frenagem. Este valor (S) é determinado de acordo com a geometria do freio e resulta por fim das relações de alavanca no respectivo dispositivo de frenagem é a coluna de ventilação (L) desejada.

O eixo pivotante do came atravessa a direção da força de frenagem, e o próprio came se encontra disposto como disco de came plano. Nessa modalidade, a curva de controle desejada pode ser formada em um came de configuração simples que possa ser acoplado na alavanca na área do batente, economizando espaço. Em um came dessa natureza, a curva de controle é caracterizada pelo fato de que na direção do deslocamento maior, a curvatura do came é reduzida. Nessa modalidade, uma curva de controle desse tipo pode facilmente ser determinada analítica ou experimentalmente.

O valor (S) é realizado sobre uma disposição de mancal que define o eixo pivotante do came, a qual possui dois elementos de mancal que se ajustam um ao outro pelo valor (S). Esses elementos de mancal estão dispostos de maneira fixa e axial à alavanca e determinam, assim, a posição absoluta do valor (S), o qual define o deslocamento admitido da alavanca para o batente. Há um elemento de mancal fixo preso à alavanca, e um elemento de mancal móvel, que se ajusta ao elemento de mancal fixo em um valor (S) e determina a posição relativa do eixo pivotante em relação à alavanca e a posição absoluta do eixo pivotante em relação ao elemento

de ajuste ou ao came.

A modalidade da invenção refere-se a um dispositivo de compensação de desgaste dotado de um segundo dispositivo de ajuste que atua sobre a haste do freio ou sobre a disposição
5 de ajuste e está disposto e montado de tal maneira que modifica o comprimento efetivo da disposição de ajuste em relação ao desgaste do revestimento e/ou do corpo do freio de modo que a força da mola do freio e um curso de ar/frio ajustado na haste do freio permanece constante. Este segundo
10 dispositivo de ajuste garante que a tensão prévia da mola e com ela a força elástica de frenagem permaneçam constante em caso de desgaste do revestimento ou do corpo do freio. Ao mesmo tempo, o valor e a posição do curso de ventilação na disposição de ajuste são mantidos constantes, de modo que a
15 ação do equipamento de ventilação não sofre a influência do desgaste. Este segundo dispositivo de ajuste mantém constantes características importantes de frenagem, tais como o tempo de reação, a força de frenagem e o tempo de ventilação ou soltura durante a vida útil do revestimento ou
20 corpo do freio.

A modalidade apresenta uma disposição de fuso cujo comprimento efetivo na operação do freio é ajustado ao se girar um primeiro elemento de fuso contra um segundo elemento de fuso sem desgaste correspondente. Aqui, o segundo
25 dispositivo de ajuste realiza o ajuste necessário na operação do freio. A manutenção correspondente é reduzida e os respectivos intervalos agora só são necessários para a troca dos revestimentos ou do corpo do freio desgastados.

A seguir a cooperação de elementos, através da qual o correspondente movimento linear, quando da ativação do freio,
30 é convertido em movimento circular do primeiro elemento de fuso. Neste caso, a disposição concreta sobre uma alavanca de acoplamento com segmentos de direção que correm verticalmente um em relação ao outro.

35 Um dispositivo de frenagem com duas alavancas de freio apresenta um dispositivo de compensação de desgaste de acordo

com a invenção. Em um dispositivo de frenagem desta natureza, as dificuldades apresentadas em relação ao dispositivo de frenagem acima são resolvidas pelo menos em parte. Nele, a modalidade permite ainda a centralização da alavanca, conforme descrito no início, em sua posição de ventilação em relação ao corpo do freio, de modo que se possa utilizar o freio ou o dispositivo de frenagem na posição de instalação preferida.

O aumento da força de ajuste através de um elemento de mola que se acopla nos elementos de ajuste garante que a centralização ocorra simetricamente, uma vez que a força de ajuste atua de maneira simétrica em ambos os elementos de ajuste.

Um exemplo de modalidade da presente invenção é apresentado em seguida com os desenhos. As exibições são esquemáticas e ilustram a diferença entre as posições de frenagem e ventilação bem acentuada, da seguinte forma:

A Fig. 1 é uma vista esquemática em perspectiva de um dispositivo de frenagem com um dispositivo de compensação de desgaste segundo a invenção, onde se encontra o dispositivo de frenagem em sua posição de frenagem,

A Fig. 2 ilustra o dispositivo de frenagem mostrado na Fig. 1, onde o dispositivo de frenagem se encontra em sua posição de ventilação,

A Fig. 3 é uma vista do dispositivo de frenagem (posição de frenagem) mostrado na Fig. 1,

A Fig. 4 é uma vista do dispositivo de frenagem (posição de ventilação) mostrado na Fig. 2,

A Fig. 5 é uma vista A-A (vide Fig. 7) do dispositivo de frenagem mostrado,

A Fig. 6 é outra vista do dispositivo de frenagem (posição de frenagem) mostrado nas Figs. 1 e 3,

A Fig. 7 é outra vista do dispositivo de frenagem (posição de ventilação) mostrado nas Figs. 2, 4 e 5,

A Fig. 8 é uma vista no sentido do eixo da mola do freio sobre a extremidade do dispositivo de frenagem mostrada à

direita nas Figs. 1 a 7,

Fig. 9 uma vista transversal (plano C-C na Fig. 3) da disposição de mancal do elemento de posicionamento, e

5 A Fig. 10 é um dispositivo de frenagem segundo o estado da técnica.

A configuração básica e a função de um dispositivo de compensação de desgaste segundo a invenção e de um dispositivo de frenagem nele previsto são descritas a seguir nas Figs. 1 a 9.

10 As Figs. 1 e 2 mostram uma vista em perspectiva de um dispositivo de frenagem 1 mostrado em diversas posições funcionais. Na Fig. 1 o dispositivo se encontra em posição de frenagem e na Fig. 2, em posição de ventilação.

O dispositivo de frenagem 1 apresenta duas alavancas 2 e 4, cada uma formada de duas placas. As alavancas 2 e 4 são acopladas articuladamente uma barra 6 e embutidas na barra 6 através de uma formação em parafuso 7 em torno do eixo principal 8 e de maneira articulada. Na extremidade inferior das alavancas 2 e 4 (extremidade do segmento mais curto dos eixos principais 8) estão dispostos revestimentos de freio 10 de maneira pivotante. Os revestimentos de freio 10 apresentam uma cobertura 12. Entre as superfícies de frenagem dos revestimentos 12 voltadas uma para a outra passa um corpo do freio 14 (mostrado na Fig. 5). As extremidades superiores da alavanca 2 e 4 (vista a partir da extremidade do segmento mais longo dos eixos principais 8) se encaixam uma na outra através de uma disposição de ajuste 16. A barra 6 leva ainda um batente 18, fixado simetricamente às alavancas de freio 2 e 4 na barra 6. A posição do dispositivo de frenagem 1 é determinada através da barra 6 em relação ao corpo do freio 14. A disposição de ajuste 16 compreende uma mola de freio 20 e um dispositivo de ventilação 22, que pressiona as alavancas 2 e 4 através de um mecanismo não mostrado na ativação, ventilando ou soltando o dispositivo de frenagem 1. Para a frenagem, a ativação do equipamento de ventilação é interrompida ou suspensa e a mola de freio 20 pressiona as

15
20
25
30
35

alavancas 2 e 4 uma contra a outra, de modo que os revestimentos 12 exerçam uma força de frenagem correspondente sobre o corpo do freio 14.

Em cada uma das alavancas 2 e 4 se encontra um primeiro
5 dispositivo de ajuste 100 que atua sobre o batente 18. O dispositivo de frenagem possui ainda um segundo dispositivo de ajuste 200, que atua sobre a disposição de ajuste 16. Os dois dispositivos de ajuste 100, 200 servem para compensar o desgaste do revestimento do freio e garantir a condição
10 operacional constante do dispositivo de frenagem por toda a vida útil dos revestimentos 12 ou do corpo do freio 14.

O primeiro dispositivo de ajuste 100 é esclarecido em seguida nas Figs. 3, 4, 5 e 9. A construção e a função do primeiro dispositivo de ajuste 100 são esclarecidas com o
15 primeiro dispositivo de ajuste 100 disposto na alavanca 4. O primeiro dispositivo de ajuste 100 correspondente é montado na alavanca 2 de forma especular.

O primeiro dispositivo de ajuste 100 é formado de um disco de came 102 fixado de maneira móvel na alavanca 4 por
20 meio de uma braçadeira 104 (Figs. 5 e 9). No exemplo mostrado, a braçadeira 104 está fixada por parafusos 105 na alavanca 4. No entanto, há modelos em que o disco de came 102 é preso diretamente na alavanca 2. A fixação do disco de came 102 na braçadeira 104 se dá por uma disposição de mancal 106,
25 que promove um recesso 107 no disco do came 102 (vide Figs. 5 e 9).

Sobre o disco de came 102 atua uma força de ajuste, que provoca um movimento pivotante na direção da seta marcada com um K (vide Figs. 3 e 4). O disco de came 102 apresenta um
30 espaço de armazenamento 108 que prende o batente 18.

O eixo pivotante 110, que se move paralelamente ao eixo principal 8 é determinado de acordo com a posição de frenagem do dispositivo de frenagem (Fig. 9). Isto é obtido, através da disposição de mancal 106, da maneira descrita a seguir.

35 A Fig. 9 mostra um corte longitudinal através da disposição de mancal 106. Aqui, há um elemento de mancal fixo

112 e um elemento de mancal móvel 114. Ambos os elementos 112, 114 possuem uma superfície externa cilíndrica e são unidos um ao outro com uma coluna S. Dessa forma, eles são separados através da mola 116 e ligados pelo parafuso de
5 ajuste 118 um com o outro, a fim de facilitar a instalação e a desinstalação. O elemento de mancal fixo 112 é fixado pelos parafusos 120 nas laterais da braçadeira 104. Na realidade, em aberturas de admissão 122 correspondentes. Aqui, o elemento de mancal fixo 112 e o elemento de mancal móvel 114
10 penetram no disco de came 102, que se assenta através de uma bucha de mancal plana 124 de maneira pivotante ou giratória sobre a disposição de mancal 106.

A abertura (S) define a coluna de ventilação (L) entre o revestimento 12 e corpo do freio 14. A função é explicada
15 através da Fig. 5. Aqui, o dispositivo de frenagem é mostrado em vista transversal. Para a ventilação, as alavancas 2 e 4 são comprimidas nas extremidades mais longas (acima) através da disposição de ajuste 16. O disco de came 102 se encaixa, com o seu espaço de armazenamento 108, no batente 18. A força
20 aí aplicada pelo processo de ventilação pressiona o disco de came 102 contra o elemento de mancal móvel 114. Dessa forma, a fenda S contra a força de expansão exercida pelas molas 116, sendo o elemento de mancal móvel 114 deslocado pelo valor S através do eixo pivotante 110 e em relação ao
25 elemento de mancal fixo 112 e a alavanca 4 (bem como a alavanca 2) se move em torno do eixo principal 8, de modo que o revestimento se solta do corpo do freio de acordo com o valor L.

Na frenagem, este processo se dá de maneira inversa.
30 Caso ocorra um desgaste do revestimento 12 ou no corpo do freio 14, ocorre um processo de ajuste em duas etapas: quando o freio é fechado, a mola 20 separa primeiro as alavancas 2 e 4 na medida do possível, até que o elemento de mancal fixo 112 e o elemento de mancal móvel 114 tenham sido novamente
35 desengatado um do outro pelo valor S (posição mostrada nas Figs. 5 e 9). Posteriormente, quando o revestimento do freio

12 ainda não se encontra em contato com o corpo do freio 14 nesta posição, ou seja, quando ainda há uma abertura (dependendo do desgaste) entre corpo 14 e o revestimento do freio 12, a mola de freio 20 torna a unir as alavancas 2 e 4.

5 Desta forma, o espaço de armazenamento 108 se solta do batente 18. No entanto, ele é deslocado de tal maneira pela força de ajuste atuando no sentido K que torna a se encaixar no batente 18. O processo de ventilação a seguir ocorre pelo fechamento da abertura S na disposição de mancal 106. Por
10 meio da configuração correspondente do espaço de armazenamento 108, o desgaste é então compensado e o curso de ventilação L entre o disco ou corpo do freio 14 e o revestimento do mesmo 12 é mantido constante com relação ao valor S da abertura na disposição de mancal 106.

15 A curva de controle que define o espaço de armazenamento 108 o disco do came 102 está disposta de tal maneira que o disco de came 102 apresenta uma curvatura decrescente com deslocamento crescente no sentido K, de modo que a distância radial entre o eixo pivotante 110 e o ponto de trabalho 109
20 do espaço de armazenamento 108 aumenta respectivamente no batente 18. O acoplamento entre o batente 18 e espaço de armazenamento 108 está disposta de tal maneira que no espaço de armazenamento 108 adjacente não ocorre qualquer deslocamento, isto é, qualquer deslocamento do disco do came
25 102 na disposição de mancal 106. Desta forma, o acoplamento está no ponto de trabalho 109, com travamento próprio, diante de forças que se deslocam através do eixo principal 8 ou do eixo pivotante 110, aproximadamente através do ponto de trabalho 109. Um deslocamento do disco do came 102 só se dá
30 com o processo de frenagem propriamente dito através da força de ajuste A. No exemplo mostrado, esta força de ajuste é aplicada sobre um elemento de mola 126 colocado entre os discos de came 102 sob tensão. A força de ajuste pode também ser aplicada sobre uma mola que atua entre a braçadeira 104 e
35 o disco de came 102 ou de outro modo apropriado.

O segundo dispositivo de ajuste 200 atua sobre a

disposição de ajuste 16, sendo descrito a seguir com as Figs. 3 a 8. A disposição de ajuste 16 é dobrada, através de pinos articulados 24 e 26 correspondentes, nas extremidades mais longas das alavancas 2 e 4. A montagem e a função também
5 podem ser verificadas na vista transversal da Fig. 5. A peça principal da disposição de ajuste 16 é a haste de acionamento 28, a qual implementa o dispositivo de ventilação 22 com uma de suas extremidades, ou se estende até o mesmo, e está parafusada, com a sua outra extremidade, na bucha de fuso 30.
10 Em outra seção em fuso está assentada uma manga de batente 32 ajustável. A mola de freio 20 é fixada, com uma tensão prévia ajustável sobre a manga de batente 32, entre o dispositivo de ventilação 22 e a manga de batente 32. O dispositivo de ventilação 22 ou o gabinete é acoplado articuladamente na
15 alavanca 2 através de um engate 34 (vide Fig. 3) e dos pinos articulados 24. O dispositivo de ventilação mostrado na Fig. 5 de maneira tracejada contém em seu interior um mecanismo de ventilação não detalhado nem mostrado aqui. Um mecanismo de ventilação desse tipo pode ser acionado de forma
20 eletromagnética, mecânica, hidráulica ou pneumática.

A bucha de fuso 30 é acoplada na alavanca 4, também de maneira articulada, sobre um mancal intermediário 36 através dos pinos articulados 26. O movimento de frenagem e/ou ventilação do dispositivo de frenagem 1 é realizado por um
25 deslocamento linear da haste de ativação 28, a qual se move axialmente em relação ao dispositivo de ventilação 22 (seta B na Fig. 5). No processo de frenagem, a mola de freio 20 exerce pressão contra a manga de batente 32, apoiando-se no gabinete do equipamento de ventilação 22, e pressiona a haste
30 de ativação 28 na bucha de fuso 30, a qual transfere para o mancal intermediário 36 a força sobre a alavanca 4. Desta forma, tanto a alavanca 2 quanto a 4 nas extremidades que levam os pinos articulados 24 e 26 são pressionadas uma contra a outra e oscilam em torno do eixo principal 8, nas
35 extremidades que levam os revestimentos de freio 10. Os revestimentos 12 se prendem ao corpo do freio 14.

Para soltar ou ventilar o freio, no interior do equipamento de ventilação 22 um mecanismo de ventilação (não mostrado) atua sobre a haste de ativação 28 na direção oposta. Assim, a haste de ativação 28 é puxada para o
5 dispositivo de ventilação contra a elasticidade exercida pela mola de freio 20. Desta forma a haste de acionamento 28 puxa o mancal intermediário 36, através da bucha de fuso 30, na direção do dispositivo de ventilação 22. As extremidades com os pinos articulados 24 e 26 da alavanca 4 e 2 se fecham uma
10 sobre a outra e as extremidades com os revestimentos de freio 10 se movem respectivamente uma sobre a outra.

Conforme aumenta o desgaste dos revestimentos 12 ou do corpo do freio 14, a posição da haste de acionamento do dispositivo de ventilação se move de tal maneira que a mesma
15 se move progressivamente do dispositivo de ventilação na direção da bucha de fuso 30. Isto reduz a tensão prévia da mola de freio 20, alterando consideravelmente parâmetros importantes de frenagem. O freio se torna mais macio devido à elasticidade reduzida, a força de frenagem cai, e o tempo de
20 reação aumenta. Este deslocamento ocorre independentemente do fato de a largura da coluna de ventilação a ser superada pelo primeiro dispositivo de ajuste 100 ser mantida ou não constante.

Para manter a ação de frenagem constante, há o segundo
25 dispositivo de ajuste 200, que compreende um elemento de atuação 202 fixado na haste de acionamento acoplado com uma roda livre 206 fixada na bucha de fuso por meio de uma alavanca de acoplamento 204. As Figs. 6 e 7 mostram a ação da alavanca de acoplamento 204, que se encontra fixada de modo
30 pivotante em um nível por meio de uma encaixe 208 presa ao dispositivo de ventilação, nível este que se desloca paralelamente à direção do movimento (B) da haste de acionamento 28.

A alavanca de acoplamento 204 está fixada através da
35 disposição de dobradiça 210 no encaixe 208 de tal maneira que no movimento pivotante entre o encaixe 208 e alavanca de

acoplamento 204 ocorre uma obstrução tão elevada devido ao atrito, que a alavanca de acoplamento 204, não importando o local onde foi instalada, não muda sozinha a sua posição pivotante em relação ao encaixe 208.

5 Na frenagem, a mola de freio 20 desloca a haste de ativação 28 na direção da bucha de fuso 30. Desta forma, ela aciona o elemento de atuação 202, que se encaixa na alavanca de acoplamento 204, com o seu atuador 212, em um garfo de ajuste 214 contínuo aproximadamente em sentido transversal ao movimento (B) da haste de atuação 28. Com o movimento linear da haste de acionamento 28, transmitido pelo elemento de atuação 202 e pelo atuador 212 para o primeiro garfo de ajuste 214, a alavanca de acoplamento 204 é pivotada em torno da disposição de dobradiça 210 na direção da R (vide Fig. 6).
10 Esta forma, o segundo garfo de ajuste 216 trava por meio de um pino de posicionamento 218 na roda livre 206 e gira o mesmo relativamente à bucha de fuso 30.

Na ventilação do freio, a haste de acionamento 28 é retraída e o elemento de atuação 202 recua junto com o atuador 212 na mesma medida. Assim, entre o atuador 212 e o primeiro garfo de ajuste 214 ocorre tanta folga SP que o atuador 212 se reposiciona, em uma coluna de ventilação normal, sem efeito sobre o primeiro garfo de ajuste 214 ou sobre a alavanca de acoplamento 204. Assim, a alavanca de acoplamento 204 também não exerce qualquer efeito sobre o pino de posicionamento 218 nem sobre a roda livre 206, a qual permanece em sua posição pivotante sem torcer a bucha de fuso 30 sobre a haste de ativação 28. A folga SP está alinhada sobre a coluna de ventilação desejada entre os revestimentos 12 e o corpo do freio 14 ou sobre a abertura S na disposição de mancal 106. Ou seja, na coluna de ventilação convencional não há movimento da alavanca de acoplamento 204 que desloque a bucha de fuso 30 pela roda livre 206 sobre a haste de acionamento 28.
20
25
30

35 Apenas quando por um desgaste crescente dos revestimentos 12 e/ou do corpo do freio 14 a alavanca de

acoplamento 204 é desviada pela ação do atuador no garfo de ajuste 214 na direção da R, o atuador 212 opera apenas na ventilação, isto é, no recuo da haste de ativação 28, no primeiro garfo de ajuste 214, desviando a alavanca de acoplamento 204 para a posição mostrada na Fig. 7. Desta forma, o segundo garfo de ajuste 216 atua o pino de posicionamento 218 na roda livre 206, e a roda livre 206, que está bloqueada nessa direção, gira a bucha de fuso 30 sobre a haste de ativação 28 (direção T na Fig. 8) de tal forma que a bucha de fuso 30 é girada da haste de acionamento 28. Assim, o comprimento efetivo da disposição de posicionamento 16 se estende entre a manga de batente 32 e o engate 34, de modo que o desgaste dos revestimentos 12 ou do corpo do freio 14 seja compensado sem alterar a tensão prévia da mola de freio 20.

O atuador 212 e o pino de posicionamento 218 são levados, no exemplo mostrado, através de juntas esféricas e porcas T dispostas em relação aos garfos de posicionamento 214, 216. Desta forma, uma bucha guia se encontra entre a junta esférica e a porca T, que compensam as tolerâncias de altura para o nível pivotante da alavanca de acoplamento 204, especialmente no desvio do bujão de ajuste 218. Aqui, a folga SP no primeiro garfo de ajuste 214 é realizada por meio de uma configuração correspondente da porca T para o perfil do garfo de ajuste. Além dessa disposição mostrada, a ação entre o atuador 212 ou o pino de posicionamento 218 e os garfos de ajuste 214, 216 também pode ocorrer por meio de outra configuração apropriada desta mecânica de atuação. O atuador 212 e o pino de posicionamento 218 também podem atuar, com a correspondente geometria dos flancos do garfo de ajuste, diretamente nesses garfos de ajuste 214, 216.

No exemplo mostrado acima, os primeiros dispositivos de ajuste 100 e o segundo dispositivo de ajuste 200 são realizados em um dispositivo de frenagem 1. Essa combinação permite compensar o desgaste do revestimento do freio em até 70% sem alterar a ação de frenagem (força de frenagem, tempo

de reação), reduzindo os trabalhos com manutenção ao mínimo.

Em outras modalidades também é possível realizar os primeiros dispositivos de ajuste 100 e o segundo dispositivo de ajuste 200 independentemente uns dos outros. Ou seja, nas
5 modalidades em que a centralização do corpo do freio 14 aos revestimentos de freio 12 é garantida, por exemplo, por uma determinada posição de instalação do dispositivo de frenagem 1, os primeiros dispositivos de ajuste 100 podem ser dispensados enquanto o segundo dispositivo de ajuste 200 é
10 realizado, a fim de garantir uma força de frenagem constante por toda a vida útil do revestimento ou do corpo do freio.

Em outro caso, onde, por exemplo, intervalos de manutenção no dispositivo de frenagem 1 não são determinados pelo desgaste do revestimento do freio, mas por outras
15 influências, sob determinadas circunstâncias é possível dispensar o segundo dispositivo de ajuste 200 quando o desgaste esperado do revestimento do freio for de tal maneira pequeno que a influência efetiva sobre a força de frenagem é desprezível, mas sendo desejada uma centralização segura e
20 que promova a compensação do desgaste.

Além dos came em disco mostrados, basicamente outros elementos de controle também são concebíveis. Desta forma, por exemplo, mais ou menos espaços de armazenamento em forma de rampa ou parafuso se prendem ao batente 18. Em uma
25 configuração de came deste tipo, o eixo pivotante ou giratório do came seria deslocado no sentido da força de frenagem.

Também para a realização da abertura de mancal S há outras modalidades possíveis. Por exemplo, um pino maciço que
30 substitua os elementos fixos e móveis 112 e 114 pode ser mantido com mola carregada em uma fenda de admissão correspondente, que permita à fenda S um deslocamento de mancal correspondente contra o batente 18 na ventilação do freio.

35 Outras variantes e modalidades da invenção mostradas podem ser obtidas pelos versados na técnica no âmbito das

]

reivindicações a seguir.

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo de compensação de desgaste para dispositivo de frenagem com uma alavanca, a qual carrega um revestimento de freio (12) que atua em um corpo de freio (14) e é ajustável sobre um conjunto de ajuste (16) em torno de um eixo principal (18) entre uma posição de frenagem e de ventilação, onde o dispositivo de compensação de desgaste apresenta um primeiro dispositivo de ajuste (100) disposto sobre a alavanca de frenagem, dispositivo este que atua em um batente (18), de modo que este atue como limite do curso de ajuste no primeiro dispositivo de ajuste (100) e assim sobre a alavanca (2, 4) e fixe uma posição de ventilação correspondente, **caracterizado** pelo fato de que:

o primeiro dispositivo de ajuste (100) apresenta um elemento de ajuste (102) que se fixa ao batente (18) e sobre o qual atua uma força de ajuste que fixa com o batente (18) o elemento de ajuste (102) em uma atuação ou ventilação dos freios (1) e a posição de ventilação da alavanca (2, 4) relativamente ao desgaste do revestimento de freio (12) e/ou do corpo do freio (14) se modifica de tal maneira que uma coluna de ar ajustada (L) permanece constante entre o revestimento (12) e o corpo (14) do freio,

o elemento de ajuste (102) ser disposto como um came pivotante cujo espaço de armazenamento (108) ataca o batente (18) e descreve uma curva de controle, que, na passagem da posição de ventilação para a posição de frenagem, compensa o desgaste por meio de um movimento pivotante do came (102), modificando assim distância entre um ponto de trabalho (109) do espaço de armazenamento (108) que ataca o batente (18) e do eixo pivotante (110) do elemento de came (102) em relação ao desgaste, caracterizado por

o came (102) estar disposto de maneira giratória sobre uma disposição de mancal (106) que define o eixo pivotante, que apresenta elementos de mancal (112, 114) disposto ajustáveis um com o outro pelo valor (S).

2. Dispositivo de compensação de desgaste, de acordo com

a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de a força de ajuste ser aplicada sobre um elemento de mola (126).

3. Dispositivo de compensação de desgaste, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de o eixo
5 pivotante (110) do came (102) estar fixado de maneira deslocável, quando da ventilação em relação à alavanca (2, 4), por um valor (S) correspondente à coluna de ventilação (L), no sentido da força de frenagem.

4. Dispositivo de compensação de desgaste, de acordo com
10 as reivindicações 1 a 3, **caracterizado** pelo fato de o eixo pivotante (110) do came (102) correr através do sentido da força de frenagem e o came (102) estar disposto como disco de came plano.

5. Dispositivo de compensação de desgaste, de acordo com
15 a reivindicação 4, **caracterizado** pelo fato de a curva de controle apresentar uma curvatura decrescente na direção do deslocamento crescente.

6. Dispositivo de compensação de desgaste, de acordo com uma das reivindicações 1 a 5, **caracterizado** pelo fato de os
20 elementos de mancal (112, 114) estarem dispostos de maneira fixa e axial em relação à alavanca (2, 4).

7. Dispositivo de compensação de desgaste, de acordo com as reivindicações 1 a 6, **caracterizado** por conter um elemento de mancal fixo (112) e um elemento de mancal móvel (114),
25 onde o elemento de mancal fixo é fixo em relação à alavanca (2, 4) e o elemento de mancal móvel (114) se ajusta ao elemento de mancal fixo (112) pelo valor (S) e define o eixo pivotante.

8. Dispositivo de compensação de desgaste, de acordo com
30 uma das reivindicações precedentes, **caracterizado** pelo fato de apresentar um segundo dispositivo de ajuste (200), o qual atua uma disposição de ajuste (16), o qual transmite a força de frenagem, se conecta a um dispositivo de ventilação (22) e atua sobre a alavanca (2, 4) e se encontra formado e disposto
35 de tal modo que modifica o comprimento efetivo da disposição de ajuste (16) em relação ao desgaste do revestimento (12)

e/ou do corpo do freio (14) de tal maneira que a força elástica de frenagem e uma rota de ventilação ajustada na disposição de ajuste (16) permanecem constantes.

9. Dispositivo de compensação de desgaste, de acordo com a reivindicação 8, **caracterizado** pelo fato de a disposição de ajuste (16) atuar entre duas alavancas de freio (2, 4) e apresentar uma disposição de fuso (28, 30) disposta de tal maneira que o segundo dispositivo de ajuste (200) ajusta o comprimento efetivo da disposição de ajuste (16) na operação do freio (1) ao girar um primeiro elemento de fuso (30) voltado para um segundo elemento de fuso (28) no que diz respeito ao desgaste.

10. Dispositivo de compensação de desgaste, de acordo com a reivindicação 8 ou 9, **caracterizado** pelo fato de o segundo dispositivo de ajuste (200) converter um movimento linear (B) exercido relativamente a um da alavanca (2) da disposição de ajuste (16) sobre os elementos de atuador correspondentes (202, 212; 206, 218) em um movimento giratório do primeiro elemento de fuso (30), onde os elementos de atuador (202, 212; 206, 218) interagem sobre elementos de acoplamento correspondentes (204, 208).

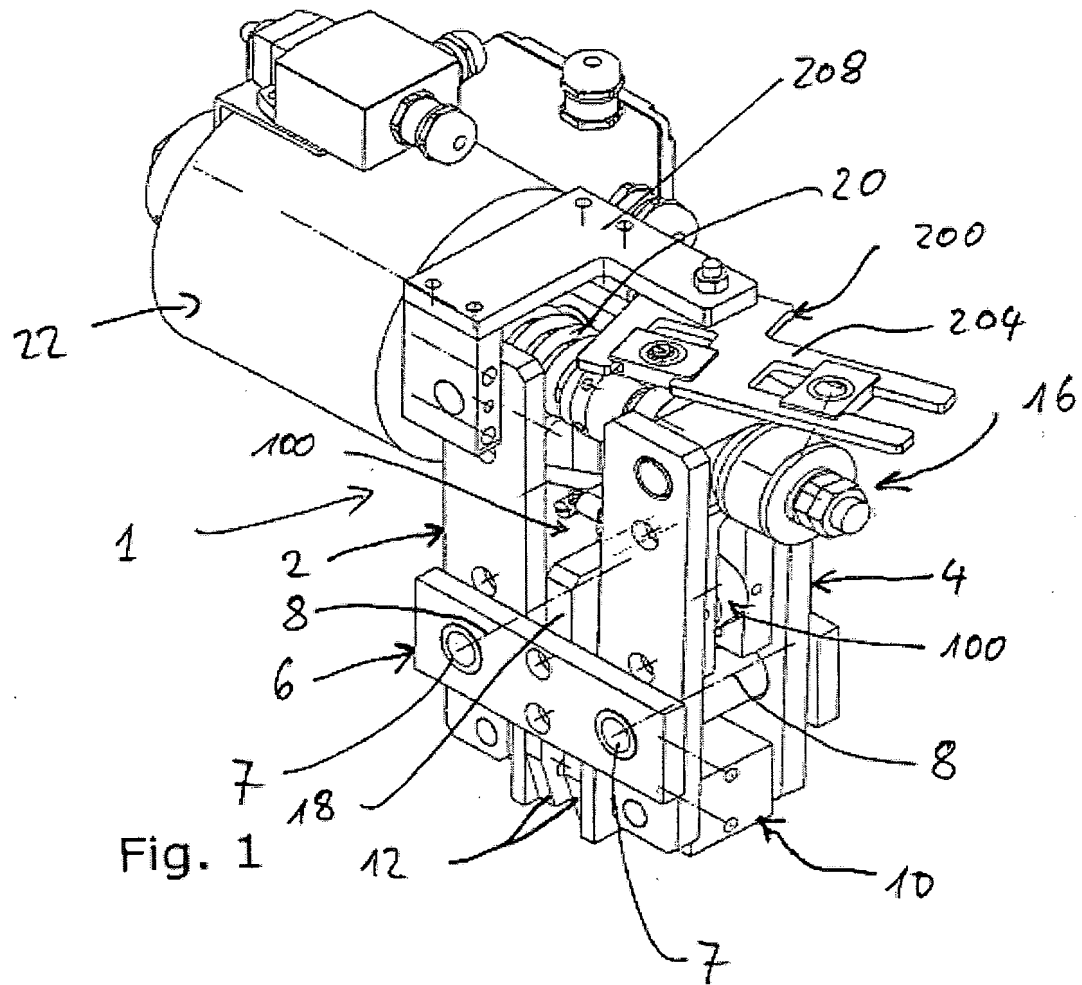
11. Dispositivo de compensação de desgaste, de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado** pelo fato de os elementos de acoplamento (204, 208) compreenderem uma alavanca de acoplamento pivotante (204), cujo eixo (210) está fixado pelo seu comprimento relativamente a uma alavanca do freio (2) e onde a alavanca de acoplamento (204) apresenta dois segmentos de atuação (214, 216) que correm na vertical um em relação ao outro, os quais atuam em conjunto com elementos do atuador (202, 212; 206, 218).

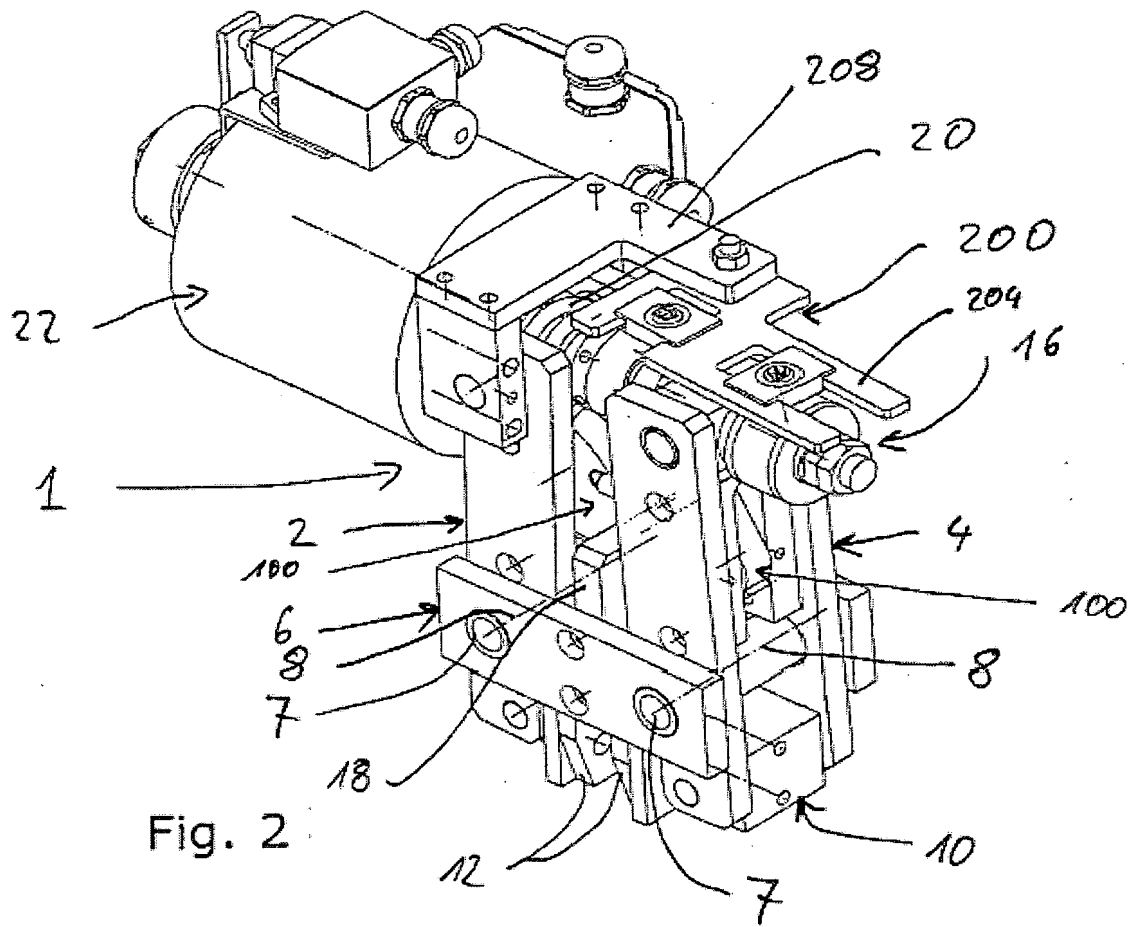
12. Dispositivo de frenagem, **caracterizado** por possuir duas alavancas de freio (2, 4) e apresentar um dispositivo de compensação de desgaste, como definido em uma das reivindicações precedentes.

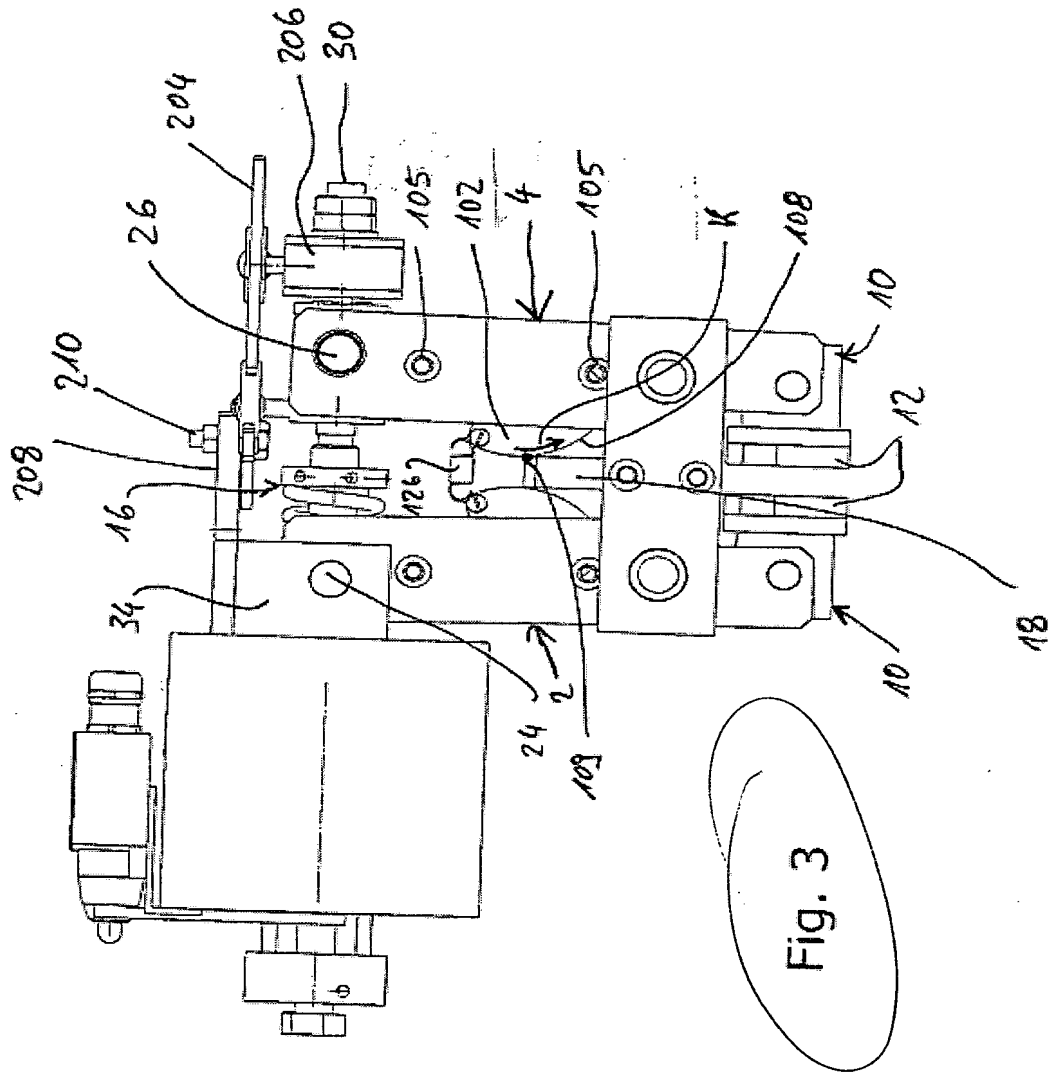
13. Dispositivo de frenagem, de acordo com a reivindicação 12, **caracterizado** pelo fato de ambas as

alavancas (2, 4) apresentarem um primeiro dispositivo de ajuste (100), onde os primeiros dispositivos de ajuste (100) centralizam a alavanca (2, 4) em sua respectiva posição de ventilação relativamente ao corpo do freio (14) no batente
5 (18).

14. Dispositivo de frenagem, de acordo com a reivindicação 12 ou 13, **caracterizado** pelo fato de a força de ajuste ser aplicada a um elemento de mola (126) que se conecta aos elementos de ajuste (102).







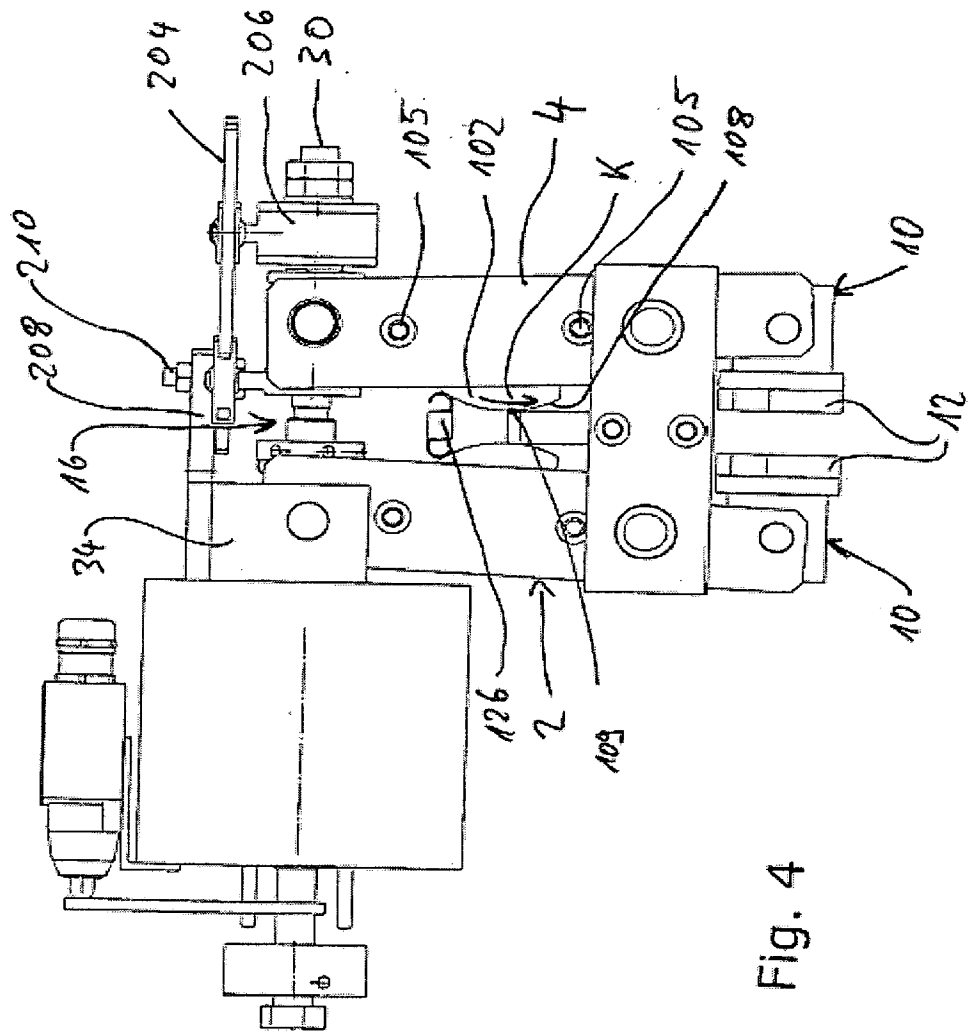


Fig. 4

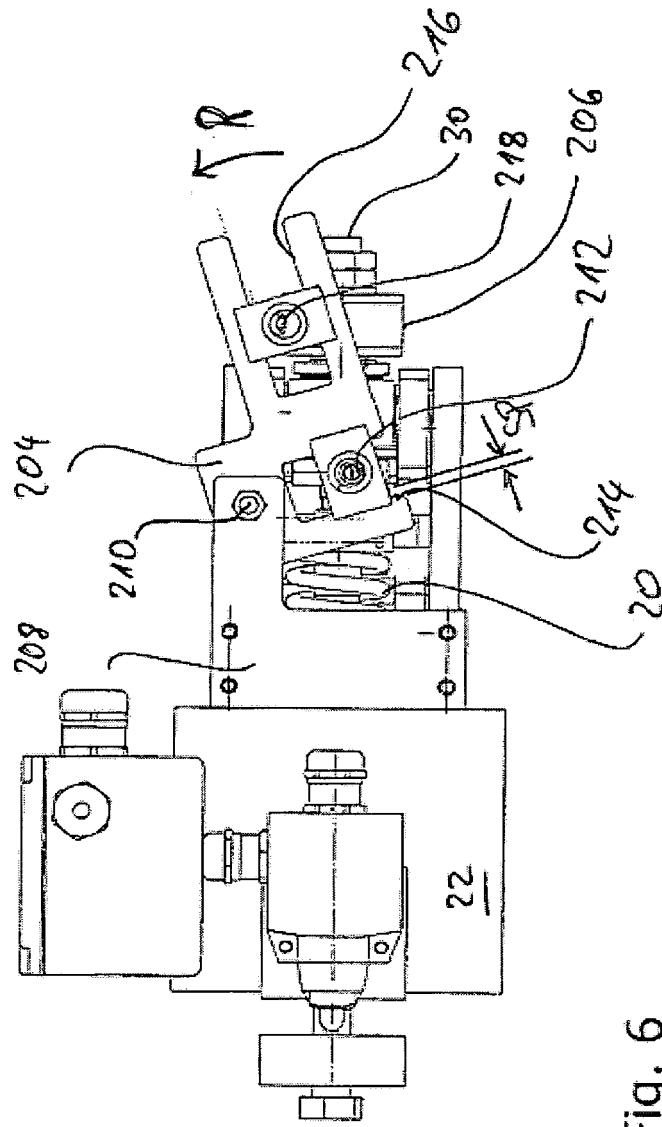


Fig. 6

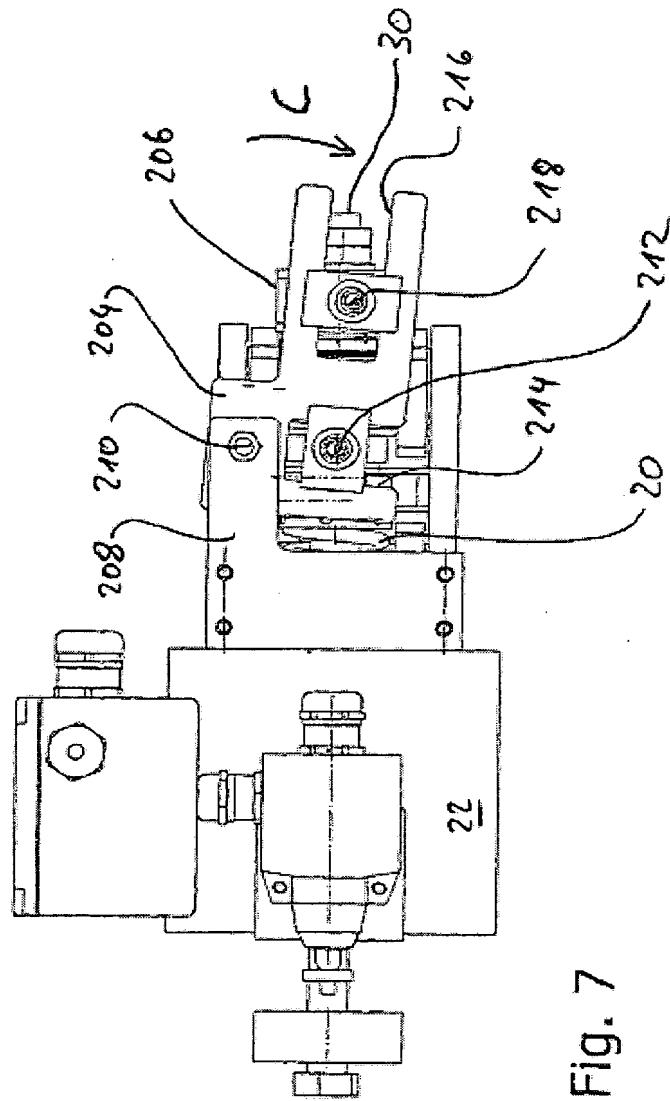
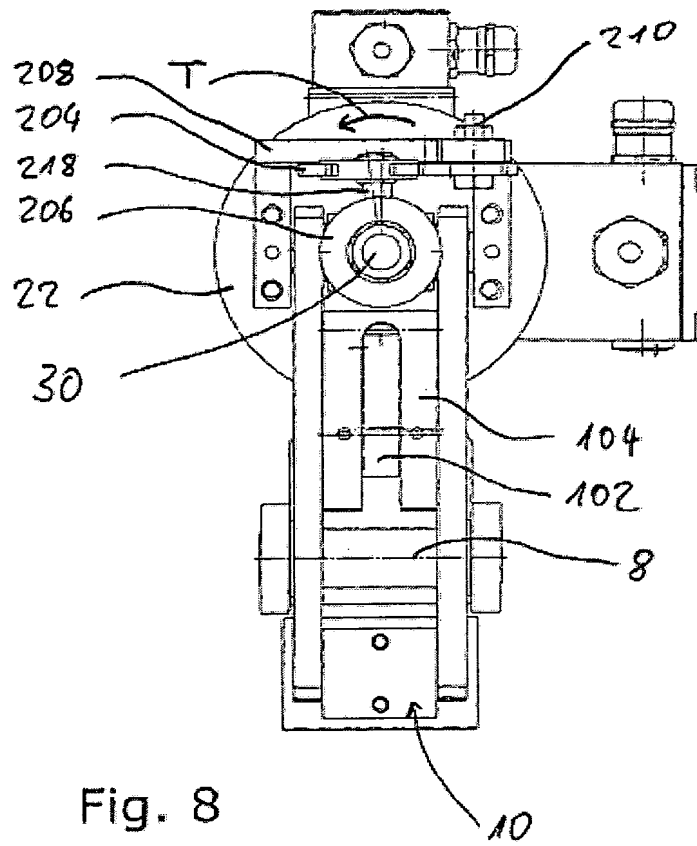
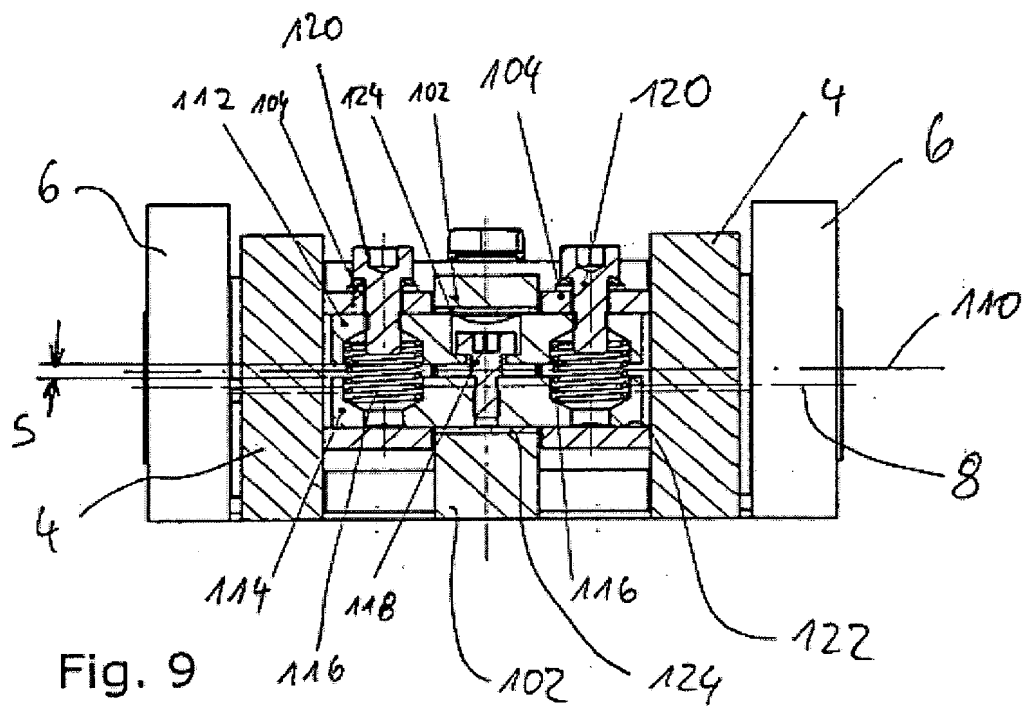


Fig. 7





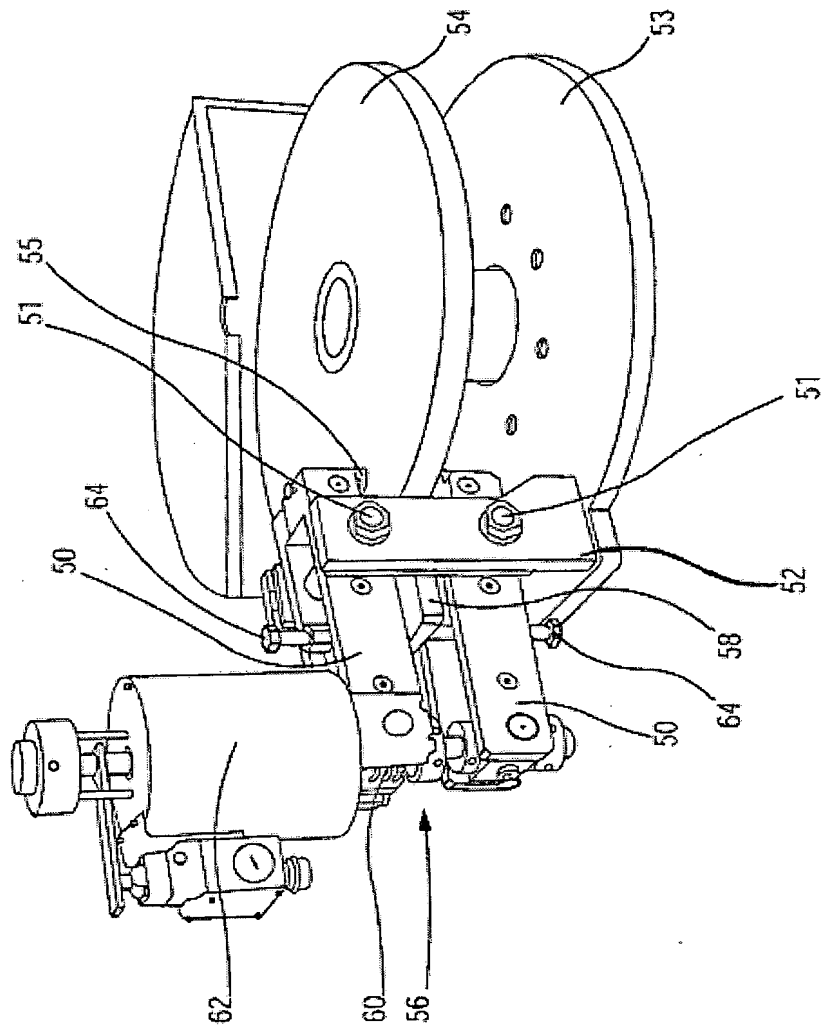


FIG. 10

DISPOSITIVO DE COMPENSAÇÃO DE DESGASTE PARA DISPOSITIVO DE FRENAGEM COM UMA ALAVANCA, DISPOSITIVO DE FRENAGEM

A presente invenção refere-se a um dispositivo de compensação de desgaste para freio dotado de uma alavanca (2, 4), a qual apresenta um revestimento (12) disposto sobre um corpo de freio (14) e pode ser ajustada por uma disposição de ajuste (16) em torno de um eixo principal (7) entre uma posição de frenagem e uma posição de ventilação. O dispositivo de compensação de desgaste apresenta um primeiro dispositivo de ajuste (100) disposto na alavanca (2, 4), que atua de tal maneira sobre um batente 18 que este age como limite do curso de ajuste sobre o primeiro dispositivo de ajuste (100), assim atuando simultaneamente sobre a alavanca (2, 4) e determinando uma posição de ventilação. O primeiro dispositivo de ajuste (100) apresenta um elemento de ajuste (102) que ataca o batente (18), sobre o qual atua uma força de ajuste (126) que mantém o elemento de ajuste (102) em contato com o batente (8) em uma frenagem e ventilação dos freios (18) e modifica de tal modo a posição de ventilação da alavanca do freio (2, 4) em relação ao desgaste do revestimento do freio (12) e/ou do corpo do freio (14), que uma coluna de ventilação (L); a qual alinha um revestimento intermediário do freio (12) e o corpo do freio (14) se mantém constante. A invenção diz respeito ainda a um dispositivo de frenagem com duas alavancas de freio (2, 4) dotado de um dispositivo de compensação de desgaste.