



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

(11) PI 0820045-9 B1



(22) Data do Depósito: 06/11/2008

(45) Data de Concessão: 28/04/2020

(54) Título: ACIONAMENTO DE ELEVADOR PARA ACIONAMENTO E PARA DETENÇÃO DE UMA CABINE DE ELEVADOR, PROCESSO PARA ACIONAMENTO E PARA DETENÇÃO DE UMA CABINE DE ELEVADOR E INSTALAÇÃO DE ELEVADOR

(51) Int.Cl.: B66B 5/18; F16D 55/24; F16D 65/14.

(30) Prioridade Unionista: 07/03/2008 EP 08 102368.1; 14/11/2007 EP 07 120652.8.

(73) Titular(es): INVENTIO AKTIENGESELLSCHAFT.

(72) Inventor(es): DANIEL FISCHER.

(86) Pedido PCT: PCT EP2008065066 de 06/11/2008

(87) Publicação PCT: WO 2009/062881 de 22/05/2009

(85) Data do Início da Fase Nacional: 12/05/2010

(57) Resumo: ACIONAMENTO DE ELEVADOR PARA ACIONAMENTO E PARA DETENÇÃO DE UMA CABINE DE ELEVADOR, PROCESSO PARA ACIONAMENTO E PARA DETENÇÃO DE UMA CABINE DE ELEVADOR E INSTALAÇÃO DE ELEVADOR A presente invenção refere-se a um acionamento de elevador (20) que serve para acionamento e para detenção de uma cabine de elevador e ele contém, substancialmente, uma roda de tração (22), para transmitir uma força de acionamento e/ou força de detenção à cabine de elevador, um motor (21) para acionamento da roda de tração (22), e uma disposição de frenagem para detenção da roda de tração (22). Um eixo de acionamento (2) une a roda de tração, o motor e a disposição de frenagem um ao outro. A disposição de frenagem inclui pelo menos dois dispositivos de freio (24.1, 24.2), sendo que, de acordo com a invenção, a roda de tração (22) está disposta entre os dispositivos de freio (24.1, 24.2). Isso é vantajoso, uma vez que os momentos de frenagem (MB1,2), que são transmitidos da roda de tração (22) para os dispositivos de freio (24.1, 24.2) dividem-se. Em uma divisão simétrica vantajosa dos dispositivos de freio (24.1, 24.2), em cada caso, pela metade, nos dois lados da roda de tração, um momento no eixo de acionamento (2), a ser transmitido, é reduzido pela metade. Desse (...).

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "ACIONAMENTO DE ELEVADOR PARA ACIONAMENTO E PARA DETENÇÃO DE UMA CABINE DE ELEVADOR, PROCESSO PARA ACIONAMENTO E PARA DETENÇÃO DE UMA CABINE DE ELEVADOR E INSTALAÇÃO DE ELEVADOR".

[001] A presente invenção refere-se a um acionamento de elevador para acionar e deter uma cabine de elevador, um processo correspondente, uma instalação de elevador, bem como um dispositivo de freio, um processo correspondente e uma instalação de elevador.

[002] Do documento DE 197 37 485 C1 é conhecido um dispositivo de freio, tal como pode ser usado em um acionamento de elevador com uma carcaça estacionária e um eixo de trabalho rotativo dentro da mesma. Dois discos de freio estão conectados com o eixo de trabalho à prova de torção, mas axialmente deslocáveis. Por, em cada caso, uma mola, discos de fixação axialmente deslocáveis são tensionados previamente com uma força normal contra os discos de freio, de tal modo que é fechado um primeiro contato de fricção entre os discos de freio e a carcaça e um segundo contato de fricção entre os discos de fixação, já prova de torção em relação à carcaça, e o disco de freio. As forças de fricção que atuam nesses contatos opõem-se a uma rotação entre o disco de freio, já prova de torção com o eixo de trabalho, e a carcaça ou os discos de fixação, unidos à prova de torção com a mesma, e, desse modo, freiam o eixo de trabalho. Para soltar o freio, os discos de fixação são abertos eletromagneticamente contra as molas. Para reduzir ruídos que se apresentam no fechamento do freio, os discos de fixação estão realizados em três partes.

[003] Quando um dispositivo de freio desse tipo, por exemplo, devido ao desgaste nos discos de freio, só consegue produzir uma força de fricção reduzida entre discos de fixação e discos de freio, pode ocorrer um deslizamento dos discos de fixação ao longo dos discos

parciais de freio, encostados nos mesmos. Isso põe em risco a segurança.

[004] É, portanto, uma tarefa da presente invenção pôr à disposição um acionamento de elevador com um dispositivo de freio que aumenta a segurança do acionamento de elevador.

[005] Para solução dessa tarefa, um acionamento de elevador, é aprimorado pelas características identificadoras da mesma. A solução compreende, ainda, um dispositivo de freio aprimorado pelas características identificadoras da mesma, bem como uma instalação de elevador correspondente, e, ainda, um processo para detectar a função do dispositivo de freio.

[006] Um dispositivo de freio geralmente está montado dentro de um acionamento de elevador. O acionamento serve para acionar e deter uma cabine de elevador e ele contém, substancialmente, uma roda de tração ou uma polia de comando para transmissão de uma força de acionamento e/ou detenção sobre a cabine de elevador, um motor para acionar a roda de tração e uma disposição de frenagem para deter a roda de tração. Um eixo de acionamento une a roda de tração, o motor e a disposição de frenagem uns aos outros. A disposição de frenagem contém pelo menos dois dispositivos de freio, sendo que, de acordo com um aspecto da invenção, a roda de tração está disposta entre os dispositivos de freio. Isso é vantajoso, uma vez que os momentos de frenagem, que precisam ser transmitidos da roda de tração aos dispositivos de freio, dividem-se. Em uma divisão vantajosamente simétrica dos dispositivos de freio, em cada caso, pela metade nos dois lados da roda de tração, um momento no eixo de acionamento, a transmitir-se, é reduzido pela metade. Um risco de falha ou risco de ruptura do eixo de acionamento é nitidamente reduzido com isso. Além disso, em uma eventual falha do eixo de acionamento, é dada, ainda, uma função de frenagem, uma vez que os dispositivos de freio estão

distribuídos nos dois lados da roda de tração. Os termos roda de tração e polia de comando têm o mesmo significado em relação à presente invenção.

[007] Vantajosamente, os dispositivos de freio estão dispostos nas extremidades dos dois lados do eixo de acionamento. Com isso, é dada uma possibilidade simples de manutenção e acréscimo.

[008] Vantajosamente, os dispositivos de freio, dispostos nos dois lados da roda de tração, podem ser comandados individualmente. Desse modo, em caso de necessidade, uma lógica de controle pode constatar de modo dirigido se um dispositivo de freio está em condições de sozinho, deter a cabine de elevador em estado imobilizado. Isso ocorre, vantajosamente, pelo fato de que o comando dos dispositivos de freio para fechamento dos mesmos dá-se com um pequeno deslocamento de tempo, ou que, alternativamente, durante uma detenção da cabine de elevador e quando, vantajosamente, ao mesmo tempo não foi informada nenhuma necessidade de suporte, um dispositivo de freio é aberto por um curto período. Durante o período em que apenas um dispositivo de freio está fechado, a lógica de controle pode constatar se o um dispositivo de freio está em condições de sozinho, deter a cabine de elevador em estado imobilizado. Isso, por sua vez, é vantajoso, uma vez que, com isso, a função total da disposição de frenagem pode ser testada.

[009] O acionamento de elevador de acordo com a invenção está disposto, em geral, de modo estacionário em um poço de transporte e ele aciona a cabine de elevador por meio de um meio de suporte. Os meios de suporte são enrolados ou desenrolados, nesse caso, pelo acionamento de elevador ou pela roda de tração ou são acionados pela roda de tração ou pela polia de comando através de fricção. No uso da fricção, está fixado, em geral, na extremidade oposta à cabine do elevador do meio de suporte, um contrapeso, que garante uma contra-

força suficiente. Naturalmente, nesse caso, a cabine de elevador e, correspondentemente, o contrapeso podem estar suspensos diretamente ou podem estar suspensos de várias maneiras por meio de talha.

[0010] No entanto, o acionamento de elevador também pode estar disposto em deslocamento conjunto, diretamente na cabine de elevador, sendo que, então, a roda de tração atua sobre uma parte estacionária, tal como um trilho com superfície de fricção, uma cremalheira ou uma haste roscada ou, por exemplo, sobre um cabo.

[0011] Vantajosamente, o dispositivo de freio ou pelo menos um dos dispositivos de freio de um acionamento de elevador desse tipo inclui ainda, em geral um elemento estático e um elemento móvel ou o eixo de acionamento, que em relação ao elemento estático é móvel em um primeiro grau de liberdade e deve ser freado em relação ao elemento estático.

[0012] O termo "frear" pode, nesse caso, compreender tanto a frenagem do elemento móvel em relação ao elemento estático, portanto, a redução da velocidade relativa do mesmo, como também a paralisação completa ou detenção do elemento móvel. A diferenciação entre elemento estático e elemento móvel serve, predominantemente, para a diferenciação de dois elementos móveis em um grau de liberdade um em relação ao outro. Particularmente, por exemplo, um dos elementos estático e móvel pode estar disposto de modo inercialmente fixo, para frear o outro dos elementos estático e móvel em relação aos arredores. Nesse caso, o dispositivo de freio pode estar formado, particularmente, como freio de travamento, para deter a cabine.

[0013] Esse é o caso normal nas instalações de elevador atuais, uma vez que a cabine de elevador ou as unidades de acionamento, que estão em conexão com a cabine, tais como acionamento, contrapeso e meio de suporte, são desaceleradas de modo controlado por

meio de força de motor elétrico, até a paralisação e o dispositivo de freio, conseqüentemente, precisam apenas deter a cabine já detida. Naturalmente, porém, um dispositivo de freio desse tipo, além da função de travamento também precisa poder assumir uma função de frenagem, quando, por exemplo, em um caso de defeito, tal como, por exemplo, uma interrupção de corrente, é preciso que haja uma paralisação rápida da cabine de elevador.

[0014] O primeiro grau de liberdade pode ser, por exemplo um grau de liberdade de rotação. Para esse fim, o elemento móvel pode estar montado de modo rotativo no elemento estático. Nesse sentido, o termo "força" compreende, de modo generalizado, as forças ou torques que atuam no respectivo grau de liberdade para descrever, em conjunto, a presente invenção que é aplicável a diversos dispositivos de freio que atuam em diferentes graus de liberação. Portanto, quando se fala de uma "força de fricção", igualmente pode estar compreendido pelo mesmo também, o torque de fricção que atua em graus de liberdade de rotação.

[0015] O primeiro grau de liberdade também pode ser um grau de liberdade de translação. Para esse fim, o elemento móvel pode estar montado de modo deslocável no elemento estático, tal como é conhecido, por exemplo, do documento DE 41 06 595 A1, no qual um elemento estático, na forma de um freio de medição desliza linearmente ao longo de um elemento móvel, na forma de um trilho de aplicação de freio.

[0016] Entre o elemento estático e o elemento móvel, por uma força normal controlável que atua em um segundo grau de liberdade, opcionalmente pode ser fechado um primeiro contato de fricção em uma primeira superfície de contato. No primeiro contato de fricção, uma primeira força de fricção opõe-se a um movimento do elemento móvel em relação ao elemento estático. No documento DE 197 37 485 C1,

para esse fim, por exemplo, os discos de freio são comprimidos em uma primeira superfície de contato contra a carcaça. As primeiras forças de fricção que ocorrem nesses contatos de fricção opõem-se a uma rotação do eixo de trabalho unido à prova de torção com os discos de freio. Tal como explicado acima, o termo "força de fricção", nesse caso, devido ao grau de liberdade de rotação do eixo de trabalho, compreende o torque de fricção que atua sobre o mesmo.

[0017] Estão previstos, ainda, um ou mais elementos relativos, de tal modo que entre o elemento móvel e cada um dos elementos relativos, um segundo contato de fricção está formado pela força normal em uma segunda superfície de contato e uma segunda força de fricção no segundo contato de fricção opõe-se a um movimento do elemento móvel em relação ao elemento relativo. No documento DE 197 37 485 C1, por exemplo, um primeiro disco parcial de cada disco de fixação em três partes comprime-se contra o disco de freio associado quando a força normal aperta o disco de freio contra a carcaça. As segundas forças de fricção que ocorrem nesses contatos de fricção opõem-se a uma rotação do eixo de trabalho unido à prova de torção com os discos de freio, em relação aos primeiros discos parciais unidos à prova de torção com a carcaça.

[0018] Além disso, a um, de preferência, a cada elemento relativo, está associado um elemento atuante, que em um primeiro grau de liberdade é fixo em relação ao elemento estático, sendo que entre o elemento atuante e o elemento relativo está fechado pela força normal um terceiro contato de fricção em uma terceira superfície de contato, e no terceiro contato de fricção uma terceira força de fricção opõe-se a um movimento do elemento relativo em relação ao elemento atuante. No documento DE 197 37 485 C1, por exemplo, um segundo disco parcial do disco de fixação em três partes comprime-se sobre o primeiro disco parcial, quando a força normal aperta o disco de freio contra a

carcaça. As terceiras forças de fricção que ocorrem nesses contatos de fricção opõem-se a uma rotação dos primeiros discos parciais em relação aos segundos discos parciais. De preferência, a primeira, a segunda e/ou a terceira superfície de contato é solicitada pela mesma força normal.

[0019] Em um contato de fricção, geralmente, forma-se sempre uma mesma força de fricção FR , oposta à soma das forças restantes que pode assumir, no máximo, o valor $FR_{max} = \mu \times FN$, sendo que FN designa a força normal que atua sobre a superfície de contato e μ , um valor de fricção. Se nesse caso existir fricção aderente (índice H), pode formar-se, portanto, no máximo, uma força de fricção $FRH = \mu H \times FN$. Se a soma das forças atuantes restantes exceder esse valor, então o contato de fricção muda de fricção aderente para fricção de deslizamento (índice G) e forma-se o valor de fricção $FRG = \mu G \times FN$. O termo "fricção de deslizamento" compreende, nesse caso, também fricção rolante, tal como ocorre, por exemplo, no rolamento de mancais de rolamentos.

[0020] De acordo com uma variante de modalidade do acionamento de elevador de acordo com a invenção, agora um elemento relativo do dispositivo de freio é móvel no primeiro grau de liberdade em relação ao elemento estático entre uma posição normal e uma posição de frenagem e sob tensionamento prévio elástico na posição normal, sendo que a segunda e a terceira superfície de contato está formada de tal modo que uma segunda força de fricção máxima, particularmente, em uma aderência no segundo e terceiro contato de fricção, seja maior do que uma terceira força de fricção máxima. Um movimento do elemento relativo no primeiro grau de liberação para além da posição de frenagem é impedido, por exemplo, por ajuste de forma e/ou ajuste positivo. Para esse fim, de preferência, esbarros limitam o movimento do elemento relativo entre posição normal e posição de frenagem.

[0021] Isso causa mecanicamente o seguinte: quando o elemento móvel é retido, a força normal FN atua no segundo grau de liberdade, todos os três contatos de fricção estão fechados e existe fricção aderente. Como a terceira força de fricção FR_{3h} , que atua entre o elemento relativo e o elemento atuante, que no primeiro grau de liberdade está fixo em relação ao elemento estático, sempre é menor do que a segunda força de fricção FR_{2maxH} , que pode atuar, no máximo, entre o elemento relativo e o elemento móvel, essa terceira força de fricção FR_{3H} menor limita a força de fricção, que é transmitida através do relativamente atuante e do elemento relativo entre o elemento estático e o elemento móvel. Junto com a primeira força de fricção FR_{1H} , que pode ser transmitida diretamente, isto é, sem intercalação do elemento atuante e do elemento relativo na primeira superfície de contato, resulta, com isso, a força de fricção FR_H total, que atua sobre o elemento móvel, como soma dessas duas forças de fricção:

$$FR^H = FR_{1H} + FR_{3H} \quad (1)$$

[0022] Se, em operação, essa força de fricção não for mais suficiente para deter o elemento móvel, o que pode resultar, particularmente, de um desgaste ou um ensujamento que leva a uma redução da força normal e/ou espaço um valor de fricção diminuído nas superfícies de contato, ocorre um deslizamento do elemento móvel em relação ao elemento estático no primeiro grau de liberdade.

[0023] Nesse caso, o elemento móvel também se move sob força normal atuante FN no primeiro grau de liberdade. Como a segunda força de fricção máxima entre elemento relativo e elemento móvel é maior de acordo com a invenção do que a terceira força de fricção máxima entre elemento relativo e elemento atuante, continua a existir fricção aderente no segundo contato de fricção, enquanto o terceiro contato de fricção começa a deslizar (ou rolar). Nesse caso, o elemento móvel leva consigo o elemento relativo no primeiro grau de liberdade,

até que ele chegue de sua posição normal à posição de frenagem e, ali, é imobilizado, por exemplo, como ajuste de forma por um esbarro ou similar. Conseqüentemente, o elemento relativo é mudado automaticamente, isto é, em influência de controle do exterior, da posição normal para a posição de frenagem e essa mudança ocorre nas duas direções de deslocamento, portanto, para trás e para a frente.

[0024] Assim que o elemento relativo for imobilizado na posição de frenagem e fixado no primeiro grau de liberdade em relação ao elemento estático, através da segunda superfície de contato entre elemento relativo e elemento móvel, a segunda força de fricção FR2 é transmitida do elemento estático ao elemento móvel. A força de fricção FR total que atua sobre o elemento móvel resulta, com isso, como soma dessas duas forças de fricção:

$$FR = FR1 + FR2(1') > FR1 + FR3 (1'').$$

[0025] Se, portanto, em um dispositivo de freio de acordo com a presente invenção, a força de fricção total $FR = FR1 + FR3$, que está concebida para deter o elemento móvel no caso normal, não for mais suficiente para deter o elemento móvel, então o mesmo move-se no primeiro grau de liberdade e, nesse caso, tal como descrito acima, desloca o elemento relativo para sua posição de frenagem onde é fixado em relação ao elemento estático e transmite a segunda força de fricção FR2 maior ao elemento móvel, de modo que a força de fricção total que atua sobre o mesmo aumenta de $FR1 + FR3$ para $FR1 + FR2$. Vantajosamente, com isso, pode ser posta à disposição uma reserva de segurança $S = (FR1 + FR2) / (FR1 + FR3)$, para o caso de a força de fricção total, não ser mais suficiente, uma vez que, por exemplo, a primeira e/ou terceira superfície de contato apresente desgaste, está coberta de óleo ou a força normal diminui. Essa formação alternada de toda a força necessária para a frenagem tem, ainda, um efeito favorável pelo fato de que um impulso de força sobre todo o sistema movido

é reduzido, uma vez que a força de frenagem é formada através de dois estágios.

[0026] Alternativamente, em vez da terceira superfície de contato e do elemento atuante, também pode ser usada, por exemplo, uma mola de pressão, que por um lado, pode causar uma compressão do elemento relativo no segundo grau de liberdade e, por outro lado, possibilita um deslocamento relativo do elemento relativo no primeiro grau de liberdade entre posição normal e posição de frenagem. Nessa modalidade, o elemento relativo pode estar realizado, simultaneamente, por exemplo, como placa de fixação. Nesse tipo de modalidade o valor da força de fricção da terceira superfície de contato (FR3) é reduzido praticamente para zero. Nas modalidades seguintes é sempre usada a terceira superfície de contato sendo que, sob isso, também é entendido que essa terceira superfície de contato é suprimida, tal como descrito, e a força de fricção associada (FR3) assume o valor zero.

[0027] Em um dispositivo de freio pode ser difícil detectar uma função defeituosa de modo fácil e seguro. Essa função defeituosa pode existir, por exemplo, quando o dispositivo de freio não se abre durante a operação de transporte ou quando, tal como descrito acima, ele só produz, ainda, uma força de frenagem reduzida. A esse respeito, é conhecido, por exemplo, testar manualmente, em serviço interno, a força de frenagem e o desgaste em intervalos de manutenção, o que é dispendioso em tempo e em pessoal, bem como sujeito a erros.

[0028] Em uma modalidade preferida da presente invenção, o dispositivo de frenagem compreende, portanto, um dispositivo de sensor para detecção da posição normal e/ou da posição de frenagem do elemento relativo. Esse dispositivo de sensor pode ser, por exemplo, um contato, que é fechado quando o elemento relativo chega à posição de frenagem e/ou é aberto assim que ele deixa a posição normal. Igualmente, por exemplo, sensores ópticos podem controlar a posição

do elemento relativo ou indicadores de posição podem detectar a posição do elemento relativo.

[0029] Se então, tal como descrito acima, o elemento móvel se mover no primeiro grau de liberdade, também sob ação de força normal FN, o elemento móvel leva consigo o elemento relativo no primeiro grau de liberdade, até que ele chegue de sua posição normal à posição de frenagem.

[0030] Esse movimento do elemento relativo é detectado pelo dispositivo de sensor para detecção da posição normal e/ou da posição de frenagem. Como o elemento relativo está tensionado previamente para a posição normal e a uma força de acionamento total suficiente para detenção $FRH = FR1H + FR3H$, portanto, a uma operação normal, sem defeitos, permanece na mesma, portanto, em um deslocamento do elemento relativo da posição normal para a posição de frenagem, pode ser concluída, com segurança, a função defeituosa do dispositivo de freio e do acionamento de elevador correspondente, e ser emitida, por exemplo, um aviso a um controle de elevador.

[0031] Uma vantagem da invenção resulta pelo uso de uma lógica de controle apropriada, que controla um funcionamento correto do dispositivo de freio. Essa lógica de controle compreende o dispositivo de sensor para detecção da posição normal e/ou da posição de frenagem do elemento relativo, um dispositivo de medição de velocidade e/ou de caminho e o sinal de controle para o dispositivo de freio. Em alguns casos, o dispositivo de freio também pode estar dotado de um outro sensor para constatação do estado de folga de contato suprimida, ou freio fechado ou existe folga de contato ou freio aberto. Um "freio de sinal de controle" sinaliza, a seguir, o estado de instrução que o dispositivo de controle dá como sinal de controle ("fechado" ou "aberto") ao dispositivo de freio. A "velocidade" corresponde ao estado do elemento móvel ou do corpo de transporte ou da cabine de elevador e indica se

o elemento móvel se encontra paralisado (o) ou em movimento ($\neq 0$).

[0032] Um diagnóstico do estado pode, nesse caso, seguir o seguinte esquema:

	Sinal de controle de freio		Velocidade		Posição do elemento relativo		Constatação
	fechado	aberto	0	$\neq 0$	normal	frenagem	
F1	X		X		X		em ordem
F2	X		X			X	defeito de freio/ sobrecarga
F3	X			X		X	em ordem
F4		X		X	X		em ordem
F5		X		X		X	defeito de abertura

[0033] Esse esquema de diagnóstico permite um controle praticamente permanente da função do dispositivo de freio, particularmente, uma vez que a cada detenção (F1, F2), pode ser detectado o estado teórico, e em caso de desvio, podem ser tomadas medidas correspondentes. Não existe nenhum risco, uma vez que ao ser atingida a posição de frenagem, está à disposição uma força de frenagem aumentada, em geral, uma força de frenagem aumentada aproximadamente pelo fator 2. Desse modo está garantida uma detenção segura.

[0034] Também na constatação de um defeito de abertura (F5), a instalação pode ser detida e a função pode ser verificada. Devido a uma história de defeitos, que está armazenada na lógica de controle, pode ser realizado um serviço dirigido para o alvo.

[0035] Um caminho de marcha livre do elemento relativo pode, nesse caso, ser mantido pequeno. Ele pode ser escolhido apenas de um tamanho tal que seja possibilitada de modo simples uma constatação confiável da posição do elemento relativo pelo dispositivo de sensor e, por outro lado, que não se forme pelo deslocamento ocorrido do elemento móvel ou do corpo de transporte nenhum desvio de parada perigoso, tal como, por exemplo, uma formação de degrau em uma cabine de elevador. Tipicamente, o caminho de marcha livre escolhido

perfaz aproximadamente 3 a 10 mm, em cada caso, nas duas direções de movimento, de acordo com o primeiro grau de liberdade.

[0036] O elemento relativo é retido por meio de uma tensão prévia em sua posição normal ou, depois de ocorrido um deslocamento relativo, reconduzido novamente à posição normal. Essa tensão prévia pode ser gerada, por exemplo, por meio de uma mola elástica, por exemplo, uma barra elástica, uma mola giratória ou de parafuso ou também uma mola hidráulica. Também é possível um tensionamento prévio por meio de força magnética, dispondo pólos magnéticos de modo correspondente. Particularmente no uso de uma mola de pressão, em vez do elemento atuante, tal como explicado acima, o dispositivo de tensionamento prévio pode ser combinado com uma unidade de abertura magnética.

[0037] Acima, a tensão prévia a ser superada pelo elemento relativo da posição normal para a posição de frenagem, que tensiona previamente ou procura restaurar o elemento relativo para a posição normal, foi desprezada. Vantajosamente, porém, a segunda e a terceira superfície de contato estão formadas de tal modo que a segunda força de fricção máxima, particularmente, em uma detenção no segundo ou terceiro contato de fricção, também é maior do que a soma da terceira força de fricção máxima e da força KV que tensiona previamente o elemento relativo em sua posição normal:

$$FR2 \max^H > FR3 \max^H + KV \quad (2)$$

[0038] o que a uma força KV desprezivelmente pequena para

$$FR2 \max^H > FR3 \max^H \quad (2')$$

[0039] está atendido, particularmente, quando a segunda força de fricção é consideravelmente maior do que a terceira força de fricção:

$$FR2 \max^H \gg FR3 \max^H \quad (2'')$$

[0040] Como, além disso, forças de fricção $FR2H$, $FR3H$ relativamente grandes ocorrem regularmente em dispositivo de freio, particu-

larmente, para instalações de elevador, com a equação (2') ou (2'') também vale em boa aproximação a equação (2).

[0041] Foi explicado acima o caso da detenção do elemento móvel, no qual no primeiro, segundo e terceiro contato de fricção existe, em cada caso, fricção aderente. Se o dispositivo de freio estiver previsto como freio de fixação para detenção, ocorre apenas esse caso.

[0042] Mas, se o dispositivo de freio for usado, adicionalmente, para frear o elemento móvel, então o elemento móvel, durante a frenagem, também se avança sob a força normal no primeiro grau de liberdade e, devido ao princípio descrito acima, procura, nesse caso, levar consigo o elemento relativo e levar o mesmo de sua posição normal para sua posição de frenagem. Nesse caso, no primeiro e pelo menos no segundo ou terceiro contato de fricção existe fricção de deslizamento.

[0043] Para esse caso, a força KV , que tensiona previamente o elemento relativo para a posição normal, pode estar configurada de tal modo que em um processo de frenagem normal, junto com a terceira força de fricção ela compensa suficientemente a segunda força de fricção e, desse modo, mantém o elemento relativo em sua posição normal. O tensionamento prévio pode ser gerado, em geral, por exemplo, por meio de uma mola elástica, por exemplo, uma mola giratória ou de parafuso mecânico ou uma mola hidráulica. Quando o elemento móvel finalmente é freado até a paralisação e, substancialmente, detido, então no primeiro, no segundo ou no terceiro contato de fricção os estados de contato mudam de fricção de deslizamento para fricção aderente. As forças de fricção aderente que ocorrem nesse caso, em geral, são nitidamente maiores do que as forças de fricção na fricção de deslizamento (ou fricção rolante), existentes durante a frenagem.

[0044] Quando a força aderente total $FRH = FR1H + FR3H$ depois não for mais suficiente para deter o elemento móvel, o elemento relati-

vo, tal como descrito acima, finalmente é deslocado para sua posição de frenagem e ali fixado, o que, na modalidade preferida é detectado pelo dispositivo de sensor. Como a fricção de deslizamento, em geral, é nitidamente menor do que a fricção aderente, desse modo, o elemento relativo, durante uma frenagem, na qual a fricção de deslizamento ocorre em pelo algumas das superfícies de contato, pode ser retido por uma tensão prévia pequena em sua posição normal, enquanto em uma detenção, na qual existe a fricção aderente e, com isso, uma segunda e terceira força de fricção mais alta, entra em funcionamento o mecanismo descrito acima, para garantir uma força de acionamento total suficiente ou para detecção de uma força de acionamento total baixa, defeituosa, $FRH = FR1H + FR3H$.

[0045] Portanto, em uma modalidade preferida, a segunda e a terceira superfície de contato estão formadas de tal modo que a segunda força de fricção $FR2G$, que ocorre no deslizamento no segundo contato de fricção, é menor do que a soma da força KV , que tensiona previamente o elemento relativo em sua posição normal, e a terceira força de fricção $FR3G$ e/ou $FR3H$, que se forma no deslizamento ou aderência no terceiro contato de fricção. Com isso, o elemento relativo é detido em sua posição normal durante uma frenagem. Ao mesmo tempo, nessa modalidade preferida, a segunda e a terceira superfície de contato estão formadas de tal modo que a segunda força de fricção máxima $FR2maxH$, que pode ajustar-se para o máximo na aderência no segundo contato de fricção, é maior do que a soma da força KV que tensiona previamente o elemento relativo em sua posição normal, e a terceira força de fricção $FR3maxH$ que pode ocorrer na aderência no terceiro contato de fricção. Isso pode ser realizado de modo simples, tal como explicado acima, uma vez que as forças de fricção aderentes geralmente são nitidamente maiores do que as forças de fricção de deslizamentos. Na modalidade preferida vale, portanto:

$$FR2^G < KV + FR3^G \quad (3)$$

$$FRmax^H > KV + FR3max^H \quad (2)$$

[0046] Mas, em geral, já é suficiente o atendimento da condição (2), pela seguinte razão: quando o dispositivo de freio inicia o processo de frenagem, o primeiro, o segundo e o terceiro contato de fricção são fechados. Nesse caso, entre o elemento móvel que inicialmente move-se em relação ao elemento estático, e o elemento relativo que está tensionado previamente em sua posição normal, estacionária em relação ao elemento estático, imediatamente existe fricção de deslizamento no segundo contato de fricção. No terceiro contato de fricção, entre o elemento relativo e o elemento atuante inicialmente existe fricção aderente, enquanto o elemento relativo não é acelerado. Agora, tal como descrito acima, em geral, a fricção de deslizamento é nitidamente mais baixa do que a fricção aderente máxima. Com isso, a segunda força de fricção $FR2^G$, que atua no segundo contato de fricção, em geral, é mais baixa do que a terceira força de fricção $FR3max^H$, que pode formar-se de modo máximo no terceiro contato de fricção. Portanto, no caso normal (desde que o elemento relativo e o elemento atuante não se movam um em relação ao outro), a segunda força de fricção no segundo contato de fricção, no qual prevalece fricção de deslizamento, vai ser permanentemente menor durante a frenagem do que a terceira força de fricção no terceiro contato de fricção, no qual prevalece fricção aderente. Com isso, o elemento relativo é retido em sua posição normal, até que o elemento móvel tenha chegado totalmente à paralisação. No início da frenagem vale, portanto,

$$FR2^G < FR3max^H + KV \quad (3'),$$

[0047] de modo que o elemento relativo não se mova em relação ao elemento atuante, mas permaneça em sua posição normal, enquanto no segundo contato de fricção exista fricção de deslizamento. Assim que o elemento móvel estiver imobilizado, também o segundo

contato de fricção muda de fricção de deslizamento para fricção aderente e vale

$$FR2max^H > KV + FR3max^H \quad (2)$$

[0048] Se, então, as forças restantes que atuam no elemento móvel, excederem as forças de fricção máximas postas à disposição pelo dispositivo de freio

$$FRmax^H = FR1max^H + FR3max^H \quad (1'''),$$

[0049] o elemento relativo é deslocado de sua posição normal para a posição de frenagem e ali fixado, sendo que, vantajosamente, uma função defeituosa pode ser detectada. Tal como explicado, o atendimento da condição (2) ou, desprezando a força KV da condição (2'), é suficiente para aumentar a segurança do dispositivo de freio e detectar uma função defeituosa em um dispositivo de freio, que está apenas detendo. Se o elemento móvel também for freado com o dispositivo de freio, além disso, é suficiente o atendimento da condição (3) ou (3'), para garantir que o elemento relativo permaneça em sua posição no processo de frenagem normal, de modo que, subsequentemente, está à disposição a reserva de segurança descrita acima e, vantajosamente, uma função defeituosa na detenção pode ser constatada.

[0050] A condição (3'), em geral, é atendida simultaneamente com a condição (2) ou (2'), uma vez que a fricção de deslizamento (ou fricção rolante) na maioria das vezes é nitidamente mais baixa do que a fricção aderente. De acordo com a invenção, portanto, em geral, só é necessário que a força de fricção máxima $FR2max$, que existe no segundo contato de fricção e, em geral, está definida pela força de fricção aderente máxima $FR2max^H$, seja maior do que a força de fricção máxima $FR3max$, que existe no terceiro contato de fricção e, em geral, é determinada pela força de fricção aderente máxima $FR3max^H$ (condição (2')). Com isso, em geral, também é atendida a condição (3'), de

modo que também em uma frenagem, o elemento relativo é mantido em sua posição normal, até ser atingido o estado de detenção.

[0051] Mas, vantajosamente, esse ajuste fino da tensão prévia é dispensado, quando o dispositivo de freio é usado, principalmente, como freio de detenção ou fixação e só em caso de necessidade é usado para a frenagem dinâmica do corpo de transporte. Um caso de necessidade é, por exemplo, uma solicitação a um circuito de controle de velocidade ou uma falha de energia etc. Em um caso de necessidade desse tipo, é então inteiramente desejável que o elemento relativo seja levado imediatamente até a posição de frenagem (B) e, depois, forçosamente, gera uma força de frenagem mais alta. Então, a exigência da tensão prévia é correspondentemente pequena, ela está concebida apenas para mover o elemento relativo (3) não carregado de volta para a posição normal e reter o mesmo ali de modo móvel, com pequena força.

[0052] Por exemplo, a segunda força de fricção máxima pode ser especificada de modo maior do que a terceira força de fricção máxima, pelo fato de que a segunda superfície de contato apresenta um valor de fricção mais alto do que a terceira superfície de contato. Com isso, as condições (2) ou (2') e (3) ou (3') podem ser atendidas. Se o elemento relativo e o elemento atuante forem solicitados com a mesma força normal F_N , então resulta daí uma segunda força de fricção máxima $FR_2 = \mu_2 \times F_N$, que é maior do que a terceira força de fricção máxima $FR_3 = \mu_3 \times F_N$. Para isso, a segunda e a terceira superfície de contato podem, por exemplo, consistir em material diferente. Para esse fim, o elemento relativo pode apresentar um revestimento sobre a segunda superfície de contato, para aumento do valor de fricção μ_2 e/ou o elemento atuante pode apresentar um revestimento sobre a terceira superfície de contato, para redução do valor de fricção μ_3 . Na terceira superfície de contato também podem estar dispostos mancais

de rolamentos, particularmente, mancais de agulhas, para produção de determinados valores de fricção.

[0053] Em uma modalidade preferida, os valores de fricção da primeira e da segunda superfície de contato são substancialmente iguais, de modo que no primeiro e no segundo contato de fricção ajustam-se forças de fricção substancialmente iguais, o que pode distribuir as cargas de modo vantajosamente mais uniforme. O termo "valor de fricção" pode compreender, no presente, tanto o valor de fricção aderente, como também correção ou rolante de um contato de fricção, sendo que na aplicação prática, o primeiro e o segundo contato de fricção de maneira comprovada estão realizados como revestimento de freio de fricção.

[0054] A segunda força de fricção máxima, alternativamente ou adicionalmente, pode ser especificada de modo maior do que a terceira força de fricção máxima pelo fato de que a terceira superfície de contato está inclinada em relação à força normal. Com isso, uma força normal correspondentemente menor atua sobre a terceira superfície de contato oblíqua e, com isso, uma terceira força de fricção correspondentemente menor. Vantajosamente, a força normal que atua no segundo e no terceiro contato de fricção, em uma terceira superfície de contato inclinada divide-se em um componente normal à terceira superfície de contato que induz a terceira superfície de contato, e um componente tangencial à terceira superfície de contato que no movimento em uma direção no primeiro grau de liberdade à terceira força de fricção, soma-se a uma força de acionamento total, na direção contrária, é subtraído da mesma. Desse modo, em movimentos opostos no primeiro grau de liberdade, podem ser produzidas terceiras forças de acionamento totalmente diferentes. Vantajosamente, no uso da terceira superfície de contato inclinada, em um movimento relativo entre elemento relativo e elemento atuante resulta uma modificação da força

normal, uma vez que, por exemplo, molas que são usadas para geração dessa força normal são tensionadas ou distendidas. Isso é usado, vantajosamente, por exemplo, em instalações de elevador com contrapesos parcialmente equilibrados, uma vez que, com isso, dependendo de uma eventual direção de deslizamento podem ser gerados diferentes efeitos de frenagem.

[0055] Tal como descrito acima, sob o termo "força" no presente pedido, são entendidos forças e torques de translação que atuam no respectivo grau de liberação. Forças de fricção diferentes também podem, portanto, ser produzidas por braços de alavancas diferentes. Desse modo, por exemplo, pode ser produzida uma segunda força de fricção maior (nesse caso um torque) pelo fato de que o segundo contato de fricção está distanciado radicalmente mais longe de um eixo de rotação do elemento móvel do que o terceiro contato de fricção. A uma força normal, resultam com isso forças de fricção, nesse caso, torques diferentes.

[0056] De preferência, o elemento relativo e o elemento atuante podem ser movidos pela força normal no segundo grau de liberdade de tal modo que o primeiro, o segundo e o terceiro contato de fricção sejam fechados. Isso possibilita uma realização mecânica simples dos contatos de fricção. Particularmente, pode estar previsto um elemento de freio, que é fixo no primeiro grau de liberdade em relação ao elemento móvel e é movido pela força normal no segundo grau de liberdade, de tal modo que o primeiro, o segundo e terceiro contato de fricção sejam fechados. Igualmente, o elemento móvel pode ser movido em relação ao elemento estático pela força normal no segundo grau de liberdade, de tal modo, particularmente, deformado elasticamente, que o primeiro, o segundo e o terceiro contato de fricção sejam fechados.

[0057] De modo conhecido, por exemplo, dos documentos DE 197

37 485 C1 ou DE 41 06 595 A1, o elemento atuante, pode estar tensionado previamente com a força normal, particularmente, por um meio elástico e ser aberto, opcionalmente, eletromagneticamente e/ou hidráulicamente. Em uma falha da voltagem aplicada a um eletroímã, uma queda de pressão em uma tubulação hidráulica ou um erro no controle do dispositivo de freio, o elemento atuante não é mais aberto, de modo que a força normal fecha os contatos de fricção e, com isso, o dispositivo de freio. No caso de um defeito, o dispositivo de freio é fechado independentemente e automaticamente.

[0058] O acionamento de elevador de acordo com a invenção inclui, correspondentemente, um dispositivo de freio que está realizado de tal modo que o dispositivo de freio, que a corpo de transporte imobilizado ou elemento móvel imobilizado, possa ser mudado para uma posição normal, posição normal essa na qual o dispositivo de freio gera uma primeira força de detenção. Essa força de detenção está concebida para manter o elemento móvel no estado imobilizado. Além disso, a um movimento eventual do elemento móvel, independentemente de uma direção de movimento, o dispositivo de freio muda automaticamente da posição normal para uma posição de frenagem. Na posição de frenagem, o dispositivo de freio gera uma força de detenção ou força de frenagem substancialmente duplicada ou multiplicada.

[0059] Vantajosamente, essa mudança automática da posição normal para a posição de frenagem é controlada por meio de um dispositivo de sensor.

[0060] A vantagem dessa parte da invenção é que um primeiro deslizamento do elemento móvel pode ser identificado por meio do dispositivo de sensor do que resulta uma ampliação automática da força de detenção, com o que um deslizamento adicional é impedido.

[0061] Vantajosamente, o acionamento de elevador é usado em um elevador que acelera o corpo de transporte em cada caso regula-

do, por exemplo, por motor elétrico ou hidráulico, para fora do estado de detenção e desacelera o mesmo novamente para o estado de detenção, com o que o dispositivo de freio, no caso normal, só é usado para deter o corpo de transporte no estado imobilizado.

[0062] Um acionamento de elevador de acordo com a invenção, com dispositivo de freio, pode compreender uma pluralidade de elementos relativos bem como elementos atuantes, em cada caso, associados aos mesmos, tal como é conhecido do princípio, por exemplo, do documento DE 197 37 485 C1. As forças de fricção totais explicadas acima resultam, então, das somas da primeira e terceira ou segunda força de fricção.

[0063] Tal como explicado acima, uma das possíveis funções defeituosas de um dispositivo de freio pode consistir no fato de que uma força de fricção, que se compõe da primeira e da terceira força de fricção, é pequena demais para deter o elemento no estado imobilizado. Essa função defeituosa pode ser reconhecida quando o dispositivo de sensor detecta que o elemento relativo não se encontra em sua posição normal. De preferência, nesse caso, um movimento do elemento relativo está limitado por esbarros. Com isso, ao atingir esses esbarros, a segunda força de fricção, mais alta em comparação com a terceira força de fricção, chega à aplicação e detém o elemento móvel. Essa função defeituosa pode ser reconhecida desse modo, sem que a função da detenção do elemento móvel seja posta em risco no total. É apenas uma indicação de que é feito uso da reserva de segurança S. A segurança do dispositivo de freio é aumentada com isso e um serviço pode ser iniciado.

[0064] Uma outra função defeituosa possível consiste no fato de que o dispositivo de freio erroneamente não está solto, isto é, o primeiro, o segundo e o terceiro contato de fricção permanecem fechados na operação de funcionamento. Essa função defeituosa pode resultar, por

exemplo, de um defeito de unidades de controle de freio. Também essa função defeituosa pode ser reconhecida quando o dispositivo de sensor detecta que o elemento relativo não se encontra em sua posição normal. Pois, tal como descrito acima, em um caso como esse, o elemento móvel leva consigo o elemento relativo no primeiro grau de liberdade, com o que o mesmo é deslocado de sua posição normal para sua posição de frenagem. Uma operação de funcionamento pode ser paralisada, por exemplo, na ocorrência de uma função defeituosa desse tipo, antes que as superfícies de contato correspondentes fiquem superaquecidas, desgastadas ou danificadas de outra maneira.

[0065] Nesse caso, é particularmente vantajoso que uma capacidade de funcionamento do dispositivo de freio e uma reserva de segurança suficiente possam ser constatadas em cada fase de trabalho normal do dispositivo de freio. Isso aumenta nitidamente a segurança de operação do dispositivo de freio.

[0066] Em geral, um dispositivo de freio desse tipo é fornecido em instalações novas, vantajosamente, diretamente junto com uma unidade de acionamento correspondente. Do mesmo modo, um dispositivo de freio correspondente também pode ser usado em instalações e instalações de elevador existentes, como substituto de um dispositivo de freio existente. Com isso, pode ser obtida uma segurança mais alta, particularmente em conexão com uma eventual modernização de uma regulagem de acionamento. Um conjunto de modernização correspondente pode ser preparado de modo adaptado a instalações de elevador conhecidas.

[0067] Outras tarefas, características e vantagens da presente invenção resultam dos exemplos de modalidade descritos a seguir. Para isso mostram, em parte esquematizadas:

[0068] Figura 1a um dispositivo de freio de acordo com uma primeira modalidade da presente invenção, em estado aberto, em um

corte I-I na figura 1b;

[0069] Figura 1b o dispositivo de freio de acordo com a figura 1a, em um corte lateral;

[0070] Figura 2a, 2b o dispositivo de freio de acordo com a figura 1, em um estado de detenção normal;

[0071] Figura 3a, 3b o dispositivo de freio de acordo com a figura 1, em uma função defeituosa com lógica de controle;

[0072] Figura 4 um dispositivo de freio de acordo com uma segunda modalidade da presente invenção em estado aberto, em um corte lateral;

[0073] Figura 5 o dispositivo de freio de acordo com a figura 4, em um estado de detenção normal;

[0074] Figura 6 o dispositivo de freio de acordo com a figura 4 em uma função defeituosa;

[0075] Figura 7 um esboço de princípio de uma terceira modalidade da presente invenção;

[0076] Figura 8a, 8b o dispositivo de freio de acordo com a figura 1 com discos de freio em série;

[0077] Figura 9 um acionamento de elevador com dispositivo de freio montado em anexo;

[0078] Figura 10 um acionamento de elevador com um dispositivo de freio montado nos dois lados de uma roda de tração;

[0079] Figura 11 uma modalidade alternativa de um acionamento de elevador; e

[0080] Figura 12 um detalhe de uma disposição de frenagem em um acionamento de acordo com a figura 11;

[0081] Figura 13 um exemplo de uma instalação de elevador.

[0082] Nas figuras, para funções idênticas, são usados os mesmos sinais de referência.

[0083] As figuras 1a, 1b mostram um dispositivo de freio, tal como

pode ser usado para um acionamento de elevador, de acordo com uma modalidade da presente invenção, em estado aberto, não freado, em uma vista lateral ou frontal. O dispositivo de freio compreende um elemento estático na forma de uma carcaça 1 de partes múltiplas, que está inercialmente fixa. Na carcaça 1 está montado de modo rotativo um elemento móvel, na forma de um eixo de trabalho 2 e apresenta em relação à carcaça 1 o grau de liberação de rotação φ . Sobre o eixo estão dispostos dois elementos de freio na forma de discos de freio 5, de modo axialmente deslocável, mas à prova de torção, por exemplo por meio de uma engrenagem de eixo ranhurado ou uma mola de ajuste (não-mostrada).

[0084] Dois elementos atuantes, na forma de discos de fixação 4 estão montados de modo axialmente deslocável, à prova de torção na carcaça 1. Para esse fim, três pinos 9 estão distribuídos sobre o perímetro que atravessam os furos de passagem ou furos cegos na carcaça 1 e os discos de fixação e sobre os quais deslizam os discos de fixação 4.

[0085] Entre cada disco de freio 5 e disco de fixação 4 está montado de modo axialmente deslocável um elemento relativo na forma de um disco 3. Os discos 3 apresentam, em cada caso, três entalhes 10 semelhantes a ranhuras com uma base de ranhura, que atravessam os pinos 9 de tal modo que os mesmos se apoiam sobre a respectiva base de ranhura e, assim, apoiam rotativamente os discos 3. Uma rotação dos discos 3 é limitada com ajuste de forma pelos flancos das ranhuras 10, sendo que os discos podem ser girados por um determinado ângulo, antes de os pinos 9 se encostarem nos respectivos flancos. Por duas molas que estão alojadas na carcaça 1 e se apoiam internamente nos flancos 10 prolongados para esse fim (na figura 1a, em cima), os discos são tensionados previamente para sua posição normal A, mostrada nas figuras 1, 2 que é detectada por um dispositi-

vo de sensor 8.

[0086] As figuras 1a, 1b mostram o dispositivo de freio em estado aberto. Para esse fim, os eletroímãs atraem os discos de fixação 4 para fora dos discos de freio 5 contra a tensão de uma mola de pressão 7, que, desse modo, podem girar livremente com o eixo de trabalho 2. Nesse estado, os elementos relativos 3 são mantidos em sua posição normal pelas molas acima mencionadas, o que indica uma operação sem defeitos.

[0087] As figuras 2a, 2b mostram o dispositivo de freio em estado fechado. Para esse fim, os eletroímãs não são mais abastecidos com energia, de modo que os discos de fixação 4 são solicitados pelas molas 7 com uma força normal FN na direção de um segundo grau de liberdade axial y. Com a mesma força normal os discos de fixação 4 comprimem os elementos relativos contra os discos de freio 5, que, com isso, são deslocados axialmente e comprimidos com a mesma força normal contra a carcaça 1.

[0088] Sob essa força normal FN fecham-se um primeiro, um segundo ou um terceiro contato de fricção em uma primeira superfície de contato 6.1, entre carcaça 1 e disco de freio 5, em uma segunda superfície de contato 6.2, entre disco de freio 5 e elemento relativo 3 em uma terceira superfície de contato 6.3, entre elemento relativo 3 e disco de fixação 4. Nesse caso, devido ao eixo de trabalho 2 em rotação, existe, desde o início, fricção de deslizamento no primeiro e no segundo contato de fricção, de modo que se ajusta uma primeira ou segunda força de fricção (ou um torque de fricção) $FRiG = \mu_i G \times FN$ ($i = 1,2$). Nesse caso, $\mu_i G$ indica o valor de fricção de deslizamento no primeiro ou segundo contato de fricção.

[0089] No terceiro contato de fricção inicialmente existe fricção aderente, uma vez que o elemento relativo 3 e o disco de fixação 4 estão imóveis um em relação ao outro. Com isso, a terceira força de

fricção máxima atuante FR_{3max} é dada por $FR_{3maxH} = \mu_{3H} \times FN$, sendo que μ_{3H} indica o valor de fricção aderente no terceiro contato de fricção. O mesmo é escolhido de tal modo que a terceira força de fricção aderente máxima é maior do que a segunda força de fricção de deslizamento:

$$\mu_{3H} > \mu_{2G} \quad (5)$$

$$\Rightarrow \mu_{3H} \times FN > \mu_{2G} \times FN \quad (5')$$

$$\Rightarrow FR_{3maxH} > FR_{2G} \quad (5'')$$

[0090] Pela reserva de força aderente ($FR_{3maxH} - FR_{2G}$), o elemento relativo 3 é mantido em sua posição normal A, enquanto o disco de freio 5 desliza no mesmo. Quando o eixo de trabalho 2 para finalmente (figura 2), então também o primeiro e o segundo contato de fricção mudam de fricção de deslizamento para fricção aderente. Como os valores de fricção $\mu_{1H} = \mu_{2H} \gg \mu_{3H}$ estão escolhidos, agora a segunda força de fricção máxima FR_{2max} é maior do que a terceira força de fricção máxima FR_{3max} . Nesse caso, deve ser observado que por razões de simplificação, em cada caso, só se fala de um valor de fricção μ_{iH} , μ_{iG} , na realidade, cada um desses valores de fricção está dotado de um âmbito de dispersão ou tolerância. Por exemplo, portanto, a definição $\mu_{3H} > \mu_{2G}$ deve ser entendida de tal modo que o valor de μ_{3H} , independentemente de sua condição de tolerância, é maior do que o valor de μ_{2G} , independentemente da condição de tolerância do mesmo. De preferência, portanto, os limites de tolerância são escolhidos de tal modo que as relações descritas também valem ainda para forças de fricção ou valores de fricção que se encontram nos limites de tolerância, para, também nas dispersões que ocorrem na prática, garantir a funcionalidade de acordo com a invenção dentro das tolerâncias.

[0091] Uma função defeituosa possível do dispositivo de freio consiste no fato de que o dispositivo de freio erroneamente não se abre

quando o eixo de trabalho é novamente posto em funcionamento. Nesse caso, através do disco de freio 5, o eixo de trabalho 2, partindo da posição de detenção descrita acima com relação à figura 2, exerce uma força sobre o primeiro, segundo e terceiro contato de fricção, ainda fechado. Como a terceira força de fricção máxima é a menor devido à escolha dos valores de fricção $\mu_{1H} = \mu_{2H} \gg \mu_{3H}$, primeiramente o terceiro contato de fricção muda de fricção aderente para fricção de deslizamento, o elemento relativo 3 começa a girar em relação ao disco de fixação 4. Nesse caso o elemento relativo move-se para a posição de frenagem B, mostrada na figura 3, o que é detectado pelo dispositivo de sensor 8. O mesmo emite, depois, uma informação de estado a uma lógica de contato 11. A lógica de controle 11 avalia o sinal do dispositivo de sensor 8, sob uso de outros sinais, tais como, por exemplo, estado de movimento ou velocidade do corpo de transporte ou do elemento móvel 2, e/ou de um sinal de frenagem, que indica se o freio está fechado ou aberto e emite uma eventual informação de defeito a um controle de elevador (não-mostrado) que para o acionamento do eixo de trabalho 2 e, desse modo, impede um superaquecimento dos discos de freio 5 e emite uma comunicação de serviço correspondente.

[0092] Uma outra função defeituosa possível do dispositivo de freio consiste no fato de que a força de detenção produzida pelo dispositivo de freio não é suficiente. Novamente partindo da posição de detenção descrita com referência à figura 2, a força de frenagem máxima FR_{max} , produzida na posição normal pelo dispositivo de freio, devido à modalidade com dois discos de freio é

$$FR_{max} = 2 \times (\mu_{1H} + \mu_{3H}) \times FN \quad (6)$$

[0093] Tal como descrito acima, nesse caso, devido ao grau de liberdade de rotação φ , podem ser usados nas equações, em vez de forças de translação, também torques. Se, então, as forças de fricção

não são suficientes, o eixo de trabalho 2 começa a girar. Como a terceira força de fricção máxima é a menor, devido à escolha dos valores de fricção $\mu_{1H} = \mu_{2H} \gg \mu_{3H}$, nesse caso, o terceiro contato de fricção muda de fricção aderente para fricção de deslizamento, enquanto no segundo contato de fricção continua a haver fricção aderente. O elemento relativo 3 começa a girar em relação ao disco de fixação 4. Nesse caso, o elemento relativo gira novamente para a posição de frenagem B, mostrada na figura 3, o que é detectado pelo dispositivo de sensor 8. O mesmo emite, depois, uma comunicação de função defeituosa, tal como descrito acima, por exemplo, através de uma lógica de controle, a um controle de elevador (não mostrado).

[0094] Na posição de frenagem B (figura 3), o ajuste de forma entre os pinos 9 e os flancos do entalhe 10 impede uma rotação adicional do elemento relativo 3, com isso, o mesmo fica fixo em relação à carcaça no primeiro grau de liberdade φ . Com isso, o elemento relativo 3 transmite, agora, a segunda força de fricção aderente maior sobre o disco de freio, portanto, toda a força de frenagem é aumentada para

$$FR = 2 \times (\mu_{1H} + \mu_{2H}) \times FN \quad (6')$$

[0095] Como o dispositivo de freio está concebido de tal modo que no caso normal a força de fricção posta à disposição no primeiro e terceiro contato de fricção de acordo com a equação (6), é suficiente para deter o eixo de trabalho 2, é dada, com isso, uma reserva de segurança de $(\mu_{1H} + \mu_{2H}) / (\mu_{1H} + \mu_{3H})$.

[0096] A figura 4 mostra um dispositivo de freio de acordo com uma segunda modalidade em estado aberto, em um corte lateral. Esse dispositivo de freio está previsto para uma instalação de elevador, na qual o dispositivo de freio 24.1, 24.2 está montada em um disco de freio de um acionamento de elevador, tal como descrito nas figuras 11 e 12, ou no qual a carcaça 1, que pode estar fixada em uma cabine de elevador 16, de modo similar ao representado na figura 13, move-se

em um primeiro grau de liberdade x , ao longo de um trilho de freio 2, 15.

[0097] Como dispositivo de freio aberto (figura 4), um eletroímã atrai um elemento de fixação 4 para a carcaça 1, contra a tensão prévia de uma mola de pressão 7 em um segundo grau de liberdade y , de modo que a carcaça 1 pode deslizar em fricção ao longo do trilho de freio.

[0098] Para frear a cabine de elevador 16, o eletroímã (ou outros acionamentos de abertura apropriados) é desligado (figura 5), a mola de pressão 7 comprime o elemento de fixação no segundo grau de liberdade y com uma força normal FN contra um elemento relativo 3 que está disposto de modo deslocável no elemento de fixação 4 ao longo do primeiro grau de liberdade x , e por molas de pressão nos dois lados é mantido em uma posição normal A (figuras 4, 5). Com isso, o elemento relativo 3 também é comprimido com a força normal FN contra o trilho de freio 2, 15, que, por sua vez, é comprimido contra a carcaça 1. Nesse caso, em uma primeira superfície de contato 6.1, na qual o trilho de freio 2 é comprimido contra a carcaça 1, em uma segunda superfície de contato 6.2, na qual o elemento relativo 3 toca no trilho de freio 2, e em uma terceira superfície de contato 6.3, na qual o elemento de fixação 4 e o elemento relativo 3 estão em contato um com o outro, é fechado um primeiro, um segundo ou um terceiro contato de fricção. No primeiro e no segundo contato de fricção existe, nesse caso, fricção de deslizamento, devido ao trilho de freio 2 que se move em relação à carcaça 1, no terceiro contato de fricção, fricção aderente, entre o elemento relativo e elemento de fixação 3,4, imobilizados um em relação ao outro.

[0099] Tal como no primeiro exemplo de modalidade, os valores de fricção aderente $\mu_{1H} = \mu_{2H} \gg \mu_{3H}$ são escolhidos. Não obstante, os valores de fricção de deslizamento $\mu_{1G} = \mu_{2G}$ na primeira e na se-

gunda superfície de contato são menores do que o valor de fricção aderente μ_3^H na terceira superfície de contato. Como todas as superfícies de contato estão solicitadas com a mesma força normal FN , a força de fricção de deslizamento no primeiro e no segundo contato de fricção é mais baixa do que a força de fricção aderente máxima no terceiro contato de fricção

$$\mu_1^G = \mu_2^G < \mu_3^H < \mu_1^H = \mu_2^H \quad (7)$$

$$\Rightarrow FR_1^G = FR_2^G < FR_3^{\max H} \quad (7')$$

[00100] Por isso, o trilho de freio 2, 15 desliza no primeiro e no segundo contato de fricção, o elemento relativo 3 permanece em sua posição normal A tensionada previamente pelas molas de pressão (fig 5). Na paralisação, também o primeiro e o segundo contato de fricção mudam então de fricção de deslizamento para fricção aderente, a força de acionamento total, com a qual a carcaça 1 detém o trilho de freio 2 está limitada pela fricção aderente no primeiro e terceiro contato de fricção

$$FR_{\max} = (\mu_1^H + \mu_3^H) \times FN \quad (6'')$$

[00101] Tal como no primeiro exemplo de modalidade, um dispositivo de freio de bloqueio, que não se solta, apesar do movimento da carcaça 1 em relação ao trilho de freio 2, bem como uma força de acionamento total FR_{\max} pequena demais de acordo com a equação (6''), leva a um arrasto do elemento relativo 3 pelo trilho de freio 2 no primeiro grau de liberdade x , até que o mesmo seja imobilizado (não-mostrado) em um esbarro superior no elemento de fixação 4. Nesse caso, um sensor 8 registra a passagem do elemento relativo de posição normal A (figura 5) para essa posição de frenagem B (figura 6) e emite uma informação de função defeituosa. Assim que o elemento relativo está fixo em relação ao elemento de fixação 4 no primeiro grau de liberação x , pelo esbarro (não representado), na segunda superfície de contato 6.2 a segunda força de fricção FR_2 opõe-se ao movimento,

a força de acionamento total aumenta de $FR = (\mu_1 + \mu_3) \times FN$ para $FR = (\mu_1 + \mu_2) \times FN$.

[00102] No primeiro e no segundo exemplo de modalidade, a segunda e a terceira força de fricção máxima foi realizada, em cada caso por escolha correspondente dos valores de fricção μ_2 , μ_3 , particularmente, dos valores de fricção aderente μ_{2H} , μ_{3H} . Alternativamente ou adicionalmente, porém, as diferentes forças de fricção máximas podem ser realizadas pelo fato de que a terceira superfície de contato 6.3 está inclinada em relação à força normal. A esse respeito, a figura 7 mostra, em um esboço de princípio, as forças que atuam em um elemento relativo 3 na solicitação com a força normal FN comum. O princípio mostrado na figura 7 pode estar transposto ao primeiro ou segundo exemplo de modalidade, sendo que, então, sinais de referência iguais correspondem a elementos iguais, o elemento atuante 4 na figura 7, corresponde, portanto, por exemplo, ao disco de fixação 4 no primeiro exemplo de modalidade ou ao elemento de fixação 4 no segundo exemplo de modalidade.

[00103] Primeiramente, deve-se presumir que o elemento móvel detido, sob influência de forças externas, por exemplo, a carga de uma cabine de elevador, procura mover-se em direção positiva (para cima, na figura 7) no primeiro grau de liberdade x . Depois, na solicitação do elemento atuante 4 com a força normal FN , forma-se na segunda superfície de contato 6.2 uma força de fricção FR_2 , que é do mesmo tamanho em comparação com a soma das forças restantes que atuam no elemento móvel, mas, no máximo, pode tornar-se $FR_{2max} = \mu_{2H} \times FN$.

[00104] A forma normal atuante na terceira superfície de contato 6.3, inclinada por um ângulo $(\pi - \alpha)$ contra a força normal FN , divide-se em dois componentes, sendo que um componente $FN \times \sin(\alpha)$ está perpendicular à terceira superfície de contato 6.3, o outro componente

$FN \times \cos(\alpha)$ está orientado tangencialmente à terceira superfície de contato 6.3. A terceira força de fricção máxima, que atua na terceira superfície de contato 6.3, resulta, desse modo de um componente para $FR_{3max} = \mu_3 H \times \sin(\alpha) \times FN$. Pela escolha apropriada do ângulo de inclinação α , com o mesmo pode ser especificada, por exemplo, ao mesmo valor de fricção aderentes, uma terceira força de fricção máxima mais baixa. Projetando-se essa força de fricção ainda no primeiro grau de liberdade x , então a movimento do elemento relativo 3, em relação ao elemento atuante 4 no primeiro grau de liberação, só se opõe, ainda, no máximo, uma força de fricção aderente de $FR_{3max} = \mu_3 H \times \sin(\alpha) \times FN$.

[00105] Tal como se vê, ainda, da figura 7, um movimento do elemento relativo 3, em direção positiva (para cima, na figura 7), em relação ao elemento atuante no primeiro grau de liberdade, que, com isso, aumenta a terceira força de fricção máxima eficiente no total. Em um movimento na direção negativa (para baixo, na figura 7) esse componente $FN \times \cos(\alpha)$, por outro lado, diminui a terceira força de fricção máxima eficiente, de modo que resultem terceiras forças de fricção máximas diferentes nas duas direções de movimento. Isso pode ser usado vantajosamente, por exemplo, quando a cabine de elevador, que é detida pelo dispositivo de freio, só está equilibrada parcialmente, isto é, o elemento móvel precisa ser detido mais fortemente em uma direção de movimento do que na outra.

[00106] Em um deslocamento do elemento relativo 3 em relação ao elemento atuante 4, adicionalmente ocorre, forçosamente, uma modificação de um caminho de avanço ao longo do grau de liberdade y . Essa modificação causa um aumento ou diminuição da força normal FN de acordo com uma característica de força de agentes de avanço, tal como, por exemplo, da mola de pressão 7 (figuras 4 a 6). Com isso, uma força de frenagem pode ser influenciada de acordo com uma di-

reção de movimento ou frenagem.

[00107] Os exemplos de modalidade fazem referência a uma adaptação dos valores de fricção de deslizamento e aderente das superfícies de fricção, para poder detectar com segurança uma função defeituosa, tanto apenas na detenção, como também na frenagem e subsequente detenção. Isso é obtido satisfazendo a condição

$$\mu 2^G < \mu 3^H < \mu 2^H \quad (7).$$

[00108] Isso não é obrigatório, uma vez que em muitos casos de aplicações atuais um dispositivo de freio é usado, no caso normal, apenas para detenção, por exemplo, de uma cabine de elevador em estado imobilizado. Um uso do dispositivo de freio para frear é necessário apenas em um caso de defeito e, desse modo, já representa, em si, uma situação defeituosa. Nesses casos individuais não é necessário que o elemento relativo 3 permaneça em sua posição normal. Ele pode, perfeitamente, ser deslocado de sua posição normal para a posição de frenagem, com o que é usada a força de frenagem correspondentemente mais alta

$$FR = FR1 + FR2 \quad (1^*)$$

[00109] Isso pode ser obtido, escolhendo os valores de fricção $\mu 3^H$, $\mu 3^G$ da terceira superfície de contato de modo nitidamente menor do que os valores de fricção $\mu 2^H$, $\mu 2^G$ da segunda superfície de contato.

$$\mu 3^G < \mu 3^H \ll \mu 2^G < \mu 2^H \quad (7)$$

[00110] Naturalmente, são possíveis combinações das modalidades mostradas. Desse modo, por exemplo, várias segundas e terceiras superfícies de contato podem ser combinadas para uma primeira superfície de contato, com o que a reserva de segurança é ampliada adicionalmente.

[00111] Em uma variante de modalidade preferida, o dispositivo de freio 24.1, 24.2, tal como representado nas figuras 9 e 10, está montada ou anexada a um acionamento 20 de uma instalação de elevador

18 (tal como está explicada abaixo com relação à figura 13). O acionamento 20 inclui uma ou mais polias de comando ou rodas de tração 22, que estão integradas ou aplicadas em um eixo de acionamento 2. O eixo de acionamento 2 é acionado por um motor e retirado no estado imobilizado ou, caso necessário, freado pelo dispositivo de freio 24.1, 24.2. Caso necessário, entre o motor 21 e o eixo de acionamento 2 pode estar disposta uma multiplicação. O acionamento 20 compreende, desse modo, também o dispositivo de freio 24.1, 24.2, que, em geral, está dividido em duas unidades substancialmente idênticas.

[00112] Cada uma das unidades em sua posição de frenagem (B) está em condições de sozinha, parar e deter o corpo de transporte movido. De acordo com um primeiro tipo de modalidade do acionamento, as duas unidades estão montadas conjuntamente para um único dispositivo de freio e dispostas em uma extremidade do eixo de acionamento. O eixo de acionamento corresponde, nesse tipo de modalidade, ao elemento móvel 2. Esse tipo de disposição é de baixo custo, uma vez que o dispositivo de freio pode ser montado previamente, por exemplo, como unidade completa.

[00113] De acordo com um tipo de modalidade de acordo com a invenção do acionamento 20, as duas unidades do dispositivo de freio 24.1, 24.2 estão montadas nas duas extremidades do eixo de acionamento 2. Isso significa que a polia de comando 22 está disposta entre as unidades do dispositivo de freio 24.1, 24.2. Desse modo, na frenagem, um momento de frenagem ou detenção é distribuído da polia de comando 22 às duas unidades. Com isso, resultam distribuições de força nitidamente melhores no eixo de acionamento 2 e um risco de falha do dispositivo de freio devido a uma ruptura do eixo de acionamento 2 é reduzido.

[00114] No caso ideal, o efeito de frenagem entre posição normal e posição de frenagem está duplicado. Esse é o caso, quando o valor de

fricção μ_3 na terceira superfície de contato é aproximadamente zero. Sob uso de disposições de frenagem com vários dispositivos de freio 24.1, 24.2 dispostos um atrás do outro, tal como está representado, por exemplo, nas figuras 8a e 8b, a ampliação da força de frenagem entre posição normal e posição de frenagem pode ser influenciada. Se, por exemplo, vários discos de freio 5 e elementos relativos 3 ou elementos estáticos 1 forem dispostos um atrás do outro, pelo tipo do caminho de marcha livre dos elementos relativos ou estáticos individuais, pode ser obtida uma ampliação de frenagem desejada. No exemplo de acordo com as figuras 8a e 8b, três segundas superfícies de contato 6.2, que só na posição de frenagem entram em efeito, estão dispostas a uma primeira superfície de contato 6.1. Desconsiderando a força de fricção da terceira superfície de contato 6.3, resulta, desse modo, uma quadruplicação da força de frenagem, ao ser atingida a posição de frenagem. Um técnico pode determinar quaisquer combinações.

[00115] As figuras 11 e 12 mostram uma disposição alternativa de um acionamento de elevador 10 com dispositivo de freio. Nesse caso, vários dispositivos de freio 24.1, 24.2, 24.3 etc., tal como descrito nas figuras 4 a 6, estão dispostos distribuídos sobre um perímetro de um disco de freio 2, que forma uma unidade com o eixo de acionamento.

[00116] A figura 13 mostra uma instalação de elevador 18, com acionamento de elevador 20, que está disposto na região superior de um poço de deslocamento 12. O acionamento de elevador 20 aciona por meio da roda de tração 22, através de meios de suporte e acionamento 13, a cabine de elevador 16. O meio de suporte e acionamento 13 une a cabine de elevador 16 com um contrapeso 17, de modo que, de acordo com uma direção de acionamento do acionamento de elevador, mova a cabine 16 para cima e o contrapeso 17 para baixo ou, a uma direção de rotação modificada do acionamento de elevador, de modo

correspondentemente inverso. Quando o acionamento de elevador 20 é detido por seus dispositivos de freio 24.1, 24.2, também a cabine e o contrapeso 17 encontram-se detidos ou imobilizados. No exemplo representado, a cabine 16 e o contrapeso 17 estão unidos com o meio de suporte e acionamento 13 através de polias de desvio 14. Com isso, as forças que atuam sobre o acionamento 20 são reduzidas à metade. Alternativamente, o acionamento 20 também pode estar disposto no lugar de uma das polias de desvio 14.

[00117] As duas unidades do dispositivo de freio estão montadas nas duas extremidades do eixo de acionamento 2. Isso significa que a polia de comando 22 está disposta entre as unidades do dispositivo de freio 24.1, 24.2. Na frenagem, é distribuído, desse modo, um momento de frenagem ou detenção da polia de comando 22 para as duas unidades. Com isso, resultam distribuições de força nitidamente melhores no eixo de acionamento 2 e um risco de falha do dispositivo, devido a uma ruptura do eixo de acionamento 2, é reduzido.

[00118] Quando as unidades ou dispositivos individuais da disposição de frenagem, de preferência, unidades, tais como estão representadas e explicadas nas variantes de modalidade da figura 4 a figura 7, são dispostas diretamente na cabine de elevador, é vantajoso distribuir as unidades de freio nos dois lados da cabine de elevador. As forças de frenagem e detenção resultantes podem, com isso, ser introduzidas, em cada caso, pela metade nos trilhos de freio ou guia correspondentes. Se, de modo correspondente, a disposição de frenagem for dividida, por exemplo, sobre quatro dispositivos de freio, vantajosamente, em cada caso, dois dos dispositivos de freio estão dispostos abaixo da cabine de elevador e os dois dispositivos de freio restantes, na região superior da cabine de elevador. Com isso, não só é otimizada a introdução de força nos trilhos de freio ou de guia, mas também é otimizada a introdução de força na própria cabine de elevador.

[00119] O técnico identifica outras disposições vantajosas. Desse modo, ele distribui as unidades de freio, por exemplo, sobre cabine de elevador e contrapeso ou sobre cabine, ou contrapeso e polias de desvio ou polias de comando. Isso possibilita uma distribuição das forças de frenagem e detenção sobre diversos componentes ou zonas de carga. Com isso, a segurança de funcionamento é aumentada, uma vez que componentes individuais só são carregados ainda com forças parciais.

REIVINDICAÇÕES

1. Acionamento de elevador (20) para acionamento e para detenção de uma cabine de elevador (16), que inclui,

- uma roda de tração (22), para por à disposição uma força de acionamento e força de detenção para a cabine de elevador (16),
- um motor (21) para acionamento da roda de tração (22), e
- uma disposição de frenagem para detenção da roda de tração (22),

caracterizado por,

- um eixo de acionamento (2), que une a roda de tração (22), o motor (21) e a disposição de frenagem um ao outro, sendo que a disposição de frenagem apresenta pelo menos dois dispositivos de freio (24.1, 24.2), sendo que a roda de tração (22) está disposta entre os dispositivos de freio (24.1, 24.2), sendo que os dispositivos de freio (24.1, 24.2) estão dispostos, em lados opostos da roda de tração (22) no eixo de acionamento (2); e

- uma lógica de controle (11) para constatar se um dos dispositivos de freio (24.1, 24.2) está em condições de sozinho, deter a cabine de elevador (16) em estado imobilizado, sendo que quando os pelo menos dois dispositivos de freio (24.1, 24.2) estão ativados para deter a roda de tração (22) e um dos pelo menos dois dispositivos de freio (24.1, 24.2) é liberado brevemente, a lógica de controle (11) determina durante o tempo enquanto um dos pelo menos dois dispositivos de freio (24.1, 24.2) é liberado se o outro dos pelo menos dois dispositivos de freio (24.1, 24.2) pode manter sozinho a cabine de elevador (16) detida, sendo que a lógica de controle (11) emite uma informação de possível falha de item para um controle de elevador com base nisso, o controle de elevador aplicando o primeiro dos pelo menos dois dispositivos de freio (24.1, 24.2) ou liberando o outro dos pelo menos dois dispositivos de freio (24.1, 24.2).

2. Acionamento de elevador (20) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que os pelo menos dois dispositivos de freio (24.1, 24.2), dispostos nos dois lados da roda de tração (22), são comandados individualmente, e inclui uma lógica de controle (11) para constatar se um dos pelo menos dois dispositivos de freio (24.1, 24.2) está em condições de sozinho, deter a cabine de elevador (16) no estado imobilizado.

3. Acionamento de elevador (20) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a ativação dos pelo menos dois dispositivos de freio (24.1, 24.2) se dá com deslocamento de tempo, ou durante uma detenção da cabine de elevador (16) um dos pelo menos dois dispositivos de freio (24.1, 24.2) é aberto por um curto período, e a lógica de controle (11) pode constatar, durante o período, no qual um dos dispositivos de freio (24.1, 24.2) está fechado, se o um dispositivo de freio (24.1, 24.2) está em condições de, sozinho, deter a cabine de elevador (16) em estado imobilizado.

4. Acionamento de elevador (20) de acordo com a reivindicação 1, sendo que os pelo menos dois dispositivos de freio (24.1, 24.2) estão dotados de

- um elemento estático (1),
- um elemento móvel (2), que é móvel em relação ao elemento estático (1) em um primeiro grau de liberdade (φ ; x) de acordo com uma direção de deslocamento da cabine de elevador (16), sendo que entre o elemento estático (1) e o elemento móvel (2), por uma força normal (FN), que atua em um segundo grau de liberdade (y), é formado um primeiro contato de fricção em uma primeira superfície de contato (6.1), sendo que no primeiro contato de fricção, uma primeira força de fricção (FR1) opõe-se a um movimento do elemento móvel em relação ao elemento estático (1), bem como

- um elemento relativo (3), que pode ser ajustado no se-

gundo grau de liberdade (y) na direção do elemento móvel (2), sendo que entre o elemento móvel (2) e o elemento relativo (3) pela força normal (FN) é formado um segundo contato de fricção em uma segunda superfície de contato (6.2), sendo que no segundo contato de fricção, uma segunda força de fricção (FR2) opõe-se a um movimento do elemento móvel em relação ao elemento relativo,

caracterizado pelo fato de que o elemento relativo (3) é móvel no primeiro grau de liberdade ($\varphi; x$) em relação ao elemento estático (1), entre uma posição normal (A) e uma posição de frenagem (B), sendo que o elemento relativo (3) está tensionado previamente na posição normal (A).

5. Acionamento de elevador (20) de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que um movimento do elemento relativo (3) para além da posição de frenagem (B) está bloqueado por um elemento estático (1).

6. Acionamento de elevador (20) de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que os pelo menos dois dispositivos de freio (24.1, 24.2) apresentam, ainda

- um elemento atuante (4), que é fixo em relação ao elemento estático (1) no primeiro grau de liberdade ($\varphi; x$) e que no segundo grau de liberdade (y) pode ser avançado em direção ao elemento móvel (2), sendo que entre o elemento atuante (4) e o elemento relativo (3), no estado avançado, está fechado pela força normal (FN) um terceiro contato de fricção em uma terceira superfície de contato (6.3), no qual uma terceira força de fricção (FR3) opõe-se a um movimento do elemento relativo (3) em relação ao elemento atuante (4);

sendo que a segunda e terceira superfície de contato (6.2, 6.3) estão formadas de tal modo que uma segunda força de fricção máxima (FR2max) da segunda superfície de contato (6.2) seja maior do que uma terceira força de fricção máxima (FR3max) da terceira su-

perfície de contato (6.3).

7. Acionamento de elevador (20) de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que os pelo menos dois dispositivos de freio (24.1, 24.2) compreendem um dispositivo de sensor (8) para detecção da posição normal e de frenagem (A, B) do elemento relativo (3).

8. Acionamento de elevador (20) de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que a lógica de controle (11) avalia sinais do dispositivo de sensor (8), um sinal de controle do dispositivo de freio (24.1, 24.2) e um estado de movimento do elemento móvel (2) e determina uma função dos pelo menos dois dispositivos de freio (24.1, 24.2).

9. Acionamento de elevador (20) de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que lógica de controle (11) constata uma função como função defeituosa quando

- o sinal de controle dos pelo menos dois dispositivos de freio (24.1, 24.2) indica "fechado", o estado de movimento do elemento móvel (2) indica "0", e o elemento relativo (3) encontra-se em sua posição de frenagem (B); ou

- o sinal de controle dos pelo menos dois dispositivos de freio (24.1, 24.2) indica "aberto", o estado de movimento do elemento móvel (2) indica "≠0", e o elemento relativo (3) encontra-se em sua posição de frenagem (B).

10. Acionamento de elevador (20) de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que a lógica de controle (11) constata como função uma função normal, quando

- o sinal de controle dos pelo menos dois dispositivos de freio (24.1, 24.2) indica "fechado", o estado de movimento do elemento móvel (2) indica "0", e o elemento relativo (3) encontra-se em sua posição normal (A); ou

- o sinal de controle dos pelo menos dois dispositivos de freio (24.1, 24.2) indica "fechado", o estado de movimento do elemento móvel (2) indica " $\neq 0$ ", e o elemento relativo (3) encontra-se em sua posição de frenagem (B); ou

- o sinal de controle dos pelo menos dois dispositivos de freio (24.1, 24.2) indica "aberto", o estado de movimento do elemento móvel (2) indica " $\neq 0$ ", e o elemento relativo (3) encontra-se em sua posição normal (A).

11. Acionamento de elevador (20) de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que a segunda superfície de contato (6.2) dos pelo menos dois dispositivos de freio (24.1, 24.2) tem um valor de fricção (μ) do que a terceira superfície de contato (6.3).

12. Acionamento de elevador (20) de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que a terceira superfície de contato (6.3) do dispositivo de freio (24.1, 24.2) está inclinada em relação à força normal (FN).

13. Acionamento de elevador (20) de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que o elemento relativo (3) e o elemento atuante (4) são movidos pela força normal (FN) no segundo grau de liberdade (y), de tal modo que o primeiro, segundo e terceiro contato de fricção são formados.

14. Acionamento de elevador (20) de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que os pelo menos dois dispositivos de freio (24.1, 24.2) compreendem, ainda, um elemento de freio (5), que é fixo no primeiro grau de liberdade (φ) em relação ao elemento móvel (2) e é movido pela força normal (FN) no segundo grau de liberdade (y) de tal modo que o primeiro, o segundo e o terceiro contato de fricção são formados.

15. Acionamento de elevador (20) de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que o elemento móvel (2) e o

elemento estático (1) são movidos um em relação ao outro pela força normal (FN) no segundo grau de liberdade (y), de tal modo que o primeiro, o segundo e o terceiro contato de fricção sejam formados.

16. Acionamento de elevador (20) de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que o elemento atuante (4) está tensionado previamente com a força normal (FN) por um meio elástico (7), e é aberto seletivamente por pelo menos um dentre meios eletromagnéticos ou hidráulicos.

17. Acionamento de elevador (20) de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que o dispositivo de freio (24.1, 24.2) compreende uma pluralidade de elementos relativos (3), bem como elementos atuantes (4), em cada caso, associados aos mesmos, sendo que entre cada elemento relativo (3) e o elemento móvel (2) é fechado por uma força normal (FN) um segundo contato de fricção em uma segunda superfície de contato(6.2), e entre cada elemento relativo (3) e os elementos atuantes associados (4) é fechado, pela força normal (FN), um terceiro contato de fricção em uma terceira superfície de contato (6.3).

18. Processo para acionamento e para detenção de uma cabine de elevador (16) por meio de acionamento de elevador (20), compreendendo as etapas de,

a - prover uma roda de tração (22), para aplicar uma força de acionamento ou detenção à cabine de elevador (16);

b – prover um motor (21), para acionamento da roda de tração (22);

c – prover uma disposição de frenagem, para frear ou deter a roda de tração (22);

caracterizado por,

d – prover um eixo de acionamento (2), que une a roda de tração (22), o motor (21) e a disposição de frenagem um ao outro,

sendo que a disposição de frenagem inclui pelo menos dois dispositivos de freio (24.1, 24.2), dispositivos de freio (24.1, 24.2) esses que estão dispostos nos dois lados da roda de tração (22);

e – ativar os pelo menos dois dispositivos de freio (24.1, 24.2) para deter a roda de tração (22) e então liberar um primeiro dispositivo de freio (24.1) dos pelo menos dois dispositivos de freio (24.1, 24.2);

f - testar a eficiência do outro dispositivo de freio dos pelo menos dois dispositivos de freio (24.1, 24.2), que se encontra no engate de frenagem ou detenção com a roda de tração (22); e

g – ao emitir uma informação de possível falha de item para o controle de elevador com base na eficiência testada, aplicar o primeiro dos pelo menos dois dispositivos de freio (24.1, 24.2) ou liberar o outro dos pelo menos dois dispositivos de freio (24.1, 24.2).

19. Instalação de elevador (18), com um acionamento de elevador (20), como definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 17, compreendendo,

- um acionamento de elevador (20) está disposto de modo estacionário em um poço de deslocamento (12), com uma roda de tração (22) para levantar, baixar e deter a cabine de elevador (16) por meio de um meio de suporte e acionamento (13), que une o acionamento de elevador (20) com a cabine de elevador (16), ou

- o acionamento de elevador (20) está disposto na cabine de elevador (16) para transmitir uma força de tração por meio da roda de tração (22) sobre o poço de deslocamento (12) e a cabine de elevador (16) é levantada, baixada ou detida por meio dessa força de tração;

- um motor (21) para acionar a roda de tração (22);

- um disposição de freio para deter a roda de tração (22);
caracterizado por,

- um eixo de acionamento (2) para conectar a roda de acionamento, o motor e a disposição de freio, sendo que a disposição de freio compreende pelo menos dois dispositivos de freio (24.1, 24.2), sendo que a roda de tração (22) está disposta entre os pelo menos dois dispositivos de freio (24.1, 24.2) e sendo que os pelo menos dois dispositivos de freio (24.1, 24.2) estão dispostos em lados opostos da roda de tração (22) no eixo de acionamento; e

- uma lógica de controle (11) para constatar se um dos dispositivos de freio (24.1, 24.2) está em condições de sozinho, deter a cabine de elevador (16) em estado imobilizado, sendo que quando os pelo menos dois dispositivos de freio (24.1, 24.2) estão ativados para deter a roda de tração (22) e um dos pelo menos dois dispositivos de freio (24.1, 24.2) é liberado brevemente, a lógica de controle (11) determina durante o tempo enquanto um dos pelo menos dois dispositivos de freio (24.1, 24.2) é liberado se o outro dos pelo menos dois dispositivos de freio (24.1, 24.2) pode manter sozinho a cabine de elevador (16) detida, sendo que a lógica de controle (11) emite uma informação de possível falha de item para um controle de elevador com base nisso, o controle de elevador aplicando o primeiro dos pelo menos dois dispositivos de freio (24.1, 24.2) ou liberando o outro dos pelo menos dois dispositivos de freio (24.1, 24.2).

20. Instalação de elevador de acordo com a reivindicação 19, caracterizada pelo fato de que um do elemento estático (1) e do elemento móvel (2) dos pelo menos dois dispositivos de freio (24.1, 24.2) está disposto de modo fixo e o outro do elemento estático (1) e do elemento móvel (2) do dispositivo de freio (24.1, 24.2) está acoplado com a cabine do elevador e pode deter e frear a mesma.

21. Instalação de elevador de acordo com a reivindicação 20, caracterizada pelo fato de que a força normal (FN) aplicada aos pelo menos dois dispositivos de freio (24.1, 24.2) gera uma força ade-

rente em uma posição normal (A) dos pelo menos dois dispositivos de freios (24.1, 24.2) suficiente para deter com segurança a cabine de elevador (16) com sua carga permitida.

22. Instalação de elevador de acordo com a reivindicação 20, caracterizada pelo fato de que a força normal (FN) aplicada os pelo menos dois dispositivos de freio (24.1, 24.2) gera uma força de deslizamento na posição de frenagem (B) dos dois dispositivos de freio (24.1, 24.2) é suficiente para frear, com segurança, a cabine de elevador (16) com sua carga permitida.

23. Instalação de elevador de acordo com a reivindicação 21, caracterizada pelo fato de que a força normal (FN) gera uma força de deslizamento na posição de frenagem (B) dos pelo menos dois dispositivos de freio (24.1, 24.2) é suficiente para frear com segurança a cabine de elevador (16) junto com a carga permitida e a força de deslizamento é pelo menos 50% maior do que a força aderente.

Fig. 1a

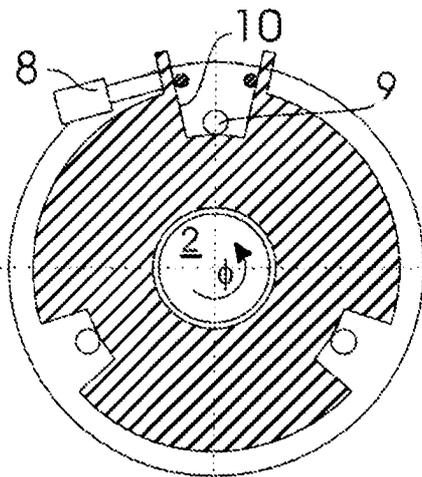


Fig. 1b

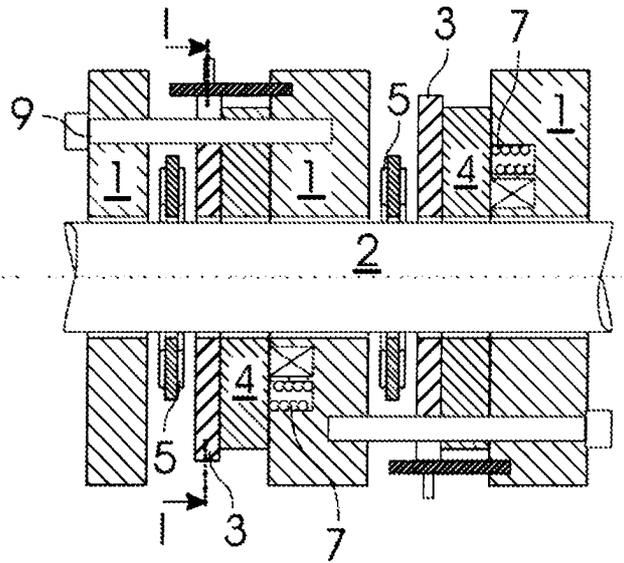


Fig. 2a

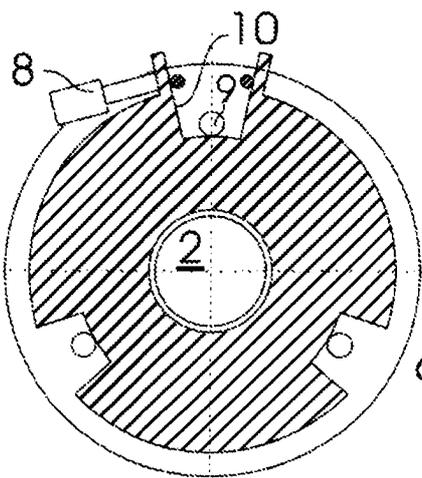


Fig. 2b

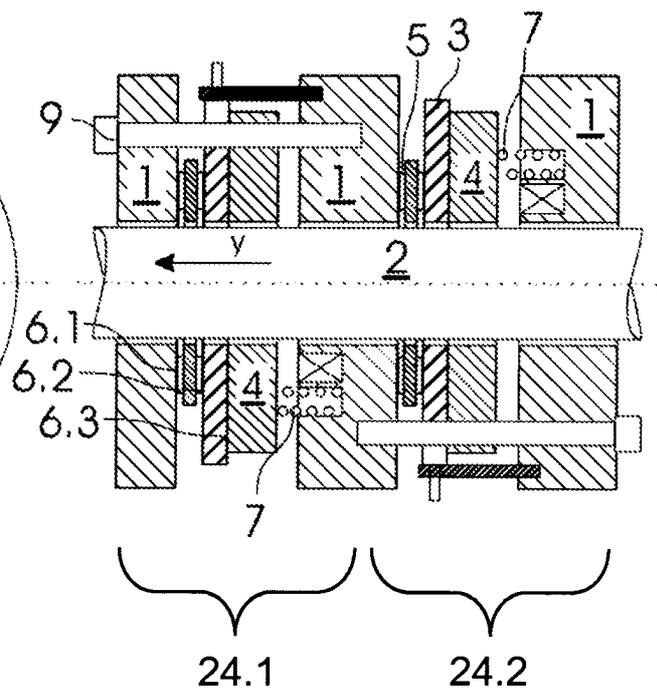


Fig. 3a

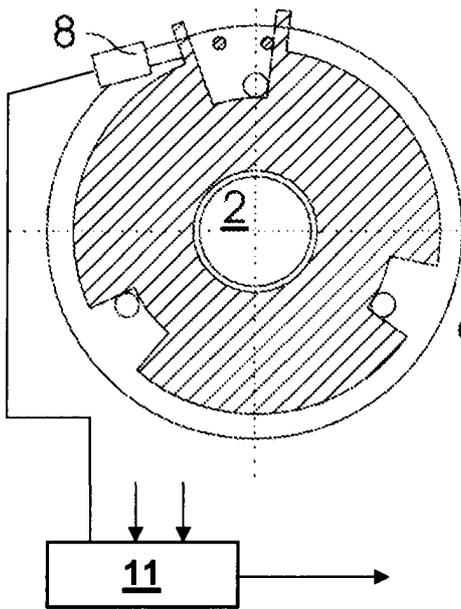


Fig. 3b

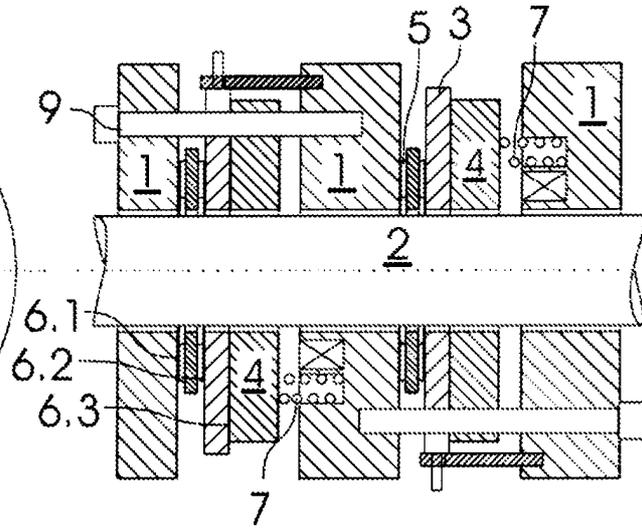


Fig. 4

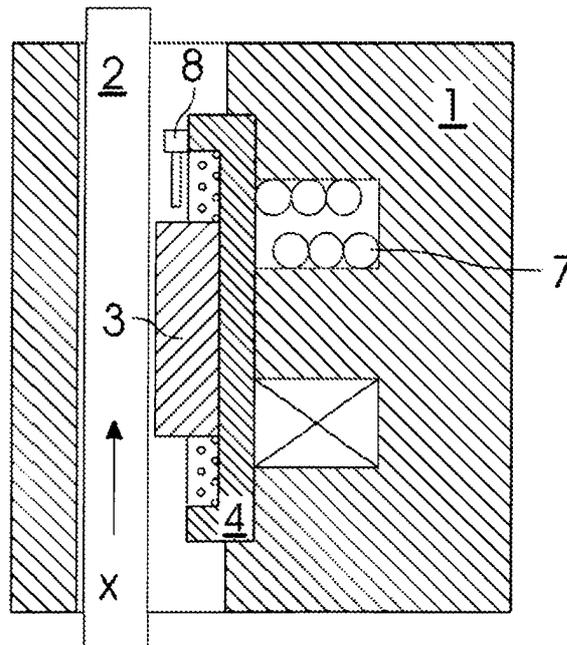


Fig. 5

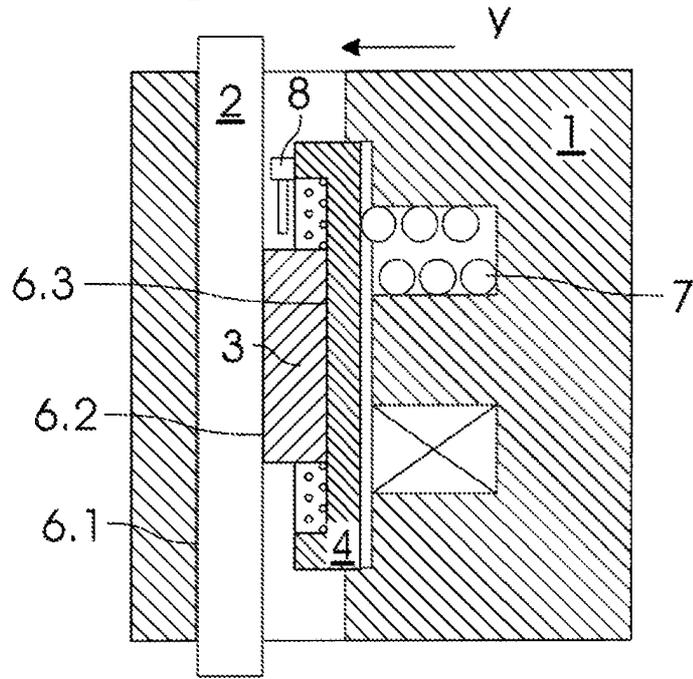


Fig. 6

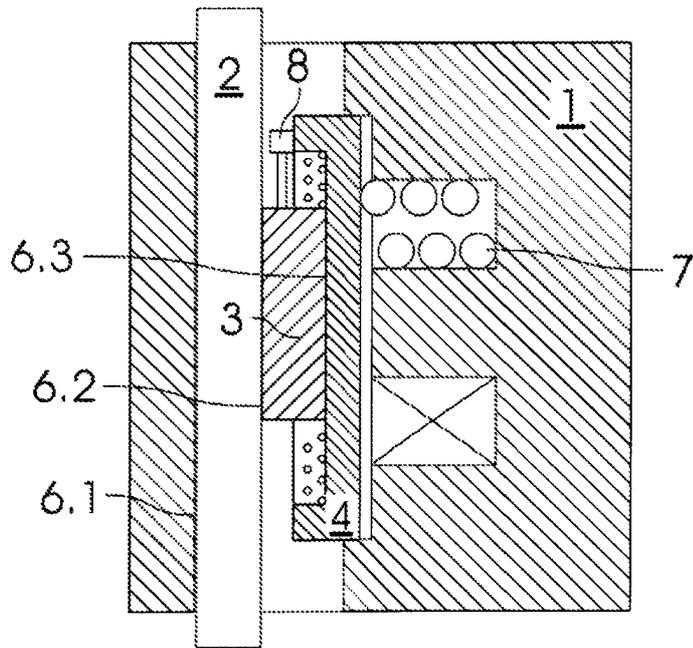


Fig. 7

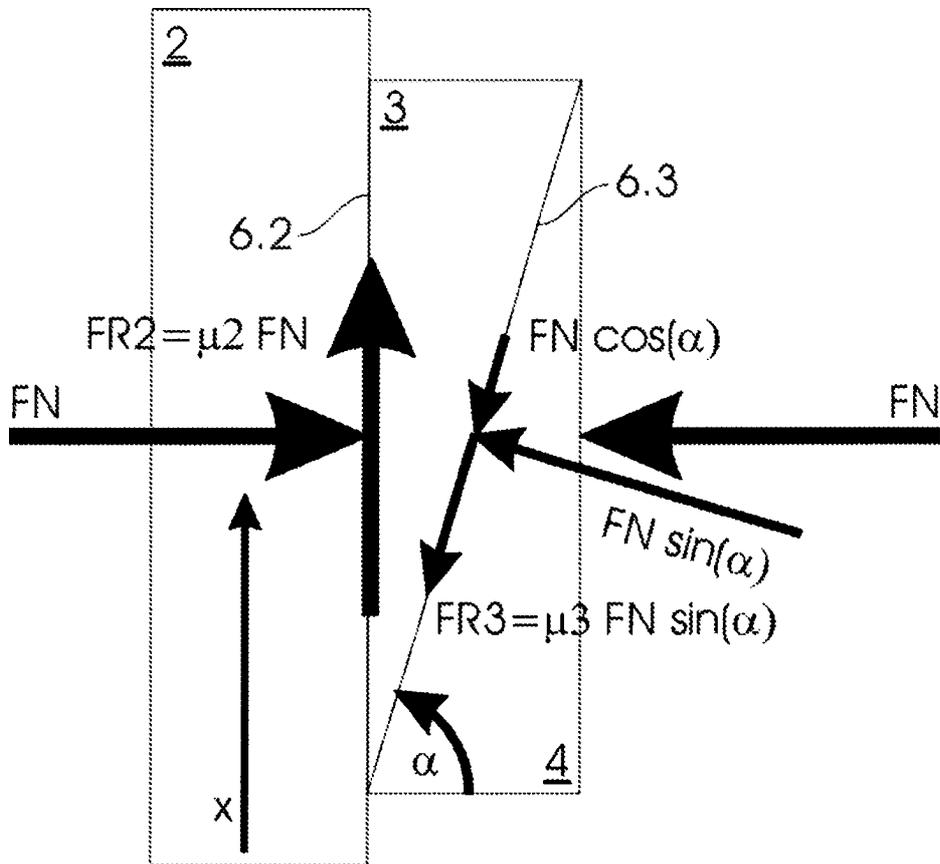


Fig. 8a

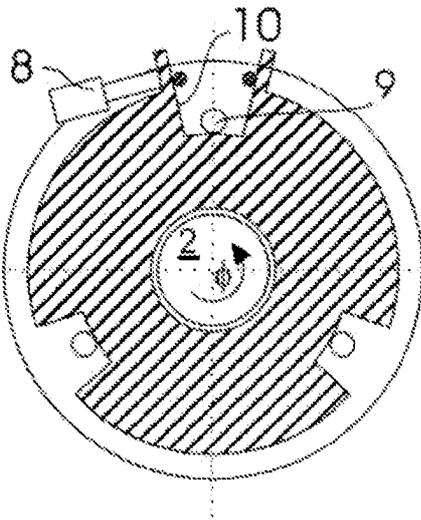


Fig. 8b

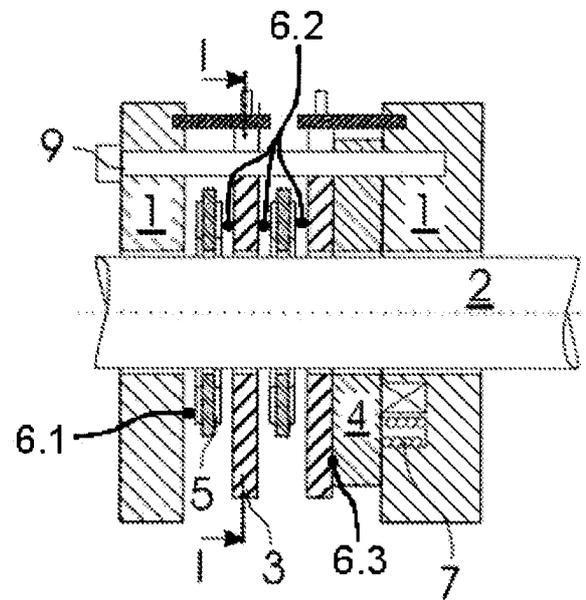


Fig. 9

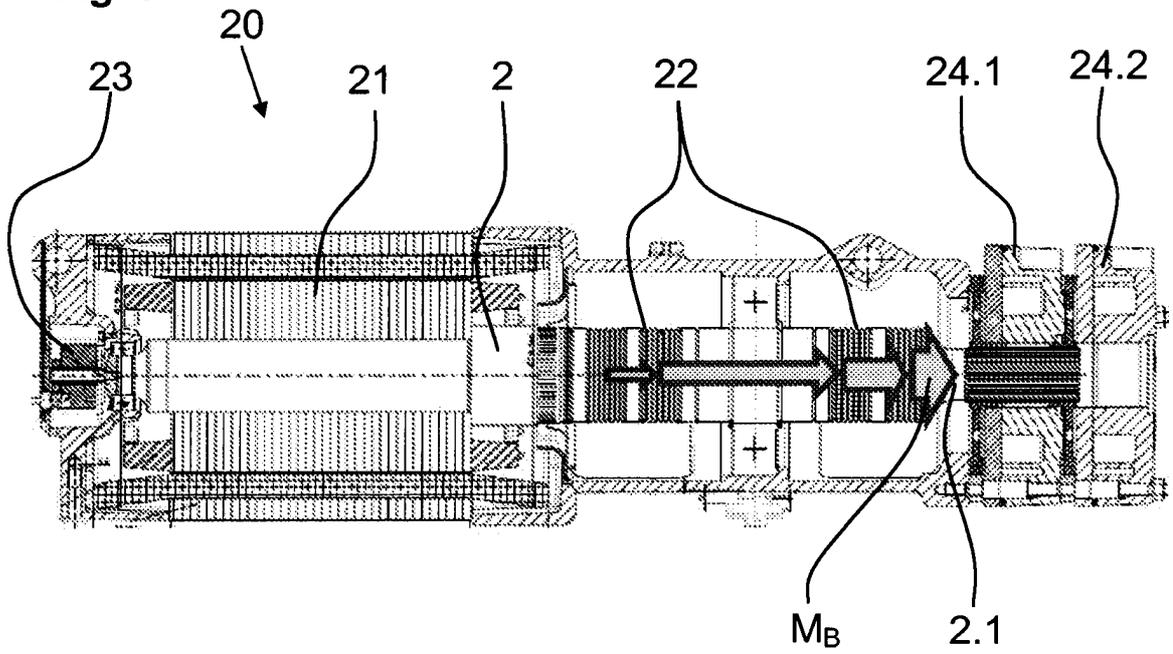


Fig. 10

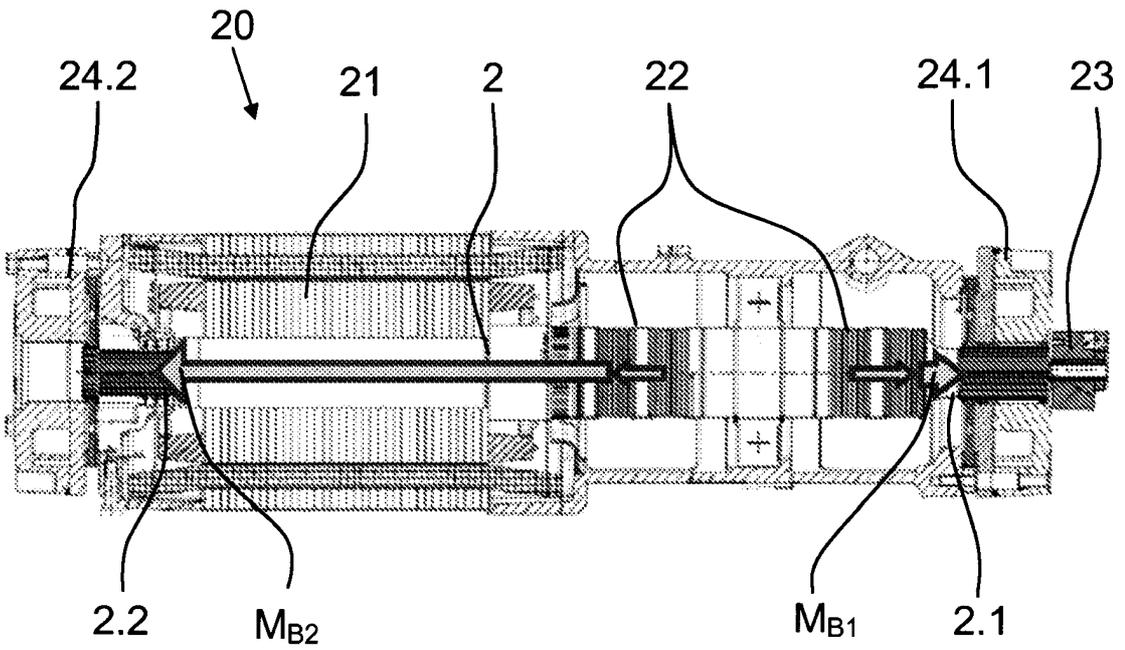


Fig. 11

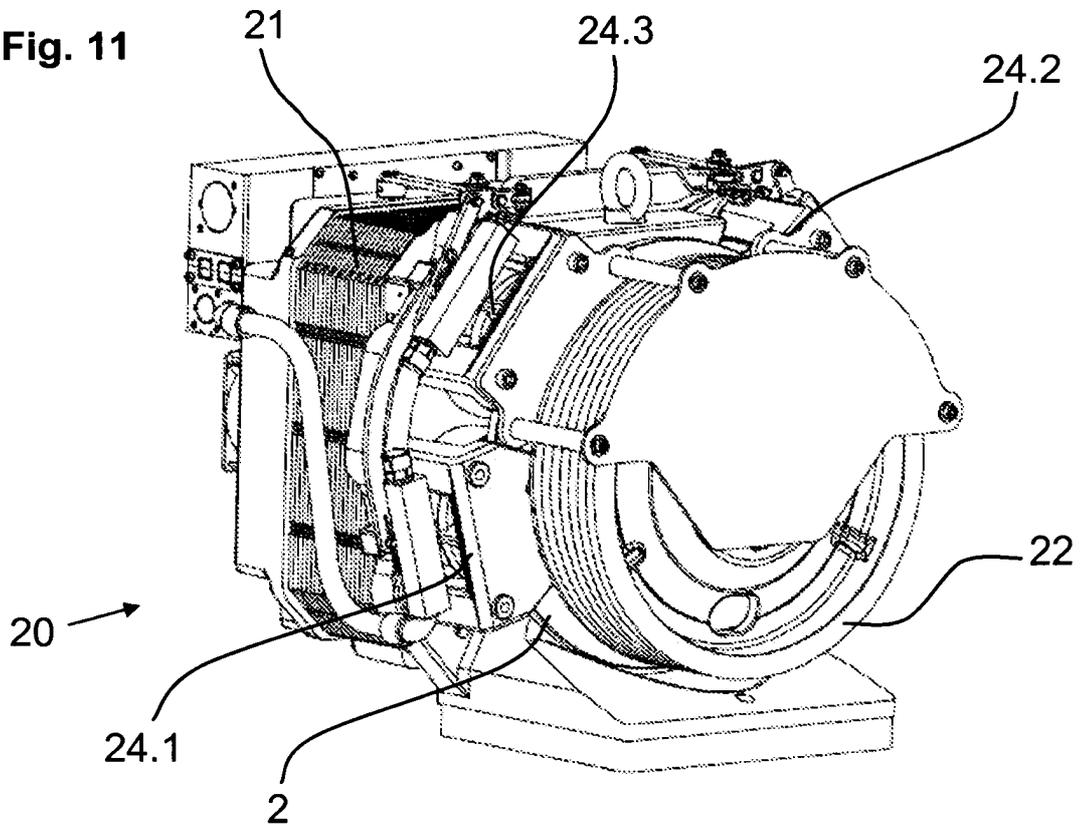


Fig. 12

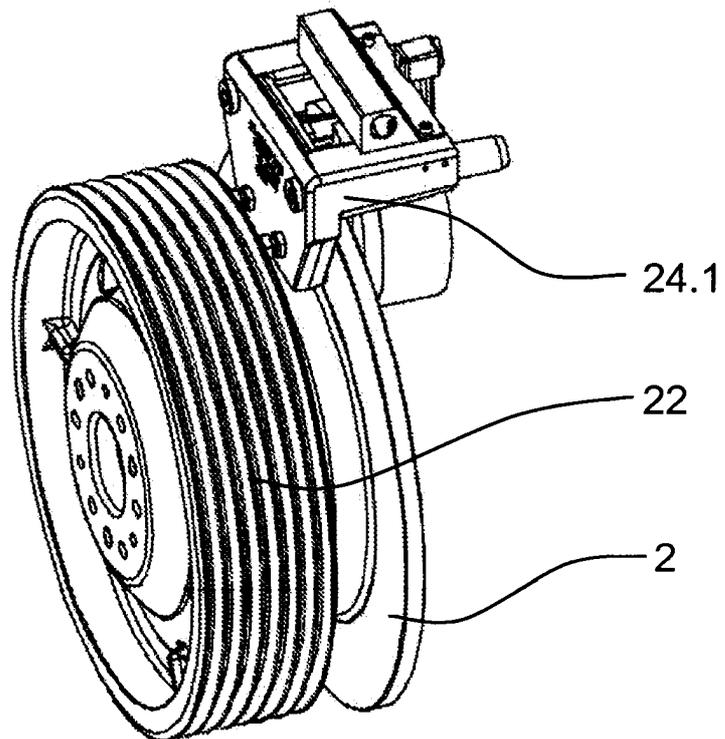


Fig. 13

