



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

(11) PI 0704603-0 B1



(22) Data do Depósito: 03/12/2007

(45) Data de Concessão: 28/04/2020

(54) Título: EQUIPAMENTO DE FREIO PARA RETENÇÃO E FRENAGEM DE UMA CABINE DE ELEVADOR EM UMA INSTALAÇÃO DE ELEVADOR E UM PROCESSO PARA RETENÇÃO E FRENAGEM DE UMA INSTALAÇÃO DE ELEVADOR

(51) Int.Cl.: B66D 5/02; B66B 5/18; B66B 1/32.

(30) Prioridade Unionista: 05/12/2006 EP 06 125391.0.

(73) Titular(es): INVENTIO AKTIENGESELLSCHAFT.

(72) Inventor(es): NICOLAS GREMAUD; MATHIS BAUR; DANIEL FISCHER.

(57) Resumo: EQUIPAMENTO DE FREIO PARA RETENÇÃO E FRENAGEM DE UMA CABINA DE ELEVAÇÃO EM UMA INSTALAÇÃO DE ELEVAÇÃO E UM PROCESSO PARA RETENÇÃO E FRENAGEM DE UMA INSTALAÇÃO DE ELEVAÇÃO. A presente invenção refere-se ao equipamento de freio para retenção e frenagem de uma cabina de elevação em uma instalação de elevação, que é disposto para ser móvel relativo a uma trilha de freio (1) ao longo desta trilha de freio (1) em duas direções do trajeto compreende um suporte (13) com uma lona do freio (2,5) que automaticamente ajusta sob acoplamento friccional com a trilha de freio (1) no movimento da cabina de elevação relativa ao trilho e naquele caso fixa um primeiro meio de fixação (3), que pode ser liberado por um atuador (4). O primeiro meio de fixação (3) fixa o suporte (13) junto com a lona do freio (2) contra a trilha de freio (1) por uma força de polarização. O equipamento de freio produz, com equipamento de freio não movido e com o estado não liberado do atuador (4), uma força de retenção que atua em ambas as direções do trajeto. A força de retenção é naquele caso determinada substancialmente pela força de polarização que atua no suporte.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "EQUIPAMENTO DE FREIO PARA RETENÇÃO E FRENAGEM DE UMA CABINE DE ELEVADOR EM UMA INSTALAÇÃO DE ELEVADOR E UM PROCESSO PARA RETENÇÃO E FRENAGEM DE UMA INSTALAÇÃO DE ELEVADOR".

[001] A presente invenção refere-se a um equipamento de freio para retenção e frenagem de uma cabine de elevador em uma instalação de elevador e a um processo correspondente. A instalação de elevador inclui uma cabine de elevador que é disposta para ser móvel ao longo de um ou mais trilhos em um eixo de elevador na direção para cima e para baixo. A cabine de elevador está naquele caso acionada por um acionador direta ou indiretamente por um meio de suporte e a cabine é retida e presa por equipamento de freio. Como uma regra, a cabine ainda inclui um contra-peso que é conectado com a cabine por meio de suporte. O contra-peso compensa parcialmente o peso da cabine.

[002] Na operação de tal instalação de elevador, é necessário levar três situações de frenagem diferentes em consideração: retenção da cabine em uma parada de pavimento; retardamento da cabine no caso do meio de suporte intacto (doravante também chamado de parada de emergência); e o retardamento da cabine no caso da falha do meio de suporte (doravante chamado de frenagem de queda livre).

[003] Naquele caso, diferentes forças de frenagem devem ser aplicadas nas diferentes situações de frenagem; assim, por exemplo, para uma frenagem de queda livre, a força de frenagem deve manter a força do peso todo da cabine, para a qual a compensação parcial não é mais provida pelo contra-peso, isto é, pelo equilíbrio. Se o arranjo do equipamento de freio compreender dois itens redundantes do equipamento de freio, então uma parada de emergência também será garantida apenas por um equipamento de freio que, por razões de seguran-

ça, por exemplo, numa parada de pavimento, portanto, tem de tornar disponível duas vezes a força de frenagem.

[004] Se o equipamento de freio atuar com acoplamento friccional, as forças normais que o equipamento de freio deve tornar viáveis também diferem em correspondência com diferentes forças de frenagem. Assim, por exemplo, com um arranjo do equipamento de freio que compreende dois itens de equipamento de freio, cada qual com dois circuitos de freio, uma força normal FLN_H de pelo menos 6150N por circuito de freio é requerida para reter a cabine em uma parada do pavimento.

$$FLN_H = (carga\ nominal/2 \times g)/(\mu \times 2 \times 2)$$

FLN_H : força de retenção requerida para reter a cabine em estado parado com equilíbrio de contra-peso de 50%

carga nominal: carregamento possível da cabine
(exemplo:carga nominal=1.000kg)

g : aceleração gravitacional, 9,81 m/s²

μ : coeficiente de fricção (exemplo:

$$\mu = 0,2)$$

$$FLN_H = (1000/2 \times g)/(0,2 \times 2 \times 2) = 6150\ N$$

[005] No caso de uma parada de emergência, com apenas um equipamento de freio de acordo com as exigências, de uma cabine em um carregamento de 125%, pelo menos, não será ainda acelerada. No exemplo acima, a força normal requerida FLN_N conseqüentemente aumenta para:

$$FLN_N = (1,5 \times carga\ nominal/2 \times g)/(\mu \times 1 \times 2)$$

$$FLN_N = (1,5 \times 1000/2 \times g)/(0,2 \times 1 \times 2) = 18600\ N.$$

[006] Para uma frenagem a queda livre é ainda requerida que a cabine inteiramente solicitada seja seguramente retardada sob a ação de todos os itens disponíveis do equipamento de frenagem. Com o uso do

exemplo acima e pressupondo-se que o peso da cabine vazia seja aproximadamente de 80% da carga nominal e o retardo mínimo requerido da cabine seja 0,2 g, resulta-se uma força normal requerida FLN_F para frenagem da cabine de:

$$FLN_F = (1,8 \times \text{carga útil} \times (g+a)) / (\mu \times 2 \times 2)$$

$$FLN_F = (1,8 \times 1000 \times 1,2g) / (0,2 \times 2 \times 2) = 26500N$$

[007] Por outro lado, todavia, as forças normais máximas requeridas para a frenagem de queda livre nem sempre atuarão nas diferentes situações de frenagem, uma vez que tais forças por um lado carregam fortemente o equipamento de freio e o trilho e por outro lado muita energia é requerida a fim de liberar o equipamento de freio - que por razões de segurança deve ser aplicada automaticamente no caso da falha do abastecimento de energia - durante uma operação de deslocamento normal.

[008] Até hoje, portanto, os respectivos itens individuais do equipamento de freio foram providos para diferentes situações de frenagem.

[009] Assim, por exemplo, o equipamento de frenagem puro para frenagem de uma cabine de elevador é conhecido, por exemplo, da Patente Alemanha 3934492 A1, em que uma lona do freio móvel é deslocado por um dispositivo elevador ou por um movimento da cabine de elevador, em uma superfície de cunha, que então automaticamente ajusta a lona do freio móvel sob acoplamento friccional com o trilho. Apenas por este movimento de ajuste, uma mola é tensionada, que pode contra-atuar um eletroímã a fim de regular a força normal que atua na lona do freio móvel. Este equipamento de freio não é apropriado para reter uma cabine de elevador, uma vez que requer um movimento da cabine de elevador para atuação.

[0010] A Patente Europeia I.528.028 A2 descreve o equipamento de freio de retenção em que uma lona de freio passiva reposicionada

realiza a função de uma lona de freio ativa, que é tensionada por uma mola de compressão contra o trilho e que é liberável por um atuador, se esta lona do freio falhar. O equipamento de freio é para tal propósito montado para ser flutuante. Neste equipamento de freio sempre a mesma força normal, que é definida por uma tensão da mola, é exercida na lona do freio quando o equipamento de freio for ativado ou liberado. Se tal equipamento de freio possuir, portanto, não apenas a função de frenagem de retenção, mas também a função de frenagem de parada de emergência, esta força normal tem de ser suficiente para frenagem e é assim superdimensionada para a função de retenção normal. Tal força normal de retenção superdimensionada, todavia, desvantajosamente carrega o equipamento de freio e o trilho e requer um alto nível de energia do atuador para liberar uma mola fortemente tensionada.

[0011] É, portanto, o objetivo da presente invenção prover equipamento de freio que pode exercer diferentes forças normais nas lonas do freio no caso da ativação do equipamento de freio para retenção e frenagem. Além disso, a força normal para retenção e assim para um atuador requerido para liberação ou desativação do equipamento de freio pode ser projetada para ser mínima.

[0012] A fim de satisfazer tal objetivo, um equipamento de freio e um processo de frenagem com as características da invenção são desenvolvidos pelos seus aspectos característicos.

[0013] Um equipamento de freio de acordo com a presente invenção, para retenção e frenagem de uma cabine de elevador em uma instalação de elevador, cujo equipamento de freio é disposto para ser móvel relativo à uma trilha de freio ao longo desta trilha de freio em duas direções de deslocamento, compreende uma lona do freio que é montada em um suporte e que sob acoplamento friccional com a trilha de freio, no caso do movimento do equipamento de freio relativo à tri-

lha de freio, ajusta-se automaticamente pelo menos em uma das duas direções de trajetória e naquele caso fixa-se um primeiro meio de fixação que fixa a lona do freio contra o trilho pela força de fixação e que pode ser liberado por um atuador.

[0014] O atuador ativado na operação normal libera a lona do freio, isto é, remove-a da trilha de freio e assim interrompe o acoplamento friccional entre as mesmas, pelo que o equipamento de freio não exerce qualquer ação de frenagem. O equipamento de freio é assim desativado. Se o atuador for desativado, então o primeiro meio de fixação pressiona a lona do freio contra a trilha de freio e assim ativa o equipamento de freio. A força normal FLN_H ou a força de tensão exercida naquele caso pelo meio fixador na lona do freio móvel define a força de fricção entre a mesma e a trilha de freio. De acordo com a invenção, o equipamento de freio é construído em tal maneira que, quando o atuador é liberado e o equipamento de freio não está movendo, uma força de retenção substancialmente correspondente com a força de tensão e que atua em ambas as direções de trajeto pode ser gerada. A força de tensão é conduzida por meio da lona do freio e do suporte de placa de freio associada em tal maneira que a força de fricção ou a força de frenagem pode ser usada para retenção, isto é, em particular, a lona do freio não se desliza distante dentro do escopo da força de retenção provida. A força de tensão pode, deste modo ser mantida mínima e uma vez que a lona do freio, no caso do movimento do equipamento de freio ou quando a força de retenção provida for excessiva, ajusta-se automaticamente relativo à trilha de freio, isto é, move-se em tal maneira que o primeiro meio de fixação fica mais apertado, a força normal exercida pelo primeiro meio de fixação na lona de freio aumenta até uma força normal FLN_N , que é suficiente para uma parada de emergência, ou a força de frenagem resultante daí ser disponível. Pelo ajuste é entendido naquela extensão, no presente caso

em particular, um movimento da lona do freio já contatando a trilha de freio com acoplamento friccional, ou de um meio de controle correspondente de tal modo que o primeiro meio de fixação seja mais apertado.

[0015] De acordo com uma modalidade vantajosa da presente invenção de acordo com uma concretização que é explicada na introdução, o dispositivo de freio agora compreende um primeiro meio limitador de ajuste que em um primeiro ajuste bloqueia um movimento de ajuste da lona do freio e em um segundo ajuste torna um movimento de ajuste da lona do freio possível. Se o equipamento de freio for para exercer uma função de retenção, então o primeiro meio de limitação de ajuste é comutado para o primeiro ajuste. Um movimento de ajuste da lona do freio móvel é efetivamente prevenido pelo meio limitador de ajuste comutado para o primeiro ajuste. Isto de preferência ocorre ativamente por uma trava fornecida com energia, de modo que no caso da falha deste fornecimento de energia, o primeiro meio limitador de ajuste é comutado para segundo ajuste automaticamente ou sob a ação do movimento de ajuste da lona do freio móvel. Alternativamente, a posição de trava é acoplada com uma força de pressão definida, de modo que a trava automaticamente comuta para o segundo ajuste antes do deslizamento da lona.

[0016] Para uma parada de emergência, o atuador e a trava são desativados, enquanto que a cabine de elevador se move ou a trava desativa-se por si, uma vez que a lona do freio desliza-se e exerce uma força ausente de pressão sobre a trava de comutação automática. O primeiro meio de fixação move a lona do freio contra a trilha de freio, que ajusta a mesma sob acoplamento friccional. O primeiro meio de fixação é deste modo reapertado, de modo que a força normal exercida na lona do freio aumenta pelo menos até uma força normal FLN_N suficiente para uma parada de emergência.

[0017] Para uma parada no pavimento, o atuador é desativado quando a cabine de elevador está no estado parado, enquanto a trava é ativada. O primeiro meio de fixação novamente move a lona do freio contra a trilha de freio. Todavia, a lona do freio removível não pode ajustar-se devido ao primeiro meio de limitação de ajuste disposto no seu primeiro ajuste, de modo que a força normal exercida no mesmo é limitada para uma força normal menor FLN_H ou força de tensão suficiente para retenção. As forças normais que o primeiro meio de fixação exerce sobre a lona do freio móvel divergem, deste modo, entre uma parada no pavimento e uma parada de emergência, através do aumento na força normal que o meio de fixação adicionalmente aplica no caso do movimento de ajuste da lona do freio móvel.

[0018] O equipamento de freio de acordo com a presente invenção assim exerce, em uma parada no pavimento, uma força normal menor FLN_H na lona do freio móvel e automaticamente tem em uma parada de emergência, em correspondência com o movimento de ajuste da lona do freio móvel, uma força normal maior FLN_N .

[0019] O equipamento de freio de acordo com a invenção e uma trilha de freio são, portanto, menos fortemente solicitados em operação normal. Em adição, o atuador pode ser projetado para esta força normal menor FLN_H .

[0020] Em uma outra modalidade preferida da presente invenção de acordo com uma concretização, as mesmas vantagens podem também ser realizadas sem o primeiro meio limitador de ajuste, que reduz o gasto do controle e aumenta a segurança contra a falha.

[0021] Neste aspecto, o equipamento de freio compreende, de acordo com a primeira modalidade da presente invenção, ao invés do primeiro meio limitador de ajuste uma lona do freio de multipartes, em particular uma lona do freio fixa e uma lona do freio móvel, que são juntas tensionadas pelo primeiro meio de fixação e liberadas pelo atu-

ador, em que vantajosamente a lona do freio é tensionada por um segundo meio de fixação contra a trilha de freio quando a primeira lona do freio entra em contato com a trilha de freio. A lona do freio de multi-partes naquele caso atua sobre uma superfície de freio comum da trilha de freio.

[0022] Se este equipamento de freio exercer uma função de retenção, então apenas a tensão do segundo meio de fixação atua sobre a lona do freio móvel. Isto é de preferência selecionado para ser relativamente pequeno, de modo que a parte principal da força exercida pelo primeiro meio de fixação, quando o atuador é desativado, atua como uma força normal sobre a lona do freio fixa. Esta força normal depende, entre outros, da resiliência do segundo meio de fixação e da folga entre a lona do freio fixa liberada e a trilha de freio e pode ser correspondentemente selecionada. Em cada caso, o desenho é tal que uma parte principal da força normal atua sobre a lona do freio fixa, pelo que uma força de retenção máxima pode ser conseguida. Assim, uma força normal mínima atua sobre o outro lado no caso da retenção em uma parada no pavimento sem a lona do freio móvel, tendo então que ser ajustada; um movimento, que é necessário para aquele propósito, do equipamento de freio relativo à trilha de freio é prevenido pelo par friccional da lona do freio fixa com a trilha de freio.

[0023] No caso de uma parada de emergência, contra a mesma, a lona do freio móvel, que é tensionada pelo segundo meio de fixação e projeta-se correspondentemente além da lona do freio fixa quando esta não se contata ainda a trilha de freio, inicialmente entra em contato com a trilha de freio. É, deste modo ajustado sob acoplamento friccional com a trilha de freio e então fixa o primeiro meio de fixação, pelo que a força normal que atua sobre a lona do freio aumenta para uma força normal maior FLN_N suficiente para uma parada de emergência. A lona do freio fixa naquele caso de preferência não mais entra em con-

tato com a trilha de freio e o fluxo de força ocorre exclusivamente por meio da lona do freio móvel. A função de frenagem, todavia, é também assegurada no caso de uma possível patinagem fora de uma posição de retenção, uma vez que a lona do freio móvel pressionada por uma pequena força era ajustada sob acoplamento friccional com a trilha de freio como descrito.

[0024] O equipamento de freio de acordo com esta modalidade assim, também, exerce, durante a retenção, uma força normal inferior FLN_N nas lonas do freio fixa e móvel e no caso de uma parada de emergência, automaticamente tem disponível uma força normal superior FLN_N em correspondência com o movimento de ajuste da lona do freio móvel. Uma vez que a força normal durante a retenção é substancialmente absorvida pelas lonas do freio fixas, aproximadamente a tensão toda ou a força normal fica disponível para retenção.

[0025] Assim, no caso de ambas as modalidades, um movimento de ajuste da lona do freio móvel e assim um afrouxamento da cabine e um aumento nas forças normais que atuam sobre a trilha do freio podem ser prevenidos em uma parada no pavimento, isto é, quando o atuador é desativado com a cabine em parada. Esta patinagem possivelmente não prevista pode, ainda, ser detectada no caso da necessidade por meio de um sensor ou chave. Assim, uma afirmação segura com respeito ao estado da segurança do equipamento de freio pode também ser feita. Se, por exemplo, devido ao desgaste ou endurecimento da lona do freio fixa, que é para prover a retenção da cabine em um pavimento, uma capacidade de retenção diminui, o que é atribuível a patinagem da cabine, que, como descrito, conduz ao ajuste da lona do freio móvel e assim por sua vez à retenção. Uma vez que isto pode agora ser detectado por meio do sensor ou chave, um estado inseguro não pode surgir, uma vez que a manutenção ou reparo do equipamento de freio pode ser iniciado no momento oportuno.

[0026] O equipamento de freio de preferência é disposto na cabine de elevador. A cabine é guiada ao longo dos trilhos que são usados ao mesmo tempo como a trilha de freio. Dois ou mais itens de equipamento de freio são vantajosamente dispostos em par, em que em cada momento, pelo menos um respectivo item do equipamento de freio atua sobre um trilho. Isto é vantajoso, uma vez que nesta disposição, a cabine de elevador é diretamente fixada e assim nenhum processo vibratório surge na cabine durante os procedimentos de carregamento e descarregamento. Alternativa ou adicionalmente, o equipamento de freio pode também ser disposto no acionador, em que então a trilha de freio é definida por um disco ou tambor de freio. O acionador pode, nesta conexão, ser disposto separadamente em ou fora do eixo e a operação da cabine de elevador então ocorre através do meio de suporte. O acionador pode, obviamente, também ocorrer diretamente na cabine ou também no contra-peso. Um movimento relativo entre o equipamento de freio e trilha de freio pode obviamente ocorrer de modo diferente. Assim, a trilha de freio pode ser montada no local estacionário e o equipamento de freio move-se ao longo da trilha de freio ou o equipamento de freio pode ser disposto no local estacionário, em que então a trilha de freio ou o disco de freio move-se ao longo do equipamento de freio.

[0027] Em uma outra modalidade preferida da presente invenção, a modalidade de acordo com a concretização descrita acima ou a primeira modalidade de acordo com uma outra concretização é desenvolvida de modo que possa satisfazer, além da função de freio de parada de emergência, também uma função de frenagem de queda livre. Isto é particularmente vantajoso quando o equipamento de freio é disposto na cabine.

[0028] Para este propósito, esta modalidade particularmente preferida compreende: um segundo meio de ajuste que em um primeiro

ajuste limita um movimento de ajuste da lona do freio móvel e no segundo ajuste torna um outro movimento de ajuste da lona do freio móvel possível.

[0029] Em uma situação de parada de emergência, o segundo meio limitador de ajuste que, como o primeiro meio limitador de ajuste, de preferência é comutado para ser ativo por uma trava alimentada com energia, de modo que no caso da falha desta alimentação de energia, o meio limitador de ajuste é comutado para o segundo ajuste automaticamente ou sob efeito do movimento do ajuste da lona do freio móvel, é comutado para o primeiro ajuste em que o movimento de ajuste da lona do freio móvel é limitado para um específico movimento máximo. Como descrito acima, a lona do freio móvel ajusta-se automaticamente, como uma consequência do acoplamento friccional com o trilho, até o segundo meio limitador de ajuste para prevenir um outro movimento de ajuste do mesmo. Este movimento de ajuste máximo, que é predeterminado pelo segundo meio de ajuste limitador, limita a força normal FLN_N de modo máximo que surge no caso da parada de emergência, de modo que um retardamento de frenagem excessivo nos passageiros e uma alta carga correspondentemente do equipamento de freio, do trilho e da cabine de elevador podem ser evitados.

[0030] Contra isto, no caso de frenagem de queda livre, forças de frenagem mais altas devem ser aplicadas e as cargas que acompanham aquelas têm de ser levadas em conta a fim de prevenir a quebra da cabine de elevador. Para uma frenagem de queda livre, o segundo meio limitador de ajuste é, portanto, desativado, de modo que a lona do freio móvel se ajusta mais e assim o primeiro meio de fixação pode apertar mais. Um aumento na força normal FLN_F que atua sobre a cabine de elevador ocorre, deste modo, automaticamente. O meio limitador de ajuste é de preferência construído em tal maneira que pode ser

desativado mesmo durante a frenagem quando, por exemplo, um retardamento insuficiente for detectado durante a parada de emergência. Assim, a força normal pode, em caso de necessidade, ser ainda aumentada durante a frenagem. Este segundo estágio de amplificação permite uma força de frenagem finamente escalonada com respeito às situações de frenagem diferentes. O equipamento de frenagem sem este segundo estágio de amplificação pode obviamente também ser usado para uma frenagem de queda livre, em que então um excesso de força de frenagem existe na operação de parada de emergência. Esta é uma modalidade favorável, uma vez que nenhum meio limitador de ajuste é requerido e, não obstante, baixas forças de tensão podem ser usadas para retenção.

[0031] Em uma maneira preferida, o equipamento de freio compreende um terceiro meio de fixação que tensiona a lona do freio móvel contra seu movimento de ajuste. É, deste modo, vantajosamente assegurado que a lona do freio móvel está em operação de deslocamento sempre disposta na sua posição não ajustada. No caso de uma parada de emergência ou de frenagem de queda livre, a lona de freio móvel pode ser ajustada contra o terceiro meio de fixação, que para este propósito é de preferência construído para ser apropriadamente fraco.

[0032] A rigidez do primeiro meio de fixação é de preferência progressiva. Assim, a força normal crescente com o ajuste da lona do freio móvel eleva-se de modo que particularmente altas forças de frenagem ficam disponíveis no caso de uma parada de emergência ou frenagem de queda livre em que um grande movimento de ajuste ocorre. Por outro lado, para liberação da lona do freio, quando o primeiro meio de fixação possui ainda uma rigidez inferior, apenas uma quantidade relativamente pequena de energia de atuador é empregada.

[0033] Para este propósito, o primeiro meio de fixação pode com-

preender um meio de fixação de retenção, cujo trajeto de fixação está limitado e um meio de fixação de amplificação, cuja rigidez é maior que aquela do meio de fixação de retenção. O meio de fixação de retenção e o meio de fixação de amplificação são de preferência conectados em série, de modo que inicialmente, por exemplo, no caso de liberação das lonas do freio, atuador opera contra o meio de fixação de retenção mais suavemente e para tal propósito necessita menos energia. Se o seu trajeto de fixação for usado para cima, cujo trajeto é vantajosamente dimensionado de modo que corresponda substancialmente à folga entre a lona do freio e trilho, então, por exemplo, ao movimento de ajuste da lona do freio móvel, exclusivamente o meio de fixação de amplificação mais forte tem que ser agora fixado, o que aumenta a força normal para a parada de emergência ou frenagem de queda livre. O meio de fixação de amplificação pode obviamente também ser diretamente integrado nos componentes do equipamento de freio em que, por exemplo, pinças do freio são construídas para serem de modo apropriado elasticamente resiliente.

[0034] A fim de realizar o movimento de ajuste da lona do freio móvel, esta pode ser montada por meio de uma superfície de cunha nas pinças de freio, que são solicitadas pelo primeiro meio de fixação e o atuador, em que a superfície de cunha produz o movimento de ajuste da lona do freio móvel. Se a lona do freio móvel seguir o movimento da trilha de freio relativo ao equipamento de freio sob acoplamento friccional, então a superfície de cunha, ao mesmo tempo que do movimento do curso da lona do freio móvel, restringe a liberação das pinças de freio perpendicularmente à mesma. Este trajeto de liberação pode ser usado para fixar o primeiro meio de fixação.

[0035] Em uma outra modalidade da presente invenção, a lona do freio é montada nas pinças do freio por meio de um disco excêntrico, de modo que o disco excêntrico produz o movimento de ajuste da lona

do freio. Se o disco excêntrico seguir, por exemplo, por meio de um came, pelo acoplamento friccional, o movimento da trilha de freio relativo ao equipamento de freio, então ao disco excêntrico co-gira com o movimento do curso da lona do freio móvel e naquele caso muda o espaçamento da lona do freio móvel relativo ao fúlcro do disco excêntrico. Esta mudança no espaçamento pode ser usada para fixar o primeiro meio de fixação. Vantajosamente, o disco excêntrico possui uma região de baixa rigidez. Uma parte principal da força de tensão efetiva é assim deixada por meio da lona do freio e uma força de retenção pode ser obtida com mínimo de força de tensão.

[0036] O equipamento de freio de acordo com a invenção de preferência compreende dois circuitos de freio, dos quais cada um possui uma lona do freio móvel e um primeiro meio limitador de ajuste e/ou uma lona do freio ajustável. Os dois circuitos de freio naquele caso atuam em uma trilha de freio com duas superfícies de freio, cujas superfícies de freio são vantajosamente formadas pelas superfícies opostas de uma alma de trilho. Os dois circuitos de freio podem assim sujeitar a trilha de freio ou alma de trilho no lugar. As lonas do freio ajustável dos dois circuitos de freio podem ser solicitadas por meio do primeiro meio de fixação individual e atuadores. Vantajosamente, todavia, as lonas de freio móveis dos dois circuitos de freio são solicitadas por um primeiro meio de fixação comum e um atuador comum, o que vantajosamente reduz o custo de construção e demanda do espaço. De outro modo, também, apenas um dos circuitos de freio pode ser equipado, obviamente, com uma lona do freio móvel e um meio limitador de ajuste e/ou uma lona do freio ajustável, enquanto que o outro circuito de freio é construído com uma lona do freio fixa.

[0037] As lonas do freio móvel dos dois circuitos de freio podem ajustar-se automaticamente relativas ao trilho para as mesmas ou diferentes direções do trajeto da cabine de elevador.

[0038] Se as lonas do freio ajustarem no caso de diferentes direções de trajeto, então o aumento da força de frenagem pode atuar em ambas as direções, em que vantajosamente os aumentos de diferentes trajetos de ajuste e assim de diferente força de frenagem podem ser representados. Se, por exemplo, a cabine de elevador for parcialmente equilibrada, diferentes cargas de frenagem de emergência podem surgir, quando o meio de suporte estiver intacto, dependendo da carga da cabine. Inversamente, o aumento da força de frenagem pode ser elevado em uma direção quando as duas lonas do freio móveis ajustam no caso da mesma direção de trajeto.

[0039] Outros objetivos, vantagens e aspectos característicos serão tornados evidentes a partir das concretizações e exemplos de modalidade descritos a seguir. Para tal propósito, em parte esquematicamente:

[0040] Figura 1 mostra um e meio do equipamento de freio de acordo com a figura 3 no estado liberado;

[0041] Figura 2 mostra a metade do equipamento de freio de acordo com a figura 3 em uma parada de pavimento;

[0042] Figura 3 mostra o equipamento de freio de acordo com uma primeira modalidade da presente invenção no caso de uma parada de emergência;

[0043] Figura 4 mostra a metade do equipamento de freio de acordo com a figura 3 no caso de uma frenagem de queda livre; e

[0044] Figura 5 mostra o equipamento de freio de acordo com uma outra modalidade da presente invenção com as posições de freio 5A a 5D.

[0045] As figuras 1 a 4 mostram equipamento de frenagem de retenção e parada de emergência de acordo com uma primeira modalidade da presente invenção. Naquele caso, a figura 3 mostra o equipamento de freio, que compreende dois circuitos de freio, como um

todo. Uma vez que ambos os circuitos de freio são idênticos em termos de construção, no que diz respeito às diferenças explicadas a seguir, apenas o circuito de freio do lado esquerdo é ilustrado nas figuras 1, 2 e 4, de modo a explicar as diferentes situações de freio; a função do circuito de freio do lado direito é basicamente análoga. As partes que atuam na mesma maneira são providas nas figuras com os mesmos números de referência.

[0046] Pode ser visto, em particular, na figura 3, cada circuito de freio do equipamento de freio de acordo com a modalidade preferida da presente invenção compreende um braço da pinça do freio 10 que é montado em um pino 11 a ser rotacionalmente móvel. Um meio fixador de retenção na forma de uma primeira mola de compressão 3.1 tensiona resilientemente os dois braços da pinça do freio 10 para um trilho guia 1, no qual uma cabine de elevador (não ilustrada) - contra a qual um equipamento de freio é preso - pode se mover verticalmente. O trilho guia (1) possui duas superfícies de freio 1a, 1b. Um atuador na forma de um eletroímã 4 pode liberar os braços de pinça de freio 10 contra a tensão da primeira mola de compressão 3.1 e neste exemplo serve ao mesmo tempo como um ponto de apoio, isto é, limita o trajeto de fixação da primeira mola de compressão 3.1.

[0047] Um suporte de cunha de freio 13 é guiado em cada braço da pinça do freio 10 para ser deslocável para o trilho 1 e nesta direção é resilientemente montado por um meio fixador de reforço na forma de uma quarta mola de compressão 3.1. As primeira e quarta molas de compressão 3.1, 3.2 formam juntas com o braço da pinça do freio 10 uma primeira cadeia de meio fixador ou um primeiro meio fixador 3.

[0048] No suporte de cunha de freio 13, uma cunha de freio 12 pode se mover na direção do movimento relativo entre a cabine de elevador e o trilho entre dois pontos de apoio e naquele caso é guiada de modo restringido por uma superfície de cunha 9. No circuito de freio

do lado esquerdo, a superfície de cunha 9 é orientada de modo que a cunha de freio 12 pressione o suporte de cunha de freio 13 contra a quarta mola de compressão 3.2 quando se move para cima em relação ao suporte de cunha de freio 13. No circuito de freio do lado direito, a cunha de freio, contra isso, pressiona o suporte de cunha de freio contra a quarta mola de compressão quando se move para baixo com relação ao suporte de cunha de freio 13.

[0049] Um terceiro meio fixador na forma de uma terceira mola de compressão 8 relativamente fraca confina a cunha de freio 12 no suporte de cunha de freio 13 na sua posição de partida mais baixa (circuito de freio do lado esquerdo) ou mais alta (circuito de freio do lado direito) limitada por um ponto de apoio. Em adição, neste exemplo, um segundo meio limitador de ajuste 7 na forma de uma cunha 7.1 é provido, que sob a força de uma trava ativada na forma de um outro eletroímã 7.2 projeta-se para a superfície de cunha 9 e limita o movimento da cunha de freio 12 ao longo da superfície da cunha 9. Se um outro eletroímã 7.2 for ativado, então pressiona-se a cunha 7.1 a tal extensão na superfície de cunha que a cunha de freio 12 pode mover-se fora do seu ajuste inicial (figuras 1,2) apenas até um ajuste intermediário mostrado na figura 3. Se o outro eletroímã 7.2 for desativado, então a cunha de freio 12 pode deslocar a cunha 7.1 fora da superfície da cunha 9 e movê-la para sua ajustagem da extremidade mais alta (circuito de freio do lado esquerdo) mostrada na figura 4. A cunha de freio do circuito de freio do lado direito permanece, no exemplo ilustrado, na sua posição superior, uma vez que a direção de deslocamento relativo do trilho com respeito ao equipamento de freio mantém-se na sua posição.

[0050] No exemplo ilustrado, o circuito de freio do lado esquerdo possui uma longa superfície de cunha 9. Isto proporciona correspondentemente uma possibilidade de grande ajuste e correspondente-

mente uma possibilidade de grande aperto do elemento fixador 3, do qual correspondentemente uma alta força normal máxima FLN_F pode resultar, quando a cunha do freio do lado esquerdo 12 passar para a ajustagem da extremidade superior. Contra isso, o circuito de freio do lado direito possui uma superfície de cunha mais curta. A força normal obtenível máxima é deste modo menor quando a direção de deslocamento relativa do trilho com respeito ao equipamento de freio corre inversamente. O nível da força pode deste modo ser projetado em dependência da respectiva direção do deslocamento.

[0051] Em uma cunha de freio 12, uma lona do freio móvel 2 é guiada para ser deslocável para o trilho 1 e nesta direção é resilientemente montada por um segundo meio fixador na forma de uma segunda mola de compressão 6, que possui uma baixa rigidez de mola.

[0052] Distante dos pontos de apoio que limitam o movimento da cunha de freio 12, lonas do freio fixas 5 são dispostas no suporte de cunha de freio 13 de modo que elas sejam algo retraídas relação à superfície de contato da lona do freio móvel 2 com o trilho 1 quando a segunda mola de compressão 6 é relaxada.

[0053] A função do equipamento de freio de acordo com a primeira modalidade da presente invenção é, a seguir, explicada em maiores detalhes com base na sequência das figuras 1 a 4.

Freio Liberado

[0054] A figura I mostra o circuito de freio do lado esquerdo do equipamento de freio no estado liberado ou desativado. Para este propósito, o eletroímã 4 é alimentado com energia, estira o braço da pinça do freio 10 contra sua face da extremidade do lado esquerdo que funciona como um ponto de apoio e naquele caso, aperta ao máximo a primeira mola de compressão 3.I. O trajeto de ajuste do braço da pinça do freio 10 relativo ao trilho 1 é dimensionado de modo que no estado liberado, a lona do freio móvel 2 e as lonas do freio fixo 5 não conta-

tam o trilho 1 e a superfície de freio 1a. A segunda mola de compressão 6 é, portanto, relaxada e a lona do freio móvel 2 é ajustada na sua posição de partida projetando-se mais além da cunha de freio 12. A terceira mola de compressão 8 é similarmente relaxada, de modo que a cunha de freio 12 é ajustada na sua posição de partida mais baixa. Em adição a quarta mola de compressão 3.2, que é tenaz pela comparação, é relaxada, uma vez que nenhuma força atua no suporte de cunha de freio 13.

[0055] Neste estado liberado, o eletroímã 4 apenas tem de ser alimentado com tal quantidade de energia que tensiona ao máximo a primeira mola de compressão 3.1. Assim, não tem que trabalhar contra, em particular, a quarta mola de compressão 3.2. A cabine de elevador e o equipamento de freio preso à mesma podem mover-se verticalmente relativos ao trilho 1 sem impedimentos.

Parada no Pavimento

[0056] A figura 2 mostra o circuito de freio do lado esquerdo do equipamento de freio em uma parada no pavimento. Após a cabine de elevador ter sido trazida para uma posição parada por meio de um meio de suporte por uma unidade de acionamento (não ilustrada) no nível do pavimento, o eletroímã 4 é desativado. A primeira mola de compressão 3.1 deste modo relaxa parcialmente e pressiona contra o braço da pinça do freio 10, que como uma sua consequência gira em torno do pino 11. Naquele caso, a lona do freio móvel 2 inicialmente entra em contato com o trilho 1. Uma vez que a segunda mola de compressão 6 é relativamente fraca, sob a ação da primeira mola de compressão 3.1, que gira o braço da pinça do freio 10 ainda em torno do pino 11 para o trilho 1, a segunda mola de compressão é tensionada até as lonas do freio fixas 5 também entrarem em contato com o trilho. O braço da pinça do freio 10 ainda gira até a quarta mola de compressão 3.2 ser tensionada a tal extensão que ela exerce um con-

tra-torque igualmente grande relativo a força da mola da primeira mola de compressão 3.1.

[0057] A primeira mola de compressão 3.1 é tensionada de modo que mesmo nesta posição uma força da mola F_1 é ainda exercida sobre o braço da alavanca, que fica acima do pino 11 do braço da pinça do freio 10. Correspondentemente, o braço da alavanca, que fica abaixo do pino 11 do braço da pinça do freio 10 exerce uma força F_2 sobre a quarta mola de compressão 3.2. Uma vez que a razão i entre os braços de alavanca superior e inferior do braço da pinça do freio é selecionada para ser maior do que 1, esta translação amplifica as forças exercidas pela primeira mola de compressão 3.1 na segunda mola de compressão 3.2, de modo que $F_2 = i \times F_1 > F_1$. Vantajosamente, o eletroímã 4 portanto tem de aplicar apenas uma força relativamente baixa, a fim de tensionar de modo máximo a primeira mola de compressão tensionada 3.1 e assim liberar o equipamento de freio.

[0058] Uma força normal N_1 , que resulta do trajeto de fixação s da segunda mola de compressão 6, atua sobre a lona do freio móvel 2 até as lonas do freio fixas 5 contatarem o trilho 1. Uma vez que a rigidez da mola c_6 da segunda mola de compressão 6 é selecionada para ser relativamente baixa, esta força normal é de modo similar relativamente baixa, assim $N_1 = c_6 \times s$.

[0059] Uma força normal FLN_H portanto atua nas lonas do freio fixas 5, cuja força normal corresponde com a proporção significativa da força F_2 exercida pela segunda mola de compressão 3.2 no suporte de cunha do freio 13: $FLN_H = F_2 - N_1 = i \times F_1$.

[0060] No exemplo de modalidade, a cabine de elevador é mantida em uma parada no pavimento por dois itens idênticos em termos de construção do equipamento de freio de acordo com a modalidade preferida da presente invenção, de modo que a força de peso G da cabine de elevador ou a força da diferença entre o contra-peso e cabine dis-

tribui em cada momento por um quarto em relação às lonas do freio fixas 5 de um circuito de freio de equipamento de freio

$$F1 = 1/i \times [G/(4\mu) + c6 \times s] \quad (1)$$

[0061] Naquele caso, μ indica o coeficiente de fricção estática entre o trilho 1 e as lonas do freio fixas 5. Para efeito de melhor clareza, os fatores de segurança têm sido desconsiderados na equação (1).

[0062] A cabine de elevador é assim mantida em uma parada no pavimento regular substancialmente por meio do acoplamento friccional entre as lonas do freio fixas 5 e o trilho 1 e a lona do freio móvel permanece na sua posição de partida mostrada na figura 2.

[0063] Sem as lonas do freio fixas 5, a força do peso total G seria suportada no trilho 1 apenas por meio das lonas do freio móvel 2. Uma vez que apenas uma força normal $N3 = \cos(\text{ângulo da cunha}) \times F2 < F2$ atua na superfície de cunha 9 e, em adição, o coeficiente de fricção na superfície de cunha é relativamente pequena de modo a assegurar fácil deslocabilidade da cunha do freio 12 no suporte da cunha de freio 13, a cunha de freio 12 era levada a deslizar-se na superfície de cunha 9 sob a ação da força da mola acima explicada F1 de acordo com a equação (1), que causaria o afrouxamento da cabine de elevador no caso de retenção do equipamento de freio em uma parada no pavimento até o ajuste, que é descrito em maiores detalhes adiante, conduz-se a um aumento suficiente na força normal N3. Alternativamente, tensões apropriadamente mais altas da primeira mola de compressão 3.1 teriam que ser proporcionadas a fim de aumentar apropriadamente para $F2 = i \times F1$. Então, todavia, o eletroímã 4 no estado liberado teria que aplicar uma energia correspondentemente mais alta a fim desta força manter o peso do equilíbrio.

[0064] Em uma segunda modalidade (não ilustrada) da presente invenção, é provido, ao invés das lonas de freio fixas 5, um primeiro meio limitador de ajuste que é funcionalmente idêntico com o segundo

meio limitador de ajuste 7. Este primeiro meio limitador de ajuste bloqueia completamente um movimento da cunha do freio 12 ao longo da superfície de cunha 9, isto é, fixa a cunha do freio 12 na sua ajustagem de partida. Quando o primeiro meio limitador de ajuste for ativado, a lona do freio móvel 2, que pode agora não mais ajustar-se ao longo da superfície da cunha 9 através do movimento da cunha de freio 12, atua como uma lona do freio fixa, de modo que, como descrito acima com referência à primeira modalidade, afrouxamento da cabine de elevador em uma parada no pavimento ou uma alta tensão da primeira mola de compressão 3.I pode ser evitada.

Parada de Emergência

[0065] A figura 3 mostra o equipamento de freio no caso de uma parada de emergência. Como explicado acima, a cabine de elevador no exemplo de modalidade possui dois itens idênticos em termos de construção de equipamento de freio de acordo com a primeira modalidade da presente invenção que, por exemplo, cada qual atua nos trilhos guias 1 dispostos em ambos os lados da cabine. No caso da parada de emergência da cabine de elevador, com meio de suporte intacto, pode ser retardada pelo equipamento de freio para um estado parado se, por exemplo, o freio do motor da unidade de acionamento falhar ou um defeito de controle estiver presente. Em adição, por razões de segurança, pode ser requerido que o equipamento de freio restante, mesmo no caso de falha de um dos itens do equipamento de freio, ele próprio em um estado de sobrecarga, pelo menos não mais acelera.

[0066] No presente caso (com dois itens do equipamento de freio) cada item do equipamento de freio deve assim estar individualmente em uma posição de suportar a força do peso em excesso U da cabine de elevador. Correspondentemente, cada circuito de freio tem de exercer, pela comparação com a retenção acima descrita em uma parada

do pavimento, uma força de fricção significativamente maior no trilho 1. No caso de um estado de sobrecarga de 125% da carga normal e de uma diferença de peso de 50% da carga normal entre o contrapeso e cabine resultar, então a exigência de uma força de frenagem aumentada pelo fator 3 e deste modo também uma força normal correspondentemente é aumentada.

[0067] No caso de uma parada de emergência, procedimento do estado liberado de acordo com a figura 1, o eletroímã 4 é desativado embora a cabine de elevador se desloque ao longo do trilho 1. A primeira mola de compressão 3.1 gira deste modo o braço da pinça do freio 10 em torno do pino 11 para o trilho 1. Neste aspecto, inicialmente a lona do freio móvel 2, que é correspondentemente tensionada pela segunda mola de compressão 6, entra em contato friccional com o trilho 1.

[0068] A força normal então produzida pela segunda mola de compressão 6 produz uma força que atua sobre a lona do freio móvel e que procura levar esta na direção do movimento do equipamento de freio relativo ao trilho 1. Se a cabine de elevador, por exemplo, mover-se verticalmente para baixo, então a lona do freio móvel 2 é deslocada para cima. Naquele caso, ela leva a cunha de freio 12 que então desliza-se para cima na superfície da cunha 9.

[0069] Devido a ação da cunha, a cunha do freio 12 então impele o suporte de cunha do freio 13 para fora. Por um lado, as lonas do freio fixas 5 são deste modo prevenidas de ainda entrar em contato com o trilho 1; o acoplamento friccional ainda ocorre exclusivamente por meio da lona do freio móvel 2. Por outro lado, o suporte de cunha de freio 13 que migra para fora tensiona a quarta mola de compressão 3.2 e deste modo, por meio do braço da pinça do freio 10, também, a primeira mola de compressão 3.1. O braço da pinça do freio 10 reposiciona-se deste modo contra a força da primeira mola de compressão

3.1, enquanto a primeira e quarta molas de compressão 3.1, 3.2 e, dependendo da respectiva construção, o primeiro meio de fixação 3 compreendendo um braço da pinça do freio resiliente 10 são tensionados. Através deste movimento de ajuste da lona de freio móvel 2, isto é, seu curso na direção do trilho, o primeiro meio de fixação 3 é adicionalmente fixado, de modo que a força normal exercida pelo mesmo na lona do freio móvel e assim a força de frenagem do equipamento de freio aumenta.

[0070] O braço da pinça do freio 10 naquele caso corre contra o ponto de apoio que é formado pela face da extremidade do eletroímã 4 e que previne a compressão adicional da primeira mola de compressão 3.1. Se a lona do freio móvel 3, junto com a cunha do freio 12 deslocarem agora mais para cima e naquele caso impelirem o suporte de cunha de freio 13 mais para fora, então apenas a quarta mola de compressão mais tenaz 3.2 com uma rigidez da mola definida pelo braço da pinça do freio 10 ou outros componentes do equipamento de freio são ainda tensionados. Através desta comutação da primeira mola de compressão mais macia e da quarta mola de compressão mais dura 3.1, 3.2 dispostas em série, exclusivamente para a quarta mola de compressão 3.2 a rigidez do primeiro meio de fixação 3 aumenta progressivamente.

[0071] No caso de uma parada de emergência, o outro eletroímã 7.2 do segundo meio limitador de ajuste 7 é ativado. Este pressiona a cunha 7.1 na superfície da cunha 9, que limita o deslocamento da cunha do freio 12 ao longo da superfície de cunha 9 e para a lona do freio móvel 2 no ajuste intermediário.

[0072] Neste ajuste intermediário, o circuito de freio do lado esquerdo exerce uma força normal maior sobre o trilho 1 que é o caso com retenção em uma parada do pavimento, em que o eletroímã é desativado, após a cabine de elevador ter chegado a um estado parado;

em um lado, a lona do freio móvel 2 ajusta -se sob acoplamento friccional com o trilho 1 e naquele caso fixa o primeiro meio de fixação 3 mais fortemente do que no caso de uma parada no pavimento. O trajeto de fixação adicional pode ser determinado por uma seleção do ângulo da cunha e/ou da sua extensão. Por outro lado, a rigidez do primeiro meio de fixação 3 salta para um valor significativamente mais alto tão logo o braço da pinça do freio 20 topeje com o eletroímã 4 e a primeira mola de compressão 3.1 não mais possa ser comprimida. O outro ajuste é completamente convertido em compressão da mais tenaz quarta mola de compressão 3.2. É óbvio que o ângulo de cunha tem de ser selecionado considerando o coeficiente antecipado de fricção, de modo que um ajuste independente é garantido.

[0073] A lona do freio móvel 2 assim ajusta automaticamente sob acoplamento friccional com o trilho 1 no caso do movimento da cabine de elevador relativa ao trilho e então o fixa primeiro meio de fixação, de modo que a força normal atuando sobre a lona do freio móvel e assim a força de fricção aplicada pelo equipamento de freio aumentam. Entrementes, o eletroímã 4 apenas tem de aplicar uma relativamente pequena quantidade de energia a fim de liberar o equipamento de freio, uma vez que para tal propósito apenas a primeira mola de compressão 3.1 tem de ser maximamente tensionada. Neste aspecto, é óbvio que a lona do freio móvel ajustada antes da liberação do equipamento de freio seja removida inicialmente na direção da sua posição normal que, por exemplo, é definida pela mola 8. Isto pode ser conseguido em que o equipamento de freio é movido em uma direção oposta a frenagem. Neste aspecto, deve ser notado que as superfícies de cunha do lado esquerdo e do lado direito opostamente direcionadas, como mostrado na figura 3, são combinadas entre si na sua extensão que em cada caso uma folga de ar surge no atuador 4 quando o equipamento de freio é movido na direção oposta a frenagem.

[0074] As lonas do freio fixas 5, que junto com a lona do freio móvel 2, são tensionadas pelo primeiro meio de fixação 3 e liberadas pelo eletroímã 4, entram em contato com o trilho I apenas com a desativação do eletroímã 4, quando a cabine de elevador é estacionária, uma vez que a lona do freio móvel é tensionada pela segunda mola de compressão 6 para o trilho I e entra em contato com o trilho I antes das lonas do freio fixas 5. Eles previnem, no caso de uma parada no pavimento, o afrouxamento da cabine de elevador, mas não funcionam no caso de uma parada de emergência, de modo que a lona do freio móvel 2 ajusta-se e assim a força de frenagem aumenta até o valor limitado pelo segundo meio limitador de ajuste 7. No uso do equipamento de freio mostrado na figura 3 apenas as lonas do freio fixas são significativamente solicitadas no caso de uma parada no pavimento, em que no caso de uma parada de emergência ou queda livre da força de frenagem é introduzida em um lado por meio das lonas de freio móveis e no lado oposto por meio das lonas do freio fixas. Isto resulta devido a construção direcionada opostamente da superfície da cunha.

[0075] Como pode ser visto na figura 3, as lonas do freio móveis 2 dos dois circuitos de freio automaticamente ajustam-se no caso de diferentes direções de trajeto da cabine de elevador relativa ao trilho: devido às superfícies de cunha inclinadas no sentido oposto, a lona do freio móvel do circuito de freio do lado esquerdo ajusta-se quando a cabine de elevador é freada durante um trajeto descendente, ao passo que a lona do freio móvel do circuito de freio do lado direito ajusta-se quando uma parada de emergência ocorre durante o trajeto para cima da cabine de elevador. Através do diferente dimensionamento dos dois circuitos de freio, particularmente o ângulo de cunha e/ou as extensões da superfície de cunha e as rigidez da quarta mola de compressão, diferentes amplificações da força de frenagem podem ser determinadas para direções para cima e para baixo do trajeto, que é de

vantagem particularmente no caso das elevações parcialmente equilibradas nas quais a cabine de elevador conectada através do meio de suporte intacto com um contra-peso é estirada ascendentemente ou desliza-se descendentemente no caso da falha da unidade de acionamento. Alternativamente, ambos os circuitos de freio podem também ajustarem-se no caso da mesma direção de movimento da cabine de elevador relativa ao trilho e assim de um modo particularmente forte aumentam a força de frenagem no caso de uma parada de emergência em uma direção do movimento.

[0076] Uma outra vantagem da presente invenção é manifestada em si se a força de fricção entre o trilho e as lonas do freio fixas 5 for erroneamente tão pequena, porque, por exemplo, a lona do freio fixa ou o trilho tem se desgastado ou é contaminada de modo que o coeficiente de fricção reduz. Se no caso de uma parada no pavimento, a força de fricção aplicada por meio da lona do freio fixa for insuficiente, então a cabine de elevador afrouxa-se ligeiramente como descrito acima. A lona de freio móvel 2 ajusta-se deste modo até a tensão, que é aumentada por seu ajuste, do primeiro meio de fixação 3 é de tal altura que uma suficiente força de fricção é produzida. Àquela extensão, a presente invenção torna disponível o equipamento de freio de segurança redundante que no caso de uma tão pequena força de fricção errônea na parada no pavimento automaticamente reajusta até uma suficiente força de fricção estar presente a fim de reter seguramente a cabine de elevador. Este movimento de ajuste podia ser detectado por um sensor, pelo que o afrouxamento na parada é detectado e operações de manutenção apropriadas podiam ser iniciadas.

Frenagem de Queda Livre

[0077] A figura 4 mostra o equipamento de freio no caso de frenagem de queda livre. Essencialmente, isto ocorre como a parada de emergência acima descrita. Uma vez que, todavia, no caso da frena-

gem de queda livre, o meio de suporte está defeituoso e a cabine de elevador não é mais freada pelo menos parcialmente por um contrapeso e uma fricção interna de uma unidade de acionamento, o equipamento de freio aqui tem de exercer uma força de frenagem mesmo mais alta.

[0078] Para aquele propósito, o segundo meio limitador de ajuste 7 é desativado, em que o outro eletroímã 7.2 não é alimentado com energia. Como no caso da parada de emergência, na desativação do eletroímã 4, inicialmente a lona do freio móvel 2 entra em contato de acoplamento friccional com o trilho I, é levada por este e naquele caso ajusta-se. A força normal que atua no contato friccional entre a lona do freio móvel e o trilho aumenta deste modo e correspondentemente a força de frenagem. Uma vez que a cunha 7.1 não é mais bloqueada pelo outro eletroímã 7.2, a cunha de freio 12 pressiona-o descendente fora da superfície de cunha 9 e pode assim mover para uma extremidade mais alta (circuito de freio do lado esquerdo) que se ajusta onde é parada por um outro dos pontos de apoio no suporte de cunha de freio 13.

[0079] O trajeto de ajuste da lona do freio móvel 2, pelo qual a quarta mola de compressão 3.2 é tensionada, é deste modo aumentado acima do valor atingido no caso de uma parada de emergência, na qual o movimento de ajuste é parado pelo segundo meio limitador de ajuste 7 no ajuste intermediário. Correspondentemente, a força normal exercida pela quarta mola de compressão 3.2 aumenta e assim, a força de frenagem que atua no trilho I.

[0080] Vantajosamente, esta força de frenagem máxima é atingida apenas no caso de frenagem de queda livre, ao passo que o segundo meio limitador de ajuste limita a força de frenagem no caso de uma parada de emergência para um valor inferior e assim evita cargas desnecessárias do trilho guia I, da cabine de elevador, do equipamento de

freio e dos passageiros.

[0081] Uma vez que uma queda livre pode ocorrer apenas na direção descendente em geral, apenas um lado do equipamento de freio (no exemplo ilustrado, o lado esquerdo) é provido com um correspondente curso de ajuste e o outro lado possui um curso de ajuste correspondentemente reduzido. Obviamente, todavia, outros meios limitadores de ajuste para definição dos valores do freio intermediário podiam ser usados.

[0082] De preferência, os pontos de apoio limitam o trajeto de ajuste da lona do freio móvel 2 relativo a cunha de freio 12 de modo a evitar a sobrecarga da segunda mola de compressão 6. O meio limitador de ajuste 7 pode também ser equipado, ao invés de com o eletroímã 7.2, com um sistema de detenção de mola que possibilita a ausência de pressão do meio limitador de ajuste se uma força de retenção definível for excedida.

Modalidade Alternativa

[0083] As figuras 5A a 5D mostram um ajuste alternativo da lona do freio móvel 2 por um disco excêntrico 12' nas diferentes situações de frenagem de "liberada" (figura 5A), "parada no pavimento" (figura 5B), "frenagem descendente" (figura 5C) "frenagem ascendente" (figura 5D). O equipamento de freio com este ajuste alternativo corresponde na sua construção básica à primeira modalidade acima descrita, de modo que conseqüentemente há discussão meramente das diferenças da primeira modalidade.

[0084] No equipamento de freio com o ajuste alternativo, a lona do freio móvel 2' é guiada em um disco excêntrico 12' que é montado em um suporte excêntrico 13' para ser girável em torno de um pino 14. O suporte excêntrico 13' corresponde àquela extensão com o suporte da cunha de freio 13 da primeira modalidade, de modo que a construção seguinte com primeiro meio de fixação, atuador e similar não é ilustra-

da.

[0085] O disco excêntrico 12' é resilientemente confinado em relação ao suporte excêntrico 13' por uma mola de centragem ou um detentor (não ilustrado) e tensionado por esta mola de centragem ou detenção no ajuste mostrado na figura 5A, de modo que a lona do freio móvel 2', que ao mesmo tempo também realiza a função da primeira lona do freio 5', projeta-se além do plano de contato de um disco de came 12'a fixamente conectado com o disco excêntrico 12', quando o equipamento de freio é liberado (figura 5A). Um outro circuito de freio consiste vantajosamente em uma lona do freio fixa 5, que é conectada na já ilustrada modalidade e maneira por meio da mola de compressão 3.2 e pinça 10 com um primeiro meio de fixação, atuador e similar.

[0086] No caso de uma parada no pavimento, o suporte excêntrico 13' é pressionado, quando a cabine de elevador está em estado parado, por meio da pinça do freio (não ilustrada) como o suporte de cunha de freio 13 da primeira modalidade pela primeira mola de compressão contra o trilho 1 no qual o eletroímã é desativado. Neste aspecto, uma região resiliente 6' do came de controle 12'a pode ser retrocedida a tal extensão que a lona do freio 2', 5' contata o trilho 1 e transmite ao mesmo na maneira de travamento friccional a proporção substancial da força de frenagem (figura 5B).

[0087] Se o eletroímã for desativado no caso de uma parada de emergência embora a cabine de elevador mova relativo ao trilho guia 1, então o suporte excêntrico 13' por sua vez é movido relativo ao trilho 1. Neste aspecto, inicialmente o came de controle 12'a entra em contato de trava friccional com o trilho 1 e é levado por esta, em que o disco excêntrico 12' gira no pino 14 relativo ao suporte excêntrico 13'. A lona de freio 2', 5' ajusta-se deste modo e tensiona o primeiro meio de fixação, uma vez que o suporte excêntrico 13' é deslocado para fora pelo par positivo, mecanicamente, (figura 5C, figura 5D). O formato do

came de controle 12'a neste aspecto define um ângulo rotacional contínuo uma vez que o came de controle é co-girado por um acoplamento friccional até o disco excêntrico ter ajustado a lona do freio 2', 5' a tal extensão relativa ao trilho que toma a principal parte da força normal. O came de controle é vantajosamente provido com uma superfície que auxilia a fricção, por exemplo, áspera e endurecida. A região resiliente 6' do came de controle 12'a é, de acordo com a invenção, construída de tal maneira que no caso de um movimento do equipamento de freio relativo ao trilho 1, o came é co-girado, porém, por outro lado, numa parada em um pavimento, a parte substancial da força normal é tomada pela lona do freio 2', 5'.

[0088] Através da fixação por meio do came e disco excêntrico e do deslocamento para fora do suporte excêntrico 13', a força normal que atua na lona de freio móvel 2 aumenta de modo que a força de fricção ou força de frenagem, que é agora transmitida substancialmente por meio da lona do freio 2', 5' contatando o trilho I, aumenta a tal extensão que um valor suficiente para uma parada de emergência é obtido.

[0089] Dependendo da respectiva direção de trajeto (para cima ou para baixo) o came 12'a juntamente com o disco excêntrico 12' define a fixação do equipamento de freio. Assim, por exemplo, no caso de frenagem para baixo, como ilustrado na figura 5C, o equipamento de freio é substancialmente fixado e uma correspondentemente alta força de frenagem é formada. Assim, uma queda livre da cabine de elevador pode ser salvaguardada. No caso de frenagem para cima, como é evidenciado na figura 5D, o equipamento de freio é relativamente menos fixado pelo came 12'a que gira na direção inversas, pelo que uma força de frenagem correspondentemente mais baixa ajusta-se.

[0090] Nesta modalidade, também, um movimento de ajuste pode de caso em caso ser limitado por meio de um meio limitador de ajuste

em que o movimento rotacional do excêntrico é limitado por uma trava comutável. Naquele caso é necessário dar atenção a combinação cuidadosa do came com o excêntrico. Em um dado caso, o came de controle deve similarmente ser construído de modo resiliente na região da limitação rotacional ou no local em que o came, na limitação rotacional, fica em contato com o trilho. O equipamento de freio ilustrado é mostrado no exemplo de uso como um freio de cabine. Todavia, este equipamento pode também ser executado como parte do acionador. Igualmente, pode ser disposto no contra-peso. Além disso, no exemplo houve discussão apenas do coeficiente de fricção. Obviamente o desenho pode também levar em consideração diferenças entre o coeficiente de fricção estática e coeficiente de fricção deslizante.

REIVINDICAÇÕES

1. Equipamento de freio para retenção e frenagem de uma cabine de elevador em uma instalação de elevador, o equipamento de freio é disposto para ser móvel relativo a uma trilha (1) ao longo desta trilha de freio (1) em duas direções de trajeto, o equipamento de freio inclui um suporte (13) com uma lona de freio (2, 5) e um primeiro meio de fixação (3), o suporte (13) junto com a lona de freio (2, 5) é liberável por um atuador (4), em estado não liberado e ativado o equipamento de freio tensiona o primeiro meio de fixação (3), o suporte (13) e a lona do freio (2, 5) contra a trilha de freio (1) por uma força de tensão, sendo que quando o equipamento de freio está no estado parado, a lona do freio (2, 5) produz uma força de retenção que atua em ambas as direções do trajeto, cuja força de retenção é definida substancialmente pela força de tensão, caracterizado pelo fato de que no estado não liberado e ativado do equipamento de freio e um movimento relativo seguinte do equipamento de freio pelo menos em uma das direções do trajeto, uma parte da lona do freio (2, 5) automaticamente reaperta o primeiro meio de fixação (3) e assim, a força de fixação que atua sobre o suporte (13) e a lona do freio (2, 5), produz assim uma força de frenagem dirigida contra a direção do trajeto do equipamento de freio, cuja força de frenagem é definida substancialmente por esta força de fixação reapertada.

2. Equipamento de freio de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a lona do freio (2, 5) é de multipartes, sendo que a lona do freio de multipartes (2, 5) pode atuar sobre uma superfície de freio comum (1a) da trilha de freio (1) e a lona do freio de multipartes (2, 5) disposta no suporte (13) compreende uma lona do freio fixa (5) e uma lona do freio móvel (2), sendo que a lona do freio fixo (5) junto com a lona do freio móvel (2) podem ser tensionadas pelo primeiro meio de fixação (3) e liberadas pelo atuador (4).

3. Equipamento de freio de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que uma parte principal da força de retenção definida pela força de tensão atua por meio da lona do freio fixa (5) quando o equipamento de freio está no estado parado e uma parte principal da força de frenagem definida pela força de fixação reapertada atua por meio da lona do freio móvel (2), quando o equipamento de freio é movido.

4. Equipamento de freio de acordo com a reivindicação 2 ou 3, caracterizado pelo fato de que a lona do freio móvel (2) é tensionada contra a trilha de freio (1) por um segundo meio de fixação (6), quando a lona do freio fixa (5) está em contato com a trilha de freio (1).

5. Equipamento de freio de acordo com qualquer uma das reivindicações 2 a 4, caracterizado pelo fato de que ele compreende adicionalmente um terceiro meio de fixação (8) que tensiona a lona do freio móvel (2) contra seu movimento de ajuste.

6. Equipamento de freio de acordo com qualquer uma das reivindicações 2 a 5, caracterizado pelo fato de que a lona do freio móvel (2) é montada por meio de uma superfície de cunha (9) no suporte (13), que é atuado pelo atuador (4), sendo que a superfície de cunha (9) causa o movimento de ajuste da lona do freio móvel (2), quando o movimento relativo ocorre entre o equipamento de freio e a trilha de freio (1).

7. Equipamento de freio de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a lona do freio (2, 5) é montada por meio de um disco excêntrico (12') no suporte (13), que é solicitado pelo primeiro meio de fixação (3) e o atuador (4), sendo que o disco excêntrico (12') causa o movimento de ajuste da lona do freio (2, 5) quando o movimento do equipamento de freio relativo a trilha de freio (1) ocorre.

8. Equipamento de freio de acordo com a reivindicação 7,

caracterizado pelo fato de que o disco excêntrico (12") apresenta uma região de rigidez inferior (6).

9. Equipamento de freio de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que o equipamento de freio compreende adicionalmente um primeiro meio limitador de ajuste que em um primeiro ajuste bloqueia um movimento de ajuste da lona do freio (2, 5) e em um segundo ajuste torna possível um movimento de ajuste da lona do freio (2, 5).

10. Equipamento de freio de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que ele compreende um segundo meio limitador de ajuste (7) que em um primeiro ajuste limita um movimento de ajuste da lona do freio móvel (2) e em um segundo ajuste torna possível um movimento de ajuste da lona do freio móvel (2).

11. Equipamento de freio de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que a rigidez do primeiro meio de fixação (3) é progressiva.

12. Equipamento de freio de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que ele compreende circuitos de freio que são atuados pelo atuador (4) e pelo primeiro meio de fixação (3), em que ambos os circuitos de freio cada qual apresenta uma lona de freio ajustável (2, 5) ou em que um circuito de freio apresenta uma lona do freio ajustável (2, 5) e outro circuito de freio apresenta meramente uma lona do freio fixa (5).

13. Equipamento de freio de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de que as lonas do freio ajustáveis (2, 5) dos dois circuitos de freio ajustam-se automaticamente para as mesmas ou diferentes direções do trajeto do equipamento de freio relativo à trilha de freio (1).

14. Equipamento de freio de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que o equipamento de freio é disposto em uma unidade de acionamento e a trilha

de freio (1) é construída com um disco de freio ou tambor de freio conectado, de preferência integralmente, com uma polia de acionamento da unidade de acionamento, sendo que as duas direções do trajeto são determinadas por uma rotação radialmente para frente ou para trás do disco do freio ou do tambor do freio.

15. Equipamento de freio de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 13, caracterizado pelo fato de que o equipamento de freio é disposto, de preferência, em uma disposição em par, na cabine de elevador, sendo que a trilha de freio (1) é um trilho guia da cabine de elevador e as duas direções do trajeto são determinadas pelo movimento substancialmente vertical, para cima ou para baixo, da cabine de elevador.

16. Processo de retenção e frenagem de uma cabine de elevador em uma instalação de elevador por meio de um equipamento de freio que é disposto relativo à trilha de freio (1) para ser móvel ao longo dessa trilha de freio (1) em duas direções de trajeto, cujo equipamento de freio inclui um suporte (13) com uma lona de freio (2, 5), sendo que o suporte (13) com a lona de freio (2, 5) podem ser liberados por um atuador (4), cujo equipamento de freio compreende adicionalmente um primeiro meio de fixação (3), sendo que no estado não liberado, ativado do equipamento de freio, o suporte (13) e a lona do freio (2, 5) são tensionados pelo primeiro meio de fixação (3) contra a trilha de freio (1) por uma força de tensão, pelo que uma força de retenção que atua nas duas direções do trajeto é produzida quando o equipamento de freio está no estado parado, caracterizado pelo fato de que, através de um movimento relativo seguinte do equipamento de freio em pelo menos uma das direções do trajeto, o primeiro meio de fixação (3) e assim, a força de fixação que atua no suporte (13) e a lona do freio (2, 5) são automaticamente reapertados pelo menos por uma parte da lona do freio (2, 5).

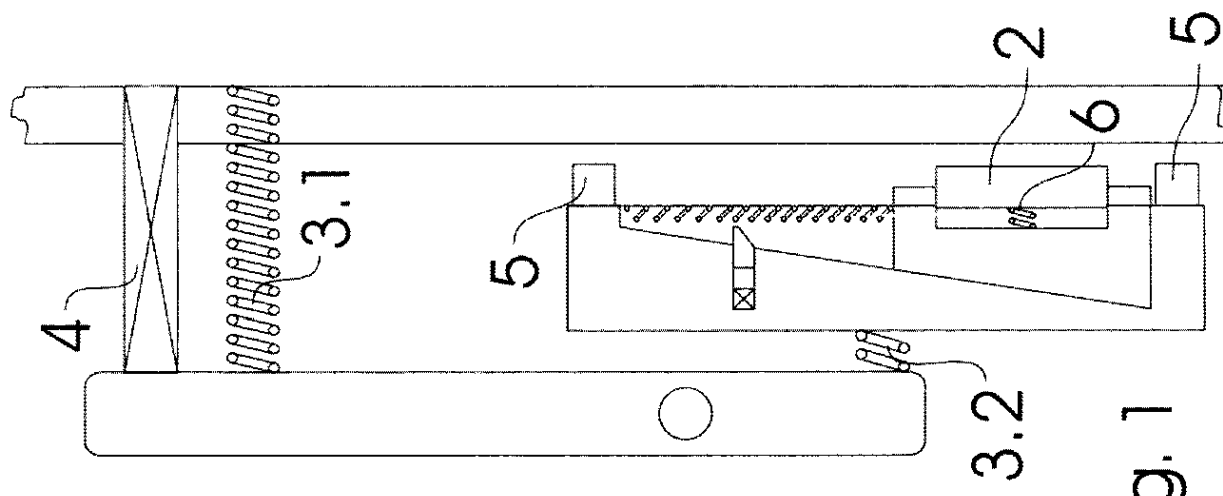


Fig. 1

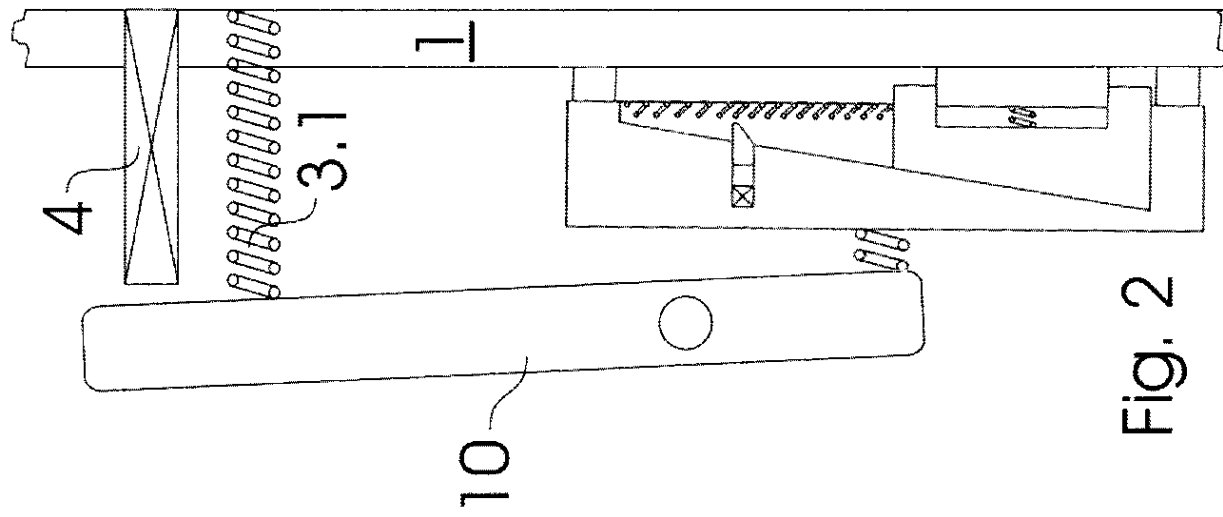


Fig. 2

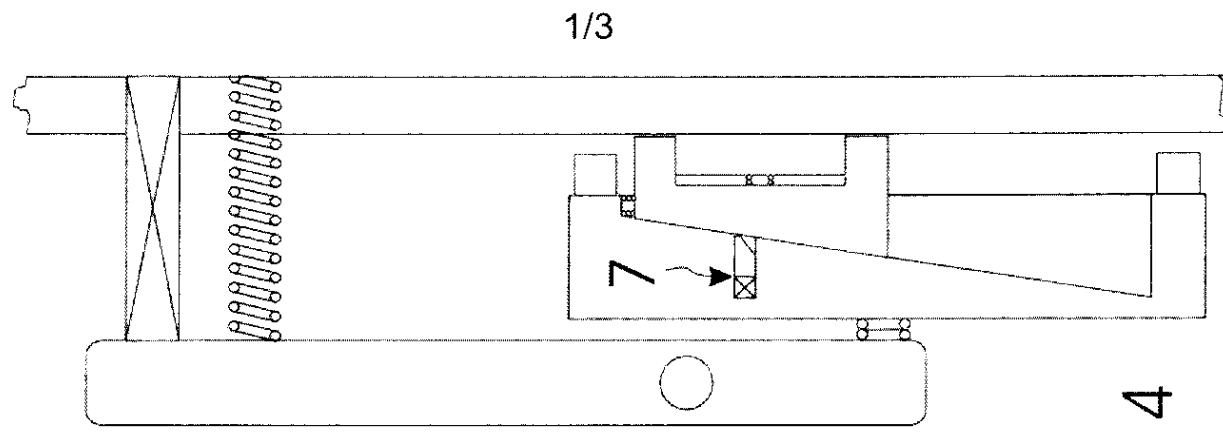


Fig. 4

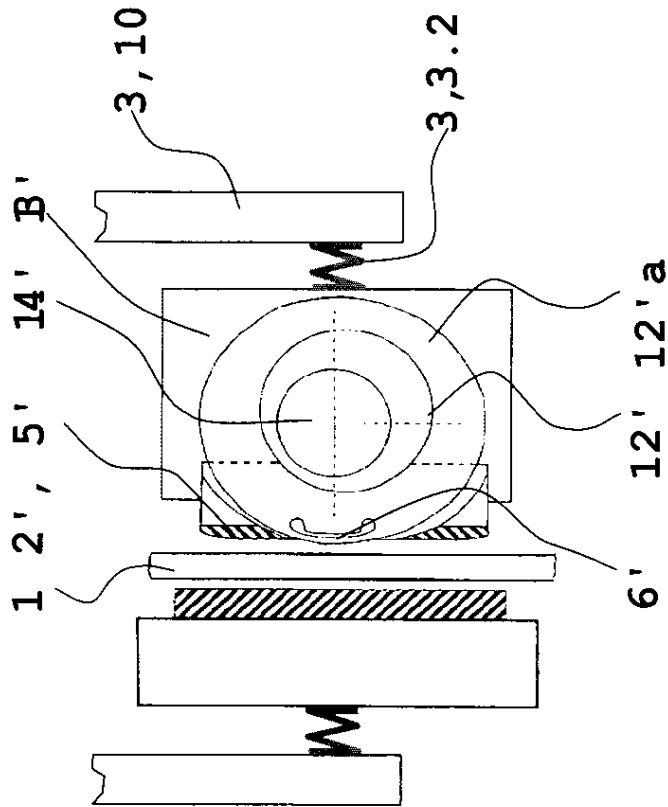


Fig. 5A

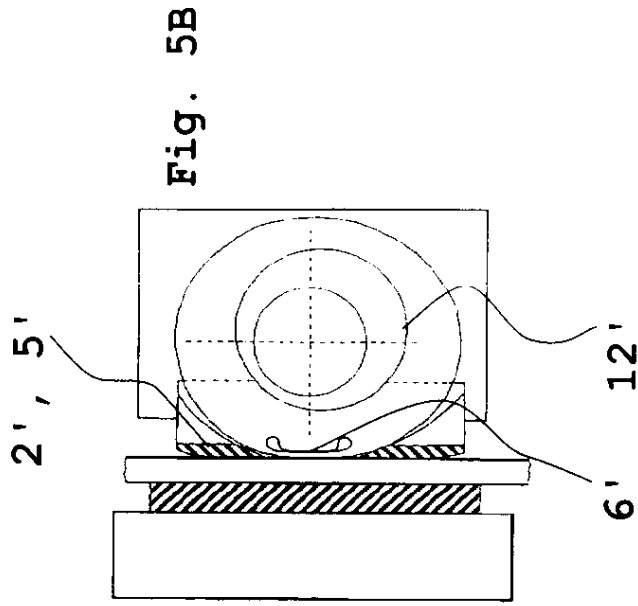


Fig. 5B

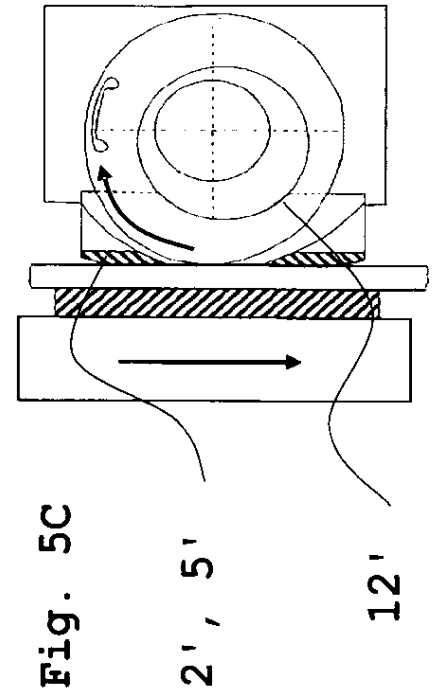


Fig. 5C

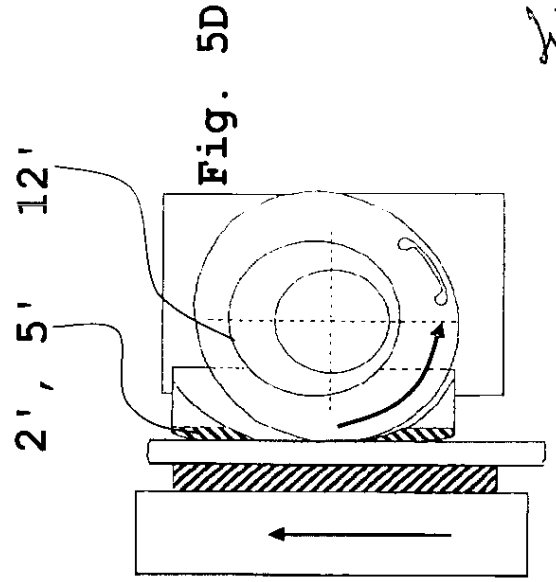


Fig. 5D

h2