

**(12) FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO**

(22) Data de pedido: **2009.04.20**

(30) Prioridade(s): **2008.04.21 US 125038 P**

(43) Data de publicação do pedido: **2009.10.28**

(45) Data e BPI da concessão: **2012.08.15**  
**209/2012**

(73) Titular(es):

**HOLLISTER-WHITNEY ELEVATOR CORP.**  
**1 HOLLISTER WHITNEY PARKWAY QUINCY, IL**  
**62301** **US**

(72) Inventor(es):

**WALTER GLASER** **US**

(74) Mandatário:

**ANTÓNIO JOÃO COIMBRA DA CUNHA FERREIRA**  
**RUA DAS FLORES, Nº 74, 4º AND 1249-235 LISBOA** **PT**

(54) Epígrafe: **TRAVÃO DE CABINA DE ELEVADOR COM SAPATAS ACTUADAS POR MOLAS ACOPLADAS AO CONJUNTO DE ENGENAGENS DE ACCIONAMENTO**

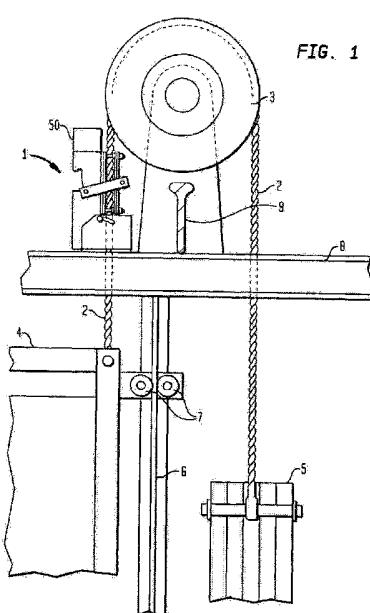
(57) Resumo:

UM APARELHO DE TRAVAGEM DE CABINA DE ELEVADOR INCLUI UM CONJUNTO DE ENGENAGENS DE ACCIONAMENTO PARA COMPRIMIR UMA OU MAIS MOLAS AS QUAIS SÃO ACOPLADAS POR UM SEGUIDOR DE EXCÊNTRICO A UMA OU A UM PAR DE SAPATAS DE TRAVÃO. QUANDO AS MOLAS SÃO LIBERTADAS A PARTIR DE UM ESTADO COMPRIMIDO, AS SAPATAS DE TRAVÃO ENGATAM E AGARRAM EM CABOS DE IÇAR, EM PARTE DO APARELHO DE IÇAR OU NAS CALHAS DE GUIA DE CABINA, DENTRO DE UM TEMPO PREDETERMINADO, A PARTIR DO INÍCIO DE UM CICLO DE APLICAÇÃO DE TRAVÃO. DURANTE UM CICLO DE APLICAÇÃO DE TRAVÃO, AS MOLAS MOVEM O SEGUIDOR DE EXCÊNTRICO AO LONGO DE SUPERFÍCIES DE EXCÊNTRICO CONFORMADAS E DISPOSTAS PARA FAZER COM QUE O SEGUIDOR DE EXCÊNTRICO MOVA PELO MENOS UMA DAS SAPATAS DE TRAVÃO PARA A OUTRA SAPATA DE TRAVÃO. O CONJUNTO DE ENGENAGENS INCLUI MEIOS DE EMBREAGEM PARA DESENGATAREM A PARTIR DE, E ENGATAREM COM UMA ENGENAGEM OU EIXO DO CONJUNTO DE ENGENAGENS DURANTE A DESCOMPRESSÃO E COMPRESSÃO DAS MOLAS, RESPECTIVAMENTE. UM MATERIAL RESILIENTE NO APARELHO DE TRAVAGEM ACELERA INICIALMENTE O MOVIMENTO DO SEGUIDOR DE EXCÊNTRICO QUANDO AS MOLAS COMEÇAM A DESCOMPRIMIR, E PODE PROTEGER AS ENGENAGENS DO CONJUNTO DE ENGENAGENS DE DANOS NO FIM DE UM CICLO DE LIBERTAÇÃO DE TRAVÃO.

RESUMO**"Travão de cabina de elevador com sapatas actuadas por molas acopladas ao conjunto de engrenagens de accionamento"**

Um aparelho de travagem de cabina de elevador inclui um conjunto de engrenagens de accionamento para comprimir uma ou mais molas as quais são acopladas por um seguidor de excêntrico a uma ou a um par de sapatas de travão. Quando as molas são libertadas a partir de um estado comprimido, as sapatas de travão engatam e agarram em cabos de içar, em parte do aparelho de içar ou nas calhas de guia de cabina, dentro de um tempo predeterminado, a partir do inicio de um ciclo de aplicação de travão. Durante um ciclo de aplicação de travão, as molas movem o seguidor de excêntrico ao longo de superfícies de excêntrico conformadas e dispostas para fazer com que o seguidor de excêntrico mova pelo menos uma das sapatas de travão para a outra sapata de travão. O conjunto de engrenagens inclui meios de embreagem para desengatarem a partir de, e engatarem com uma engrenagem ou eixo do conjunto de engrenagens durante a descompressão e compressão das molas, respectivamente. Um material resiliente no aparelho de travagem acelera inicialmente o movimento do seguidor de excêntrico quando as molas começam a descomprimir, e pode proteger as engrenagens do conjunto de engrenagens de danos no fim de um ciclo de libertação de travão.

FIG. 1



DESCRIÇÃO

**“Travão de cabina de elevador com sapatas actuadas por molas acopladas ao conjunto de engrenagens de accionamento”**

REFERÊNCIA TRANSVERSAL AO PEDIDO RELACIONADO

Este pedido reivindica o benefício da data de apresentação do Pedido de Patente Provisório dos Estados Unidos No. 61/125,038, apresentado em 21 de Abril de 2008, a descrição do qual é aqui incorporada por referência.

CAMPO DO INVENTO

Este invento refere-se a um travão de emergência e, em particular, a um travão de emergência para uma cabina de elevador. Um tal travão de emergência pode ser activado por uma condição não segura, tal como o excesso de velocidade da cabina de elevador ou uma cabina de elevador que deixa um piso com a sua porta aberta.

ANTECEDENTES DO INVENTO

As cabinas de elevador e outros veículos e dispositivos, tais como ganchos, baldes e material de arreios em gruas ou aparelhos de lançamento, podem mover-se em dois sentidos opostos, frequentemente por meio de um cabo ou cabo de arame.

Falando de um modo geral, as cabinas de elevador que se podem mover por cabos de içar são suspensas por cabos de arame os quais passam sobre uma roldana de tracção e vão para baixo até um contrapeso. O contrapeso serve para reduzir a energia necessária para mover o elevador, e também para criar tracção (impedir o deslizamento) em relação à roldana de tracção. A roldana de tracção é accionada directamente por um motor ou indirectamente por um motor através de uma máquina com engrenagens. É aplicado um travão normal ao accionamento para parar e/ou reter o elevador num piso.

Com as cabinas de elevador, especificamente, os códigos de elevador usuais precisam que um travão de emergência seja incluído, prendendo esse tal travão a descida da cabina de

elevador quando está a descer a uma velocidade que ultrapassa uma velocidade predeterminada. Um dispositivo de travagem conhecido para uma tal finalidade é o dispositivo de segurança que agarra as calhas de guia da cabina mesmo na situação de rotura do cabo de içar do elevador.

Com um elevado factor de segurança para os cabos de arame, um país reconheceu que estes cabos nunca partem e permite outros travões de emergência em vez do dispositivo de segurança que agarra as calhas de guia. Além disso, uma vez que os contrapesos são em geral mais pesados do que o elevador, com uma falha mecânica, tal como aquela do travão normal, existe o perigo de o elevador entrar em excesso de velocidade no sentido ascendente. Em adição, dependendo da carga na cabina de elevador e com uma falha mecânica, a cabina pode deixar o piso em qualquer sentido com as portas abertas. Muitos países precisam que os dispositivos de emergência sejam activados na eventualidade do acima mencionado e também precisam de protecção contra excesso de velocidade da cabina em subida. Em adição, muitos países estão a considerar mudanças de código para solicitar protecção contra deixar o piso com as portas abertas.

Os dispositivo de travagem conhecidos incluem travões aplicados ao tambor de içar (roldana de tracção), aos cabos de içar ou às calhas de guia da cabina ou do contrapeso.

É considerado como sendo importante que a força de travagem seja substancialmente constante mesmo com o desgaste dos vários elementos do sistema de travagem, tal como o desgaste dos revestimentos das sapatas de travão.

É conhecido na arte o aparelho de travagem que irá parar um elevador quando o mesmo entra em excesso de velocidade em qualquer sentido. Um aparelho de excesso de velocidade ou de travagem de emergência conhecido inclui elementos de travão aplicados aos cabos (suspensão) de içar através de meios actuados por ar. Embora um tal aparelho possa manter a pressão de travagem constante com o desgaste do revestimento da sapata de travão, o aparelho inclui vários elementos, tais como mangas, tanques e um cilindro de ar ou compressor de ar,

os quais são sujeitos a falhas as quais podem tornar a travagem inoperativa.

Um outro aparelho de travagem de emergência conhecido inclui elementos de travão cuja libertação, e amortecimento durante a aplicação, é actuada por uns meios hidráulicos. Ver, por exemplo, a Patente U.S. No. 5,228,540, incorporada aqui por referência e concedida ao cessionário deste pedido. Tal como é conhecido e está exemplificado na patente 540, um sistema hidráulico para utilizar num tal aparelho de travagem inclui uma mangueira, uma válvula, uma bomba eléctrica, uma bomba manual e um motor eléctrico, e ligações entre tais componentes. O sistema hidráulico é ordinariamente de um tamanho relativamente grande, de tal modo que o sistema hidráulico precisa ser ligado num invólucro separado do resto do aparelho de travagem. Consequentemente, quando um tal aparelho de travagem é instalado, os dois conjuntos separados do aparelho de travagem e o sistema hidráulico anexo precisam ser montados. Por conseguinte, antes da instalação, é necessário alocar um local e espaço suficiente para a montagem de cada um dos conjuntos. Como o sistema hidráulico está separado do resto do aparelho de travagem, durante a instalação, precisa ser instalada uma mangueira hidráulica para ligar os componentes relacionados com hidráulica dos dois conjuntos separados em conjunto, e em adição precisam ser instalados cabos eléctricos para ligar electricamente os conjuntos separados.

Além do mais, sabe-se bem que um sistema hidráulico contém vedantes, ligações, êmbolo(s), uma válvula e válvulas de verificação que, ao longo do tempo, têm o potencial de falhar assim como de desenvolver fugas. Além disso, o sistema hidráulico contém tipicamente um fluido à base de petróleo que, se for derramado, tem um potencial efeito negativo sobre o ambiente.

O WO 2006/078081 A1 descreve um sistema de travagem de cabo para um elevador ao utilizar um excêntrico. No momento em que os ressaltos excêntricos seguros a um veio de ressaltos são rodados e passam um ponto morto superior é mantido um estado de espera de um sinal de travão de emergência. Se tiver lugar uma situação de emergência, um

prato móvel é movido para um prato fixo para travar o cabo do elevador.

Por conseguinte, surge a necessidade de um aparelho de travagem de emergência e de um método que tenha um mínimo de componentes para reduzir o seu tamanho e o potencial de falha mecânica, eléctrica ou hidráulica.

#### SUMÁRIO DO INVENTO

Em conformidade com os aspectos do presente invento, um aparelho de travagem inclui molas para pressionarem as sapatas de travão a entrarem em engate com os cabos que controlam o movimento de um aparelho, tal como uma cabina de elevador, e um conjunto de engrenagens de accionamento que é operável para comprimir as molas para ajustar o aparelho para uma posição de libertação de travão. As molas estão ligadas às sapatas de travão através de uma disposição de excêntrico e peça de união a qual está acoplada de modo a ser operada ao conjunto de engrenagens de accionamento. Numa operação normal do aparelho de cabina de elevador as molas são mantidas num estado comprimido. As molas podem descomprimir parcialmente para aplicação das sapatas de travão aos cabos, quando o aparelho de travagem é comutado a partir de uma posição de libertação de travão para obter uma posição de travão aplicado. A posição de travão aplicado é obtida dentro de um tempo predeterminado, tal como cerca de 0,1 - 0,2 segundos, a partir da libertação das molas a partir do estado comprimido.

Numa concretização, as molas podem ser comprimidas e retidas no estado comprimido pelo conjunto de engrenagens. Numa outra concretização, uns meios de trancar que se podem engatar com uma engrenagem do conjunto de engrenagens ou do excêntrico podem reter as molas no estado comprimido.

Numa outra concretização, o conjunto de engrenagens inclui meios de embreagem para desengatarem de modo selectivo a partir de, e engatarem com pelo menos uma engrenagem ou eixo do conjunto de engrenagens durante, respectivamente, a descompressão e a compressão das molas. O desengate dos meios de embreagem a partir de uma engrenagem ou eixo do conjunto de engrenagens, durante a descompressão das molas a partir de

um estado comprimido, evita danos para a engrenagem e proporciona uma prisão rápida dos cabos pelas sapatas de travão.

Num outro aspecto do invento, o aparelho de travagem inclui um elemento resiliente para acelerar o movimento de uma sapata de travão no início de um ciclo de aplicação de travão. Durante o ciclo de aplicação de travão, as molas descomprimem parcialmente a partir de um estado comprimido. Numa outra concretização, o elemento resiliente abrande o movimento das engrenagens do conjunto de engrenagens e um motor acoplado a uma engrenagem do conjunto de engrenagens, perto ou no fim de um ciclo de libertação de travão, para proteger as engrenagens de danos. Durante o ciclo de libertação de travão, as molas parcialmente descomprimidas ficam comprimidas.

Numa outra concretização, o aparelho de travagem faz com que as sapatas de travão apliquem (i) uma força de prisão final a uma superfície de prisão, tais como os cabos de içar, no fim de um ciclo de aplicação de travão; e (ii) uma percentagem predeterminada da força de prisão final à superfície de prisão, quando as sapatas de travão entram inicialmente em contacto com a superfície de prisão durante o ciclo de aplicação de travão. Em concretizações alternativas, o conjunto de engrenagens de accionamento, ou os meios hidráulicos ou pneumáticos, os quais não fazem parte do conjunto de engrenagens, opera para fazer com que as sapatas de travão apliquem inicialmente uma percentagem predeterminada da força de prisão final aos cabos durante um ciclo de aplicação de travão.

Numa concretização do aparelho de travagem, o conjunto de engrenagens de accionamento inclui um conjunto de cremalheira e pinhão que acopla um seguidor de excêntrico às engrenagens do conjunto de engrenagens. O aparelho de travagem inclui ainda um trinco que é engatado com uma engrenagem do conjunto de engrenagens, a seguir à compressão das molas. Com o trinco engatado com uma engrenagem do conjunto de engrenagens, o movimento do seguidor de excêntrico é impedido e as molas são retidas num estado comprimido. Quando é desejada a aplicação de travão, o trinco

é desengatado do conjunto de engrenagens. O seguidor de excêntrico, o qual está fixo à cremalheira e se monta sobre um par de superfícies de excêntrico, por sua vez, pode mover-se livremente sob a força de uma ou mais molas, para fazer com que uma sapata de travão se move para uma outra sapata de travão, e deste modo prenda os cabos entre os revestimentos de sapata sobre as sapatas e prenda o movimento dos cabos dentro de um tempo predeterminado a partir de um início de um ciclo de aplicação de travão. As molas são comprimidas pela interacção entre o conjunto de engrenagens e a cremalheira, e depois da compressão das molas, o conjunto de engrenagens faz com que uma percentagem predeterminada de uma força de prisão final seja aplicada aos cabos, quando as sapatas de travão entram inicialmente em contacto com os cabos durante o ciclo de aplicação de travão.

#### BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

Outros objectos e vantagens do presente invento tornar-se-ão evidentes a partir da descrição detalhada que se segue das presentes concretizações preferidas, cuja descrição deve ser considerada em conjunção com os desenhos anexos nos quais referências semelhantes indicam elementos semelhantes e nos quais:

a FIG. 1 é uma vista em alçado lateral esquemática da aplicação de um aparelho em conformidade com o presente invento a um sistema de elevador;

a FIG. 2A é uma vista em perspectiva de uma porção de um aparelho exemplificativo, em conformidade com um aspecto do presente invento;

a FIG. 2B é uma vista em perspectiva de uma outra porção do aparelho mostrado na FIG. 2A;

a FIG. 2C é uma vista aumentada de uma porção do aparelho mostrado na FIG. 2B;

a FIG. 2D é uma vista aumentada de uma outra porção do aparelho mostrado na FIG. 2A;

a FIG. 3 é uma vista em alçado de uma porção do aparelho mostrado na FIG. 2A com as peças na posição de libertação de travão;

as FIGS. 3A, 3B, 3C, 3D e 3E são vistas em secção transversal em alçado lateral do aparelho mostrado na FIG. 3 nas linhas de secção transversal 3A-3A, 3B-3B, 3C-3C, 3D-3D e 3E-3E, respectivamente;

a FIG. 4 é uma vista esquemática linear das engrenagens do aparelho de engrenagens do aparelho de travagem da FIG. 2A, a partir da perspectiva do motor;

a FIG. 5 é uma vista esquemática em alçado lateral de uma porção de um aparelho exemplificativo de travagem que tem duas sapatas de travão que se podem mover;

a FIG. 6 é uma vista em alçado de uma porção do aparelho mostrado na FIG. 2A com as peças entre a posição de libertação de travão e a posição de travão aplicado durante a descompressão das molas;

a FIG. 6A é uma vista em secção transversal em alçado lateral do aparelho mostrado na FIG. 6 na linha de secção transversal 6A-6A;

a FIG. 7A é uma vista em alçado de uma porção do aparelho mostrado na FIG. 2A com as peças na posição de travão aplicado com algum desgaste dos revestimentos de sapata de travão;

as FIGS. 7A-AA, 7A-BB e 7A-CC são vistas em secção transversal em alçado lateral do aparelho mostrado na FIG. 7A nas linhas de secção transversal 7AA-7AA, 7AB-7AB e 7AC-7AC, respectivamente;

a FIG. 7B é uma vista em alçado de uma porção do aparelho mostrado na FIG. 2A com as peças na posição de travão aplicado com pouco desgaste dos revestimentos de sapata de travão;

a FIG. 7B-AA é uma vista em secção transversal em alçado lateral do aparelho mostrado na FIG. 7B na linha de secção transversal 7BA-7BA;

a FIG. 8 é uma vista em alçado de uma porção do aparelho mostrado na FIG. 2A com as peças na posição de travão aplicado com desgaste substancial dos revestimentos de sapata de travão;

a FIG. 8A é uma vista em secção transversal em alçado lateral do aparelho mostrado na FIG. 8 na linha de secção transversal 8A-8A;

a FIG. 9 é uma vista em alçado de uma porção do aparelho mostrado na FIG. 2A com as peças entre a posição de libertação de travão e a posição de travão aplicado durante a compressão das molas;

as FIGS. 9A, 9B e 9C são vistas em secção transversal em alçado lateral do aparelho mostrado na FIG. 9 nas linhas de secção transversal 9A-9A, 9B-9B e 9C-9C, respectivamente;

a FIG. 10 é um diagrama esquemático eléctrico para utilizar com o aparelho do invento;

a FIG. 11 é um esquema de uma porção de um circuito eléctrico alternativo para utilizar com o aparelho do invento.

#### DESCRÍÇÃO DETALHADA

Muito embora o invento seja descrito abaixo em ligação com um aparelho de travagem para aplicar uma força de travagem aos cabos de içar de uma cabina de elevador, tornar-se-á evidente para aqueles que são especialistas na arte que o aparelho de travagem pode ter outras aplicações, por exemplo, a calhas de guia, ou a outro equipamento que se pode deslocar, tal como uma roldana de tracção, uma combinação de uma roldana de tracção e cabos, uma roldana deflectora, uma combinação de uma roldana deflectora e cabos, ou cabos de compensação de uma cabina de elevador, etc.

A FIG. 1 ilustra de modo esquemático, em alçado lateral, um sistema de elevador que comprehende um aparelho de travagem exemplificativo 1, em conformidade com os aspectos do presente invento, associado a cabos de içar 2 que passam sobre uma roldana de tracção 3 accionada por motor. Os cabos 2 suspendem e içam uma cabina de elevador 4 num lado da roldana 3 e, no lado oposto da roldana 3, estão fixos a um contrapeso 5. A cabina 4 é guiada em lados opostos por calhas de guia e rolos, apenas uma combinação dos quais, calha 6 e rolos 7, é mostrada. A roldana 3 e o seu aparelho de suporte são suportados por vigas fixas 8 e 9, e o aparelho de travagem 1 é suportado pela viga 8, muito embora possa estar de outro modo localizado sobre um suporte fixo.

Excepto para o aparelho de travagem 1, o equipamento descrito no parágrafo anterior é convencional. O aparelho de travagem encontra-se numa posição fixa e engata nos cabos 2 no lado da roldana 3 no qual o cabo ou cabos 2 se prolongam até à cabina 4, ou pode engatar no cabo ou cabos no lado da roldana 3 que se estende até ao contrapeso 5. Além disso, as sapatas (descritas daqui para frente) do aparelho de travagem 1 podem ser aplicadas à travagem da roldana 3 da mesma maneira que o aparelho de travagem de roldana convencional (não mostrado), ou podem ser suportadas pela cabina 4 e aplicadas à calha de guia 6, ou se dois dos aparelhos de travagem 1 forem suportados pela cabina 4, à calha de guia 6 e à calha de guia oposta correspondente (não mostrada). Em qualquer dos casos, o movimento relativo entre o aparelho de travagem e um outro componente é preso quando o aparelho de travagem é actuado.

O aparelho de travagem exemplificativo 1 é descrito em maior detalhe com referência às FIGS. 2-11. Fazendo referência às FIGS. 1, 2A e 2B, o aparelho de travagem 1 inclui um componente de metal 10 que tem um par de paredes 13 e 14 que se podem segurar à viga 8 ou a outra superfície por um par de componentes angulados de metal 11 e 12. Entre as paredes 13 e 14 do componente 10 existe um par de elementos resilientes 15 e 16, tais como molas que se podem comprimir, as quais aplicam pressão a uns meios de excêntrico. Os meios de excêntrico compreendem um seguidor de excêntrico 17. O seguidor de excêntrico 17 é suportado de modo articulado por

um par de peças de união de metal 18 e 19. Fazendo além disso referência às FIGS. 3A, 3E e 9A, o seguidor de excêntrico 17 inclui um veio interno 30 o qual pode rodar em relação a uma porção exterior 29 a qual rodeia o veio interno 30. O veio 30 engata num par de superfícies de excêntrico 20 e 21 as quais estão fixas a ou constituem uma parte das paredes 13 e 14, respectivamente.

Fazendo ainda referência às FIGS. 3C, 3E, 6A e 9A, as paredes 13 e 14 definem fendas 121, 123 com extremidades 125, 127, respectivamente. As fendas 121, 123 estão dimensionadas de modo ligeiramente maior do que o diâmetro exterior do veio 30, de modo a permitir o movimento do veio 30 dentro das fendas 121, 123 para as extremidades 125, 127 e afastando-se das mesmas. Quando o veio 30 está dentro das fendas 121, 123, o veio 30 está em contacto com porções de superfície de excêntrico 20A e 21A.

Fazendo referência às FIGS. 2A, 2B e 3E, as extremidades das peças de união 18 e 19 opostas ao seguidor de excêntrico 17 estão ligadas de modo articulado a blocos 122A e 122B afixados a uma sapata de travão de metal 22. Os blocos 122A, 122B estão contidos em recessos 124A, 124B formados nas paredes 13, 14, respectivamente, e podem deslizar dentro dos recessos 124A, 124B. A sapata 22, com base no movimento dos blocos 122 dentro dos recessos 124, é impelida para fora a partir e na direcção de uma sapata de travão de metal fixa 24. A sapata 24 é segura entre as paredes 13 e 14 de qualquer maneira convencional. As sapatas 22 e 24 têm revestimentos de travão convencionais 25 e 26, respectivamente, os quais podem, por exemplo, ser um revestimento rígido, moldado, livre de amianto do tipo vendido pela Raymark Industrial Division, 123 East Stiegel St., Mankum, Pa. 17545, sob o numero de tipo M-9723.

Tornar-se-á evidente que, quando a sapata 22 é movida para a sapata 24 numa distância suficiente, os revestimentos 25 e 26 irão engatar nos cabos 2. Em adição, quando é aplicada pressão suficiente aos cabos 2 pelos revestimentos 25 e 26, o movimento dos cabos 2 em relação às sapatas 22 e 24 irá ser interrompido. O aparelho 1 do invento pode desenvolver uma tal pressão com as molas 15 e 16 que se

exerce uma força descendente à medida que o seguidor 17 se move para cima. A pressão aplicada aos cabos 2 pode ser um múltiplo das forças proporcionadas pelas molas 15, 16. Em adição, uma tal pressão aplicada pode ser mantida constante, tal como discutido abaixo. Além disso, muito embora estejam ilustradas duas molas 15 e 16, pode utilizar-se uma única mola ou mais do que duas molas para exercer uma força sobre o seguidor 17.

Fazendo referência às FIGS. 2A, 7B e 7B-AA, as molas 15 e 16 encontram-se montadas sobre guias 31 as quais se encontram montadas de modo articulado nas suas extremidades inferiores. Tal como mostrado na FIG. 7B-AA, cada uma das guias 31 inclui um tubo 31a mantido numa posição a qual está fixa em relação ao seu eixo e uma haste 31b que faz um movimento telescópico de modo deslizante dentro do tubo 31a. A extremidade superior da haste 31b está segura à porção de seguidor 29. As extremidades superiores das molas 15 e 16 têm tampas 33 e 34, respectivamente, as quais estão conformadas para engatarem e manterem-se contra a porção de seguidor 29 à medida que se move. De modo alternativo, as extremidades superiores das molas 15, 16 podem ser presas à porção de seguidor 29 de qualquer maneira desejada.

As molas 15 e 16 são mantidas comprimidas durante a operação normal da cabina de elevador, condição na qual o aparelho de travagem 1 se encontra numa posição de libertação de travão. O aparelho de travagem 1 pode ser comutado a partir da posição de libertação de travão, tal como mostrado nas FIGS. 3, para obter uma posição de travão aplicado, tal como mostrado nas FIGS. 7-8, sob condições anormais, tal como excesso de velocidade da cabina, ou partida da cabina a partir de um piso com a(s) sua(s) porta(s) aberta(s). Quando o aparelho 1 é comutado a partir da posição de libertação de travão para obter a posição de travão aplicado, ocorre um ciclo de aplicação de travão.

Durante um ciclo de aplicação de travão, as molas 15 e 16 são libertadas a partir de um estado comprimido, e descomprimem parcialmente desde o estado comprimido até um estado parcialmente descomprimido, tal como mostrado nas FIGS. 7-8. Assim que as molas 15, 16 descomprimem a partir do

estado comprimido, o seguidor 17 é levado a mover-se para cima. As superfícies de excêntrico 20 e 21 estão conformadas, tal como indicado nos desenhos, de modo a que o espaçamento das superfícies 20, 21 a partir da sapata 24 aumente no sentido para cima. Em conformidade, assim que o seguidor 17 se move para cima, seguindo as superfícies de excêntrico 20 e 21, o seguidor 17, por meio das peças de união 18 e 19, puxa a sapata 22 para a sapata 24, fazendo com que os revestimentos 25 e 26 agarrem os cabos 2. No fim do ciclo de aplicação de travão, o aparelho 1 encontra-se na posição de travão aplicado e as sapatas de travão 22, 24 aplicam uma força de prisão final aos cabos 2. À medida que os revestimentos de travagem 25, 26 se desgastam, as molas 15, 16 alongam, mas os meios de excêntrico estão concebidos para aumentar a vantagem mecânica, proporcionando desse modo uma força potente e constante de prisão. Numa aplicação típica do aparelho 1, são utilizadas molas 15, 16 de 500 libras de força para fazer com que as sapatas de travão apliquem uma força de prisão constante final de 5000 libras aos cabos no fim do ciclo de aplicação de travão.

Numa concretização, as fendas 121, 123 e as porções de superfície de excêntrico 20A, 21A têm um comprimento suficiente para fazer com que, quando o aparelho 1 se encontra na posição de libertação de travão, as sapatas de travão 22, 24 fiquem suficientemente espaçadas umas das outras de tal modo que os revestimentos 25, 27 não entrem em contacto com os cabos 2, mesmo que os cabos 2 não estejam alinhados de modo linear uns com os outros.

Em conformidade com os aspectos do presente invento, e fazendo referência às FIGS. 2A, 2B, 2C e 2D, o aparelho de travagem 1 inclui um conjunto de engrenagens de accionamento 50 acoplado ao seguidor de excêntrico 17 e podendo ser operado para ajustar o aparelho de travagem 1 para uma posição de libertação de travão, tal como mostrada nas FIGS. 3. Tal como discutido abaixo, durante um ciclo de libertação de travão, o conjunto de engrenagens 50 faz com que o seguidor de excêntrico 17 se move para baixo para uma posição onde as molas 15 e 16 são comprimidas. Em adição, o conjunto de engrenagens 50 está adaptado para fazer com que, quando da libertação das molas 15, 16 a partir de um estado comprimido,

uma posição de travão aplicado, tal como mostrado nas FIGS. 7-8, possa ser obtida dentro de um tempo predeterminado, a partir do início de um ciclo de aplicação de travão. Mais ainda, o conjunto de engrenagens 50 está adaptado para fazer com que uma percentagem predeterminada de uma força de prisão final seja inicialmente aplicada pelas sapatas de travão a uma superfície de prisão de um elemento preso, tal como os cabos de içar 2, para evitar danificar o elemento preso.

Fazendo referência às FIGS. 2A, 2B, 2D, 3 e 4, o conjunto de engrenagens 50 está disposto entre as paredes superiores 113 e 114. As paredes 113 e 114 prolongam-se a partir de uma plataforma 115 montada nas superfícies superiores 13A e 14A das paredes 13 e 14, respectivamente. O conjunto de engrenagens 50 pode incluir engrenagens G1-G7. A engrenagem G1 está segura a um eixo 202 que se prolonga para fora a partir da superfície de parede interna 113B da parede superior 113 e termina numa extremidade conformada de modo sextavado 203. A engrenagem G2 está engatada com a engrenagem G1, e é selectivamente engatada com e desengatada de um eixo 206 através de uma embreagem de ultrapassagem 208. A embreagem 208, tal como ainda descrito abaixo, protege as engrenagens G1 e G2 de ficarem danificadas perto do fim de um ciclo de aplicação de travão. As engrenagens G1 e G2 constituem um primeiro jogo de engrenagens.

O eixo 206 prolonga-se desde uma extremidade conformada de modo sextavado 207 até uma extremidade 209 que é recebida de modo a rodar dentro de uma abertura (não mostrada) da parede 113. O eixo 206 inclui ainda uma engrenagem G3 próxima da superfície 113B e engatada com uma engrenagem G4 segura a um eixo 212. As engrenagens G3 e G4 constituem um segundo jogo de engrenagens do conjunto 50. O eixo 212 inclui uma extremidade 213 que é recebida de modo a rodar dentro de uma abertura (não mostrada) da parede 113B. A engrenagem G5 está segura ao eixo 212 na extremidade oposta à extremidade 213. Além disso, a engrenagem G5 está engatada com a engrenagem G6 sobre um eixo 214. O eixo 214 é recebido no interior e prolonga-se a partir de uma abertura (não mostrada) na superfície interior 113B da parede 113, de tal modo que o eixo 214 pode rodar livremente. As engrenagens G5 e G6 constituem um terceiro jogo de engrenagens do conjunto 50. A

engrenagem G7 está disposta sobre o eixo 214 de modo intermédio à engrenagem G6 e à superfície 113B.

Fazendo referência às FIGS. 2A, 2B, 2D, 3A e 4, o conjunto de engrenagens 50 inclui uma cremalheira 156 que tem uma extremidade inferior 157, uma extremidade superior 159, uma superfície 167 que se prolonga entre as extremidades inferior e superior 157, 159 e voltada para a parede 114, e uma superfície 162 que se prolonga entre as extremidades inferior e superior 157, 159 e transversal às paredes 113 e 114. A superfície 162 inclui dentes sobressaídos 161 que se prolongam de modo intermédio às extremidades inferior e superior 157, 159. A extremidade inferior 157 da cremalheira 156 inclui pernas 155a e 155b espaçadasumas das outras e que incluem, respectivamente, aberturas (não mostradas) alinhadas umas com as outras. Uma placa de montagem 160 encontra-se afixada de modo rígido à superfície exterior 17A do seguidor de excêntrico 17. A placa 160 inclui uma abertura (não mostrada) dimensionada para corresponder ao tamanho das aberturas nas pernas 155a e 155b. Um parafuso 155 com uma extremidade rosada prolonga-se através das aberturas das pernas 155a e 155b e a abertura alinhada da placa de montagem 160. Uma porca (não mostrada) está enroscada sobre a extremidade rosada do parafuso 155, de tal modo que a cremalheira 156 seja montada de modo a articular no seguidor de excêntrico 17 no parafuso 155. Durante o movimento do seguidor de excêntrico 17 para cima e para baixo ao longo das superfícies de excêntrico 20, 21, a extremidade 157 da cremalheira 156 pode mover-se para e afastando-se da sapata 24 e, além disso, articula em torno do parafuso 155, à medida que o seguidor de excêntrico 17 se move para a sapata 24 e afastando-se da mesma, o que faz com que a sapata 22 se mova para e afastando-se da sapata 24. As molas 15, 16, e a cremalheira 156 estão ligadas de modo operável ao seguidor de excêntrico 17 para manter o seguidor de excêntrico 17 em contacto com as superfícies de excêntrico 20, 21.

Numa outra concretização, as fendas 121, 123 do aparelho 1 podem estar configuradas para seguirem substancialmente a forma das superfícies de excêntrico 20, 21, e confinam ali nas respectivas porções do veio 30, de tal modo que as fendas

121, 123, elas próprias, mantêm o seguidor de excêntrico 17 em contacto com as superfícies de excêntrico 20, 21.

Fazendo referência às FIGS. 3, 3A e 3E, a cremalheira 156 inclui um braço de activação 168 que se prolonga de modo ortogonal para fora do bordo 162 na extremidade 159. Em adição, um elemento de contacto 80 que inclui contactos espaçados 80a e 80b encontra-se montado na superfície interior 114B da parede superior 114. O braço 168 tem comprimento suficiente de modo a entrar em contacto com os contactos espaçados 80a e 80b do elemento de contacto 80, quando o aparelho de travagem 1 é mantido na posição de libertação de travão.

Fazendo referência às FIGS. 2A, 2D, 3A e 3D, os dentes 161 da cremalheira 156 são engatados com os dentes da engrenagem G7. Uma montagem 177 segura a cremalheira 156 ao eixo 214 próximo da engrenagem G7, tal como é convencional para um aparelho de cremalheira e pinhão. A cremalheira 156 encontra-se montada de modo a articular no seguidor de excêntrico 17 na extremidade 157. Os dentes 161 da cremalheira 156 podem mover-se em relação aos dentes da engrenagem G7 quando a engrenagem G7 é accionada para rodar num sentido durante um ciclo de libertação de travão, ou num sentido oposto durante um ciclo de aplicação de travão. Quando os dentes 161 da cremalheira 156 se movem em relação à engrenagem G7, o veio 30 do seguidor de excêntrico 17 é mantido em contacto com e move-se ao longo das superfícies de excêntrico 20, 21.

Fazendo referência às FIGS. 2B, 2C, 3, 3A e 3C, um comutador de combinação 57a e 57b, que inclui um braço de activação 59A, está seguro à superfície interior 114B. A cremalheira 156 inclui um pino 168A adjacente à extremidade 159 e prolonga-se a partir da superfície 167 até à parede 114. O pino 168A tem um comprimento suficiente para fazer com que o braço de activação 59A da combinação de comutador 57a e 57b se move para uma posição que fecha normalmente o comutador aberto 57a e abre normalmente o comutador fechado 57b quando as molas 15, 16 estão totalmente comprimidas. Mais ainda, quando as molas 15, 16 começam a descompressão e permanecem descomprimidas, o pino 168A, com base no movimento

da cremalheira 156 para cima, já não entra mais em contacto com o braço de activação 59A, de tal modo que o braço 59A se move para uma posição onde o comutador normalmente aberto 57a está aberto e o comutador normalmente fechado 57b está fechado.

Fazendo referência às FIGS. 2A, 2B e 4, o conjunto 50 está acoplado a um motor 200 montado na superfície exterior 113A da parede 113. O motor 200 inclui um eixo de accionamento que se prolonga através de uma abertura na parede 113 (não mostrado) e para accionar a engrenagem G1 do conjunto 50. Para fins de explicação da operação do conjunto 50 assume-se que, quando o motor 200 opera para comprimir as molas 15, 16 durante um ciclo de libertação de travão, o eixo 202, e assim a engrenagem G1, rodam num sentido A, o que faz com que a engrenagem G2 rode no sentido oposto B, tal como mostrado nas FIGS. 2B e 4.

O conjunto 50 pode incluir uma embreagem centrífuga 204. A embreagem 204 desacopla o motor 200 das engrenagens do conjunto 50 enquanto o aparelho 1 se encontra na posição de libertação de travão, e faz com que o motor 200 permaneça desacoplado das engrenagens durante um ciclo de aplicação de travão. Assim que o motor 200 é desacoplado das engrenagens do conjunto 50 durante um ciclo de aplicação de travão, a posição de travão aplicado pode ser obtida num tempo predeterminado, tal como dentro de cerca de 0,1 - 0,2 segundos, a partir do início de um ciclo de aplicação de travão, tal como discutido abaixo.

Fazendo referência às FIGS. 2A, 2B e 4, a embreagem centrífuga 204 tem uma entrada acoplada de modo fixo ao eixo de accionamento do motor 200 adjacente à superfície 113B e uma saída segura ao eixo 202. Numa concretização, a embreagem 204 inclui pesos ou braços com peso que se movem radialmente para fora à medida que a velocidade de rotação do eixo de accionamento no sentido A aumenta, e força a entrada da embreagem 204 a engatar na saída. Quando a velocidade de rotação do eixo de accionamento no sentido A alcança um valor predeterminado, a entrada e a saída da embreagem 204 são engatadas, fazendo deste modo com que o eixo 202 rode em correspondência com a rotação do eixo de accionamento no

sentido A. A seguir ao engate da embreagem 204 para fazer com que o eixo 202 rode com o eixo do motor 200 no sentido A, quando a rotação no sentido A pára inteiramente, tal como ocorreria logo que as molas 15, 16 do aparelho 1 estivessem totalmente comprimidas, a embreagem 204 desengata de tal modo que o eixo de accionamento do motor 200 é desengatado do eixo 202.

Fazendo referência à FIG. 4, o conjunto 50 pode além disso incluir o rolo ou embreagem de ultrapassagem 208. A embreagem 208 opera para desacoplar as engrenagens G3, G4, G5, G6 e G7 das engrenagens G1 e G2, perto do fim de um ciclo de aplicação de travão. A embreagem 208, assim, protege as engrenagens G1 e G2, as quais têm desejarvelmente uma massa mais pequena do que as engrenagens G3-G7, de ficarem danificadas quando a rotação das engrenagens G3-G7 abranda abruptamente ou pára perto do fim de um ciclo de aplicação de travão, tal como discutido abaixo.

Numa concretização, a embreagem de ultrapassagem 208, tal como a vendida pela "The Torrington Company", inclui uma pista exterior e uma pista interior a qual é formada pela adição de um veio. As pistas exterior e interior, em combinação, operam na forma de uma chumaceira de bloqueio de uma via tal como se segue. Fazendo referência à FIG. 4, quando a pista exterior está a rodar no sentido B, ou quando a pista interior está a rodar no sentido A, as pistas estão conjuntamente bloqueadas. Em adição, quando a rotação da pista interior está a fazer com que a pista exterior rode, e a velocidade de rotação da pista interior começa a diminuir ou a pista interior pára de rodar inteiramente, a pista exterior pode rodar livremente a partir da pista interior. Mais ainda, quando a pista exterior é levada a rodar no sentido A e a pista interior é levada a rodar no sentido B, as pistas podem rodar livremente em sentidos opostos, independentemente uma da outra.

Fazendo de novo referência à FIG. 4, a pista interior da embreagem de ultrapassagem 208 é o eixo 206, e opera para fazer com que a engrenagem G2, a qual é segura à pista exterior (não mostrada), seja selectivamente engatada com ou desengatada do eixo 206 tal como se segue. Durante um ciclo

de libertação de travão com a engrenagem G1 que roda no sentido A e a engrenagem G2 que roda no sentido B, a pista exterior da embreagem 208 fica bloqueada na pista interior. Quando as pistas exterior e interior são bloqueadas uma na outra, o eixo 206 é levado a rodar no sentido B, o que por sua vez faz com que as engrenagens G3-G7 rodem. No início de um ciclo de aplicação de travão, a engrenagem G2 e o eixo 206 rodam à mesma velocidade no sentido A. Perto do fim de um ciclo de aplicação de travão, quando a velocidade de rotação do eixo 206 começa a diminuir rapidamente para zero, a pista exterior da embreagem 208 fica desengatada da pista interior, de tal modo que a engrenagem G2 é desengatada do eixo 206 e pode rodar livremente no sentido A.

Num outro aspecto, uma embreagem de fricção 210 é acoplada a uma engrenagem do conjunto 50 e proporciona a monitorização de a engrenagem estar a rodar. A embreagem de fricção 210 faz com que o motor 200 fique alimentado apenas quando a engrenagem monitorizada não está a rodar. Fazendo referência às FIGS. 3C e 4, a embreagem de fricção 210 pode ser acoplada à engrenagem G2. Além disso, um comutador normalmente fechado 63 que inclui um braço de activação 63A encontra-se montado na superfície 114B da parede 114. A embreagem de fricção 210 inclui um braço de activação 211 que se prolonga a partir da mesma. O braço de activação 211 tem um comprimento suficiente para entrar em contacto com o braço de activação 63A do comutador normalmente fechado 63, de modo a abrir o comutador 63 quando o ajustamento do aparelho de travagem 1, que tinha estado numa posição de libertação de travão, está a ser comutado para obter uma posição de travão aplicado. Desde que a engrenagem G2 esteja a rodar no sentido A, o que ocorre durante um ciclo de aplicação de travão, a embreagem de fricção 210 mantém o comutador 63 aberto, de tal modo que se tivesse de ser aplicada energia ao aparelho 1, o motor 200 poderia não ficar alimentado e assim operar.

Fazendo referência às FIGS. 2B, 2C, 3A, 6A e 7A-AA, uma ponta 219 na extremidade 221 de uma lingueta 218 pode ser engatada com a engrenagem G4. A extremidade oposta 223 da lingueta 218 está ligada de modo articulado a um elemento de ligação 225. O elemento de ligação 225 está ligado a um êmbolo mergulhador 43A de um solenóide accionado por mola

electricamente alimentado 43, montado sobre uma superfície de topo 113C da parede 113. A lingueta 218 encontra-se montada de modo articulado sobre um pino 229 fixo à superfície interior 113B da parede 113 numa abertura 222 de modo intermédio às extremidades 221, 223. Quando o solenóide 43 é alimentado, o que ocorre depois do aparelho de travagem 1 ter sido ajustado para a posição de libertação de travão onde as molas 15, 16 estão totalmente comprimidas, o êmbolo mergulhador 43A do solenóide 43 impele o elemento de ligação 225 para fora do solenóide 43, o que por sua vez impele a extremidade 223 da lingueta 218 para fora do solenóide 43. Assim que a extremidade 223 se move para fora a partir do solenóide 43, a lingueta 218 roda em torno do pino 229, fazendo deste modo com que a ponta 219 na extremidade 221 se move para e engate com a engrenagem G4. O engate da ponta 219 com a engrenagem G4 ajusta o aparelho 1 numa condição trancada. Quando o aparelho 1 se encontra na condição trancada, as molas 15, 16 são retidas num estado comprimido, por outras palavras, a posição de libertação de travão é mantida.

É retirada a alimentação do solenóide 43 quando o aparelho de travagem 1 é comutado a partir de uma posição de libertação de travão para obter uma posição de travão aplicado. Quando se retira a alimentação do solenóide 43, a mola dentro do solenóide 43 expande-se, empurrando o êmbolo mergulhador 43A. Por sua vez, a extremidade 223 move-se para o solenóide 43, o que faz com que a lingueta 218 articule em torno do pino 229 e, assim, a extremidade 221 move-se para fora da engrenagem G4, desengatando deste modo a ponta 219 da engrenagem G4. O aparelho 1 fica agora numa condição não trancada, onde as molas 15, 16 não são mantidas num estado comprimido. O desengate da ponta 219 a partir da engrenagem G4, tal como discutido abaixo, liberta o seguidor 17 e permite que as molas 15 e 16 movam o seguidor 17 para cima para as posições mostradas nas FIGS. 7 e 8.

Numa concretização alternativa, o solenóide 43 não inclui uma mola. O solenóide 43 encontra-se montado no aparelho 1, de tal modo que, quando o solenóide 43 não está alimentado, a força da gravidade pode actuar sobre o êmbolo

mergulhador 43A, fazendo deste modo com que a extremidade 233 se move para o solenóide 43.

Numa outra concretização, onde o solenóide 43 não inclui uma mola, a lingueta 218 com a ponta 219 fica configurada de tal modo que a força aplicada pelas molas 15, 16, através das engrenagens do conjunto 50, é suficiente para mover a ponta 219 para fora da engrenagem G4 quando o solenóide 43 deixa de ser alimentado.

Fazendo referência às FIGS. 8 e 8A, o pino 168A da cremalheira 156 está disposto em relação ao braço de comutador 63A do comutador 63, de tal modo que, na eventualidade da cremalheira 156 se ter movido para cima numa tal extensão baseada no desgaste excessivo das sapatas 22 e 24, o pino 168A entra em contacto com o braço de activação 63A para abrir o comutador normalmente fechado 63. Quando o comutador 63 está aberto, o aparelho de travagem 1 permanece na posição aplicada, mesmo que a energia para o aparelho 1 seja restaurada.

A FIG. 10 é um diagrama esquemático que ilustra os circuitos eléctricos que podem ser adicionados aos circuitos convencionais e conhecidos de cabina de elevador para controlar o aparelho de travagem do invento e para controlar a operação da cabina. Os dispositivos dentro das linhas tracejadas constituem parte do aparelho de travagem 1.

Fazendo referência à FIG. 10, os fios condutores 54 e 55 prolongam-se até aos circuitos de cabina convencionais, os quais têm de ser terminados para permitir que a cabina de elevador se desloque. Os fios condutores 54 e 55 estão em série com o elemento de contacto 80 que inclui os contactos 80A e 80B, respectivamente. Os contactos 80A e 80B estão electricamente acoplados uns aos outros apenas quando as molas 15, 16 são comprimidas. Por conseguinte, a cabina não se pode mover se as molas 15 e 16 não forem comprimidas.

Fazendo ainda referência à FIG. 10, os fios condutores 58 e 59 prolongam-se até à fonte de alimentação do sistema de elevador. O fio condutor 58 está em série com um comutador ou contacto de controlo normalmente aberto 60 e um comutador de

teste normalmente fechado que se pode operar manualmente 61. O comutador de teste 61, quando aberto, liberta as molas 15 e 16 e aplica os revestimentos 25 e 26 aos cabos 2. O comutador ou contacto de controlo 60 é representativo dos contactos ou circuitos necessários para ir ao encontro dos vários códigos de operação do elevador. O comutador 60 pode ser aberto por qualquer um ou por ambos os aparelhos convencionais num sistema de cabina de elevador, ilustrado pelo rectângulo 62, os quais reagem à velocidade da cabina e, deste modo, a velocidade dos cabos 2 e o movimento de uma cabina de elevador a partir de um piso com as suas portas abertas. O aparelho que reage à velocidade pode, por exemplo, ser um regulador de elevador cujo comutador irá abrir quando ocorrer um excesso de velocidade, ou um gerador eléctrico ou codificador ligados à roldana 3 que proporcionam um sinal de excesso de velocidade, que é gerado na dependência da velocidade de rotação da roldana 3. Os sistemas de elevador convencionais têm além disso circuitos os quais indicam quando uma cabina se move a partir de um piso com a sua porta ou portas abertas. Tais circuitos podem, de uma maneira óbvia, abrir o comutador de controlo 60 e, além disso, podem constituir parte de outros circuitos que desligam a energia.

Quando os comutadores 60 e 61 estão fechados, o solenóide 43 é alimentado através de um circuito convencional apenas quando o comutador normalmente aberto 57a está fechado. Quando o comutador 57a está fechado, as molas 15 e 16 são comprimidas, e depois retidas no seu estado comprimido com base na ponta de lingueta 219 que engata com a engrenagem G4, tal como discutido abaixo. Se qualquer dos comutadores 60 ou 61 for aberto, o solenóide 43 deixa de ficar alimentado, o que liberta as molas 15 e 16 do estado comprimido, fazendo desse modo com que os revestimentos 25 e 26 engatem nos cabos 2 e parem o movimento dos últimos.

O motor 200 está ligado em série entre os fios condutores de energia 58 e 59 através dos comutadores normalmente fechados 57b e 63. O comutador 63 é aberto quando o desgaste dos revestimentos 25 e 26 é excessivo, por exemplo, o seguidor 17 alcança o limite do seu movimento para cima; ou durante uma descompressão das molas 15, 16 quando a engrenagem G4 está a rodar. O comutador 57b é aberto e o

comutador 57a é fechado quando as molas 15 e 16 são comprimidas e depois retidas no lugar com base na ponta de lingueta 219 que engata na engrenagem G4. Assim, se o comutador 63 estiver aberto, o motor 200 não pode operar para comprimir as molas 15 e 16, e se o comutador 57b estiver aberto, o que ocorre perto ou no fim de um ciclo de libertação de travão depois das molas 15 e 16 serem comprimidas, a energia para o motor 200 é desligada de modo que o motor 200 deixa de operar.

A partir do anterior é evidente que sob as condições de operação normais, as molas 15 e 16 são comprimidas e as sapatas 22 e 24 ficam com os seus revestimentos 25 e 26 espaçados, permitindo que os cabos 2 passem livremente entre os mesmos. Contudo, se o comutador de controlo 60 estiver aberto, devido quer ao excesso de velocidade da cabina de elevador 4, em qualquer dos sentidos para cima ou para baixo, ou devido ao movimento da cabina 4 a partir de um piso com as suas portas abertas, as molas 15 e 16 irão ser libertadas pela mola dentro do solenóide 43, e os revestimentos 25 e 26 irão agarrar os cabos 2 e prender o movimento da cabina 4.

Num outro aspecto do invento, o aparelho de travagem 1 inclui material resiliente, tal como um elemento resiliente 90, que está disposto para diminuir a quantidade de uma força de impacto que pode ser repentinamente aplicada às engrenagens do conjunto 50 no fim de um ciclo de libertação de travão. Tal como discutido acima, perto ou no fim de um ciclo de libertação de travão, a combinação de comutador 57a, 57b desliga ordinariamente o motor 200 a partir de uma fonte de alimentação, de tal modo que o veio 30 já não é conduzido na direcção das extremidades 125, 127 das fendas 121, 123. Fazendo referência às FIGS. 2A, 2B, 2C, 3A e 3E, na eventualidade de o comutador de combinação 57a, 57b ser mal ajustado ou não funcionar, o motor 200 pode continuar a operar, de tal modo que o veio 30 continua a ser accionado no fim do ciclo de libertação de travão. Em tais circunstâncias, na ausência de uns meios que iriam abrandar o motor e, além disso, abrandar o movimento do veio 30 assim que o veio 30 se aproximasse das extremidades 125, 127, o veio 30 iria repentinamente parar quando o veio 30 entrasse em contacto com uma superfície de extremidade fixa do aparelho 1 nas

extremidades 125, 127 das fendas 121, 123, respectivamente. Um contacto destes entre a superfície de extremidade fixa e o veio que se move 30 na extremidade do ciclo de libertação de travão iria criar uma chamada força de impacto, a qual pode ser deslocada para a cremalheira 156 e as engrenagens do conjunto 50. A força de impacto será uma função da massa e da velocidade do motor 200, da cremalheira 156 e das engrenagens do conjunto 50, e tem o potencial de provocar danos às engrenagens.

O aparelho do invento 1 pode incluir material resiliente, o qual está disposto para reduzir a quantidade de uma força de impacto que é transferida, ou evitar que uma força de impacto seja transferida para as engrenagens do conjunto 50. As engrenagens do conjunto 50 estão, deste modo, protegidas de ficarem danificadas no fim de um ciclo de libertação de travão, por exemplo, se um comutador que retira a alimentação do motor 200 perto ou no fim de um ciclo de libertação de travão estiver mal ajustado ou não estiver a funcionar de modo adequado. O material resiliente pode além disso abrandar gradualmente o movimento do veio 30 perto ou no fim de um ciclo de libertação de travão, mesmo que o comutador que retira a alimentação do motor 200 esteja a operar de modo adequado.

Fazendo referência às FIGS. 2A, 3E, 6A e 9A, numa concretização, um elemento resiliente 90, por exemplo, um tampão de poliuretano ou mola, é afixado a cada uma das extremidades 125, 127 das fendas 121, 123, respectivamente. O elemento 90 irá entrar em contacto com o veio 30 quando o veio 30 se mover para dentro das fendas 121, 123 e se aproximar das extremidades 125, 127. O material resiliente dentro do elemento 90 actua para operar e assim abrandar o movimento do veio 30 na direcção das extremidades 125, 127 perto ou no fim do ciclo de libertação do travão. Consequentemente, o elemento 90 iria ficar parcialmente comprimido. Por exemplo, se o motor 200 permanecer inapropriadamente alimentado durante um ciclo de libertação de travão, o motor 200 abrandaria gradualmente e bloqueia assim que os tampões 90 são parcialmente comprimidos, evitando deste modo que seja gerada uma força de impacto demasiado

grande e actuando-se depois sobre as engrenagens do conjunto 50 para provocar danos potenciais nas engrenagens.

Numa outra concretização, fazendo referência à FIG. 2D, a placa de montagem 160 pode incluir material resiliente para diminuir a quantidade de uma força de impacto que pode ser deslocada para a cremalheira 156 e as engrenagens do conjunto 50. De modo alternativo, o material resiliente pode ser afixado à porção do veio 30 que se irá opor às extremidades 125, 127 quando o seguidor de excêntrico 17 se move dentro das fendas 121, 123 na direcção das extremidades 125, 127.

Num outro aspecto do invento, no início de um ciclo de aplicação de travão, os tampões 90 descomprimem, o que acelera inicialmente o movimento do veio 30 para fora das extremidades das fendas e, assim, acelera inicialmente o movimento da sapata de travão 22 para a sapata de travão 24.

O que se segue é uma descrição detalhada de uma operação exemplificativa do aparelho de travagem 1 que inclui o conjunto de engrenagens 50, a embreagem centrífuga 204, a embreagem de ultrapassagem 208, a embreagem de fricção 210 e o elemento resiliente 90.

Fazendo referência às FIGS. 7, é inicialmente assumido que o sistema de elevador não tem quaisquer defeitos e o aparelho de travagem 1 encontra-se na posição de repouso ou de travão aplicado. Na posição de travão aplicado, as molas 15, 16 são parcialmente descomprimidas, os cabos 2 são retidos entre as sapatas 22 e 24 com base numa força de prisão final que as sapatas 22, 24 aplicam aos cabos 2, e o motor 200 não é alimentado. Fazendo ainda referência às FIGS. 2B e 4, e assumindo que os comutadores 57b e 63 se encontram na posição normalmente fechada, quando é fornecida energia ao aparelho 1, o ajustamento do aparelho 1 é comutado a partir de uma posição de travão aplicado para obter uma posição de libertação de travão e inicia-se um ciclo de libertação de travão. Com base no fornecimento de energia, o motor 200 é alimentado para fazer com que o eixo de accionamento rode no sentido A. Depois do motor 200 ser inicialmente alimentado, a embreagem 204, por sua vez, engata no eixo 202 logo que a velocidade de rotação do eixo de accionamento no sentido A

atinja um valor predeterminado. Quando o eixo 202 começar a rodar no sentido A, a engrenagem G1 começa a rodar no mesmo sentido. A rotação da engrenagem G1 no sentido A, por sua vez, faz com que a engrenagem G2 rode no sentido B, e a embreagem de rolos 208 engate na engrenagem G2 com o eixo 206 para fazer com que a engrenagem G2 com o eixo 206 rode no sentido B. Desde que a engrenagem G2 esteja a rodar no sentido B, a embreagem de rolos 208 mantém a engrenagem G2 engatada com o eixo 206. Fazendo ainda referência à FIG. 9A, enquanto o eixo 206 está a rodar no sentido B, o braço de embreagem de fricção 211 permanece numa posição em baixo, de modo a não engatar no braço de activação 63A do comutador 63.

A engrenagem G3, que roda além disso no sentido B, por sua vez, faz com que a engrenagem G4, e assim o eixo 212 e a engrenagem G5, rodem no sentido A. A rotação da engrenagem G5 no sentido A, por sua vez, faz com que a engrenagem G6, e assim o eixo 214 e a engrenagem G7, rodem no sentido B.

Fazendo referência às FIGS. 2A, 9A e 9C, a rotação da engrenagem G7 no sentido B conduz a cremalheira 156 para baixo para as molas 15, 16. O movimento para baixo da cremalheira 156 move o seguidor de excêntrico 17 para baixo ao longo das superfícies 20, 21, o que por sua vez provoca a compressão das molas 15, 16. Durante a compressão das molas 15, 16, o seguidor de excêntrico 17 continua a mover-se para dentro das fendas 121, 123 e para as extremidades 125, 127.

Numa concretização, o conjunto de engrenagens 50 está adaptado para ter uma relação de engrenamento de 70:1 e proporcionar que um motor de 1200 rpm, 1/6 hp possa ser utilizado para fazer com que as engrenagens do conjunto de engrenagens 50 apliquem uma força de compressão à mola 15, 16 num excesso de 1000 lbs num ciclo de libertação de travão.

Perto ou no fim do ciclo de libertação de travão, o veio 30 entra em contacto e comprime parcialmente os tampões 90. O material resiliente nos tampões 90 amortece o movimento do seguidor de excêntrico 17 à medida que o seguidor de excêntrico 17 abranda até uma paragem. As engrenagens, assim, param lentamente a sua rotação à medida que as molas 15, 16 ficam totalmente comprimidas. Mais ainda, os tampões 90 fazem

com que o movimento da sapata de travão 22 para longe da sapata de travão 24 seja abrandado assim que as molas 15, 16 ficam totalmente comprimidas perto ou no fim do ciclo de libertação de travão. De modo alternativo, o material resiliente na placa de montagem 160 pode parar lentamente a rotação das engrenagens perto ou no fim de um ciclo de libertação de travão. A cessação lenta da rotação das engrenagens, por sua vez, diminui a quantidade de uma força de impacto que pode ser deslocada para as engrenagens do conjunto 50 no fim do ciclo de libertação de travão.

Quando as molas 15, 16 estão totalmente comprimidas, o aparelho de travagem 1 encontra-se na posição de libertação de travão, tal como mostrado nas FIGS. 3. Fazendo referência às FIGS. 3, os tampões 90 estão parcialmente comprimidos e o braço 168 da cremalheira 156 entra em contacto com os contactos 80a e 80b, fechando o elemento de contacto 80, o que faz com que o elevador possa funcionar. Além disso, quando as molas 15, 16 estão totalmente comprimidas, o pino 168A da cremalheira 156 está agora em contacto com o braço 59A, de tal modo que o comutador normalmente fechado 57b é aberto, desligando deste modo a energia do motor 200 para desligar o motor 200, e o comutador normalmente aberto 57a é fechado, alimentando deste modo o solenóide 43.

Quando o solenóide 43 é alimentado, a lingueta 218 é impelida para longe do solenóide 43, de tal modo que a lingueta 218 roda em torno do pino 229 e a ponta 219 engata na engrenagem G4. Quando a ponta 219 é engatada com a engrenagem G4, a engrenagem G4, e assim as engrenagens G1, G2, G3, G5, G6 e G7 e os eixos 202, 206 e 214 são impedidos de rodarem. O aparelho 1 está agora na condição trancada, de tal modo que a posição de libertação de travão é mantida. As porções de superfície de excêntrico 20A, 21A, as quais entram em contacto com o eixo 30 quando as molas 15, 16 estão num estado comprimido, estão conformadas de modo adequado (ver as FIGS. 2A, 3E e 6-9), de modo que a força que é necessária ser aplicada à lingueta 218 para manter a ponta 219 engatada com a engrenagem G4 é pequena em comparação com as forças das molas 15 e 16 quando as molas 15 e 16 são totalmente comprimidas.

Mais ainda, quando o eixo 202 pára de rodar, os pesos na embreagem centrífuga 204 movem-se para dentro, desligando deste modo o eixo de accionamento do motor 200 do eixo 202.

Quando o aparelho de travagem 1 é comutado a partir da posição de libertação de travão (FIGS. 3) para obter a posição de travão aplicado, inicia-se um ciclo de aplicação de travão. Num ciclo de aplicação de travão, a energia é removida do conjunto 50, tal como ao abrir o contacto 60, de modo que o solenóide 43 já não fica alimentado. Assim que o solenóide 43 já não esteja alimentado, a mola do solenóide 43 já não é mantida na condição comprimida. O elemento de ligação 225 e assim a extremidade 222 da lingueta 218 movem-se para o solenóide 43. Fazendo referência à FIG. 2C, a ponta 219, com base na rotação da lingueta 218 que resulta do movimento da extremidade 222 na direcção do solenóide 43, desengata da engrenagem G4.

Logo que a engrenagem G4 tenha sido desengatada da lingueta 218, o aparelho 1 fica na condição de não trancado. As molas 15, 16 começam a descomprimir, forçando a cremalheira 156 para cima, rodando deste modo as engrenagens G7, G6, G5, G4, G3, G2 e G1 tal como abaixo descrito. A embreagem centrífuga 204, a qual já desligou o eixo de accionamento do motor 200 das engrenagens, faz com que as engrenagens possam rodar num sentido que é o inverso do sentido no qual as mesmas rodam durante o ciclo de libertação de travão sem rodar o eixo de accionamento do motor 200. É indicado que, na ausência de tais meios para desligar o eixo de accionamento do motor 200 das engrenagens, quando as molas 15, 16 começam a descomprimir (o aparelho de travagem é comutado a partir de uma posição de libertação de travão para obter uma posição de travão aplicado), o eixo de accionamento irá ser rodado no sentido B, o que irá provocar uma aplicação muito lenta da prisão, tornando deste modo a operação do aparelho 1 indesejável.

Mais ainda, quando a lingueta 218 desengata inicialmente da engrenagem G4, os tampões 90 descomprimem. A descompressão dos tampões 90 aplica uma força ao veio 30, o que acelera o movimento inicial do seguidor de excêntrico 17 e a cremalheira 156 para cima. Por sua vez, o movimento da sapata

de travão 22 na direcção da sapata de travão 24 é inicialmente acelerado.

Fazendo referência às FIGS. 4 e 6A, quando a cremalheira 156 se move para cima, as engrenagens G7 e G6 rodam no sentido A, as engrenagens G5 e G4 rodam no sentido B, a engrenagem G3, o eixo 206 e a engrenagem G2 rodam no sentido A e a engrenagem G1 roda no sentido B. Quando a engrenagem G2 roda no sentido A, o braço de embreagem de fricção 211 é levado a mover-se para cima para entrar em contacto com o braço de activação 63A do comutador 63, o que abre o comutador normalmente fechado 63. O comutador 63 é mantido aberto pelo braço de embreagem de fricção 211 desde que a engrenagem G2 esteja a rodar no sentido A, impedindo deste modo que o motor 200 se ligue na eventualidade de a energia ser inadvertidamente aplicada de novo no comutador 57b. Quando a rotação da engrenagem G3 e assim o eixo 206 abrandam ou param, devido à cremalheira 156 ter alcançado uma posição onde as sapatas de travão são aplicadas de tal modo que o seguidor de excêntrico 17 já não se move ao longo das superfícies de contacto 20, 21, a embreagem de rolos 208 opera para fazer com que a engrenagem G2, e assim a engrenagem G1, possa rodar livremente (roda livre). Por outras palavras, as engrenagens G1 e G2 rodam de modo independente do eixo 206, depois da rotação do eixo 206 ter abrandado ou parado. A embreagem de rolos 208, assim, impede o corte dos dentes de engrenagem das engrenagens G1 e G2 perto do fim de um ciclo de aplicação de travão, porque as engrenagens G1 e G2 estão a rodar a uma elevada velocidade quando a engrenagem G3 abranda a sua rotação ou pára de rodar perto do fim de um ciclo de aplicação de travão.

Numa concretização, as engrenagens do conjunto 50 são seleccionadas para terem tamanhos, massas e localizações em relação uma à outra que conseguem uma prisão rápida dos cabos através das sapatas de travão, tal como dentro de cerca de 0,1 - 0,2 segundos a partir do início do ciclo de aplicação de travão.

Numa concretização, as engrenagens do conjunto 50 podem ser seleccionadas para fazer com que, no momento em que as sapatas de travão entram inicialmente em contacto com os

cabos durante o ciclo de aplicação de travão, as velocidades de rotação das respectivas engrenagens não sejam tão elevadas que a força de travagem aplicada pelas sapatas de travão possa danificar os cabos. Numa outra concretização, o conjunto de engrenagens 50 está configurado para controlar a quantidade da força de travagem que as sapatas de travão aplicam inicialmente aos cabos, de tal modo que a força de travagem aplicada inicialmente aos cabos seja uma percentagem predeterminada da força de prisão final aplicada aos cabos pelas sapatas de travagem no fim do ciclo de aplicação de travão. A força de travagem inicialmente aplicada, por exemplo, pode ser maior ou menor do que a força de prisão final.

Numa outra concretização, os tamanhos das engrenagens G1 e G2 são seleccionados para limitar as velocidades de rotação das engrenagens G3-G7 do conjunto 50, de tal modo que a força de travagem aplicada inicialmente aos cabos 2 pelas sapatas de travão não danifica os cabos.

Numa concretização, o primeiro grupo de engrenagens G1 e G2 é o tamanho mais pequeno dos jogos de engrenagens do conjunto 50, sendo a engrenagem G2 maior do que a engrenagem G1. As engrenagens do primeiro jogo irão rodar a uma velocidade mais elevada do que as engrenagens do segundo e do terceiro jogos de engrenagens, durante um ciclo de aplicação de travão, assim como durante um ciclo de libertação de travão. As engrenagens dimensionadas de modo mais pequeno G1 e G2 definem substancialmente as velocidades de rotação das engrenagens de tamanho maior G3-G7, quando todas as engrenagens G1-G7 estão engatadas umas nas outras durante um ciclo de aplicação de travão.

Mais ainda, na ausência da operação da embreagem de rolos 208 durante um ciclo de aplicação de travão, os tamanhos das engrenagens combinados com a velocidade das engrenagens, especialmente as engrenagens G1 e G2, e o seu momento, podem resultar na destruição ou retalhação das engrenagens G2 e G1. Com base na operação da embreagem de ultrapassagem 208, as engrenagens G1 e G2 ficam protegidas de danos e, além disso, não contribuem para a força de travagem que as sapatas de travão aplicam inicialmente aos cabos.

Numa outra concretização, a engrenagem mais fraca ou de tamanho mais pequeno do conjunto de engrenagens 50 é seleccionada para ter uma massa menor do que a massa das outras engrenagens. A engrenagem de tamanho mais pequeno, contudo, tem uma massa suficiente para proporcionar a prisão dos cabos dentro de cerca de 0,1 - 0,2 segundos desde o início de um ciclo de aplicação de travão e, além disso, que uma força de travagem aplicada inicialmente aos cabos seja uma percentagem predeterminada da força de prisão final.

Numa outra concretização, as engrenagens têm respectivos tamanhos e massas de tal modo que, durante um ciclo de aplicação de travão, a velocidade de rotação da engrenagem G1 é cerca de cem vezes a velocidade de rotação de uma ou mais das outras engrenagens do conjunto 50.

Fazendo de novo referência às FIGS. 7, na posição de travão aplicado com a engrenagem G2 a já não estar a rodar mais, a embreagem de fricção 211 move-se para baixo e já não entra em contacto com o braço de activação 63A, de tal modo que o comutador normalmente fechado 63 fecha. Com base no fecho do comutador normalmente fechado 63, o motor 200 pode operar quando é fornecida energia.

Fazendo ainda referência às FIGS. 7 e 9A, sem um desgaste significativo dos revestimentos 25 e 26, o seguidor 17 não alcança o topo das superfícies de excêntrico 20 e 21. Devido às superfícies de excêntrico 20 e 21, as forças das molas 15 e 16 são multiplicadas e mantidas constantes assim que as molas 15, 16 se estendem com desgaste dos revestimentos 25 e 26 até uma quantidade predeterminada de desgaste ser alcançada. Fazendo referência à FIG. 8, quando os revestimentos 25 e 26 se desgastam e ficam mais finos, o seguidor 17 move-se mais para cima das superfícies de excêntrico 20 e 21 para compensar um tal desgaste, e o pino 168A sobre a cremalheira 156 entra em contacto com o braço 63A para abrir o comutador normalmente fechado 63. Por conseguinte, o motor 200 não pode operar e seria necessário o serviço do aparelho 1.

É ainda para ser entendido que a selecção dos tamanhos e das massas das respectivas engrenagens é uma função das numerosas variáveis, tais como o binário, tamanho e velocidade do motor; o número e resistência das molas que se podem comprimir; a prisão desejada dos cabos com uma força de prisão final dentro de cerca de 0,1 - 0,2 segundos a partir do início de um ciclo de aplicação de travão; a força de travagem desejada inicialmente aplicada, a qual é uma percentagem da força de prisão final; e a força de prisão final desejada.

É além disso para ser entendido que a embreagem centrífuga 204 pode ser acoplada a qualquer engrenagem do conjunto de engrenagens 50, desde que a embreagem 204 faça com que um motor utilizado para accionar as engrenagens do conjunto 50 seja desligado do conjunto 50 durante um ciclo de aplicação de travão.

Numa outra concretização, na eventualidade de ser desejada a compressão manual das molas 15 e 16, uma ferramenta, tal como um roquete (não mostrado), pode ser utilizada para engatar em qualquer das extremidades sextavadas 203 e 207 e depois rodar os eixos 202 ou 206 no sentido A ou B, respectivamente.

Fazendo referência às FIGS. 2A e 2B, os elementos de ângulo 11 e 12 são seguros às respectivas paredes 13 e 14 por parafusos ou tampas roscadas, tais como parafusos ou tampas roscadas 44 e 45. O parafuso 45, e o parafuso correspondente que segura o elemento de ângulo 12 à parede 14, passa através de fendas arqueadas 46 e 47. Por conseguinte, ao soltar os parafusos 44 e 45, e os parafusos correspondentes na parede 14, as paredes 13 e 14 e o equipamento que as suportam desse modo podem ser inclinadas conforme desejado para acomodar os cabos 2 dispostos de modo diferente a partir das posições mostradas nos desenhos. Mais ainda, é para ser entendido que o aparelho de travagem 1 pode ser montado em qualquer orientação desejada, tal como lateralmente ou virado ao contrário, em relação aos cabos de elevador.

Numa concretização alternativa, o aparelho de travagem 1 do invento pode ser adaptado de modo a que cada uma das

sapatilhas de travão 22, 24 se possa mover, e as sapatilhas de travão 22, 24 movem-se para e afastam-se uma da outra durante a descompressão e compressão das molas, respectivamente. Por exemplo, o lado da peça de união 18 do aparelho 1 pode estar adaptado para ter uma construção e operação idênticos aos do lado da peça de união 19, tal como descrito abaixo e ilustrado na FIG. 5, de tal modo que ambas as sapatilhas 22, 24 se movam durante a descompressão e compressão das molas 15, 16.

Fazendo referência à FIG. 5, a peça de união 19 pode incluir uma peça de união de fenda excêntrica 320 que tem uma superfície interna 326 que define uma área de fenda excêntrica 322. A área de fenda 322 tem uma dimensão longitudinal que se prolonga entre uma extremidade de fundo 328 e uma extremidade de topo 330 da peça de união 30. Em adição, um bloco 325 está afixado à sapatilha de travão 24, da mesma maneira que o bloco 122B está afixado à sapatilha 22, de tal modo que o bloco 325, com a sapatilha afixada 24, pode deslizar dentro do recesso 124B. O bloco 325 inclui um seguidor de excêntrico 324 o qual é recebido na área de fenda excêntrica 322 da peça de união 19. A dimensão longitudinal da área 322 está angulada em relação à dimensão longitudinal da peça de união 19, de tal modo que com a peça de união 19 fixa de modo articulado ao bloco 122B e além disso fixa ao bloco 325 na peça de união de fenda excêntrica 320, a extremidade de fundo 328 fica mais perto do bloco 122B do que a extremidade de topo 330. Por conseguinte, durante a descompressão parcial das molas 15, 16, à medida que o veio 30 se move para cima ao longo da superfície excêntrica 20 tal como mostrado na FIG. 5, a peça de união de fenda excêntrica 320 move-se além disso para cima, o bloco 122B move-se para a superfície excêntrica 20 no recesso 124B, e o seguidor de excêntrico 324 desliza ao longo da superfície interna 326 para a extremidade de fundo 328 da peça de união de fenda excêntrica 320. A área de fenda excêntrica 322 está suficientemente angulada para fora a partir do bloco 122B, de tal modo que assim que o bloco 122B se move para a superfície excêntrica 20, o bloco 325 move-se num sentido oposto à superfície excêntrica 20, e deste modo os travões 22, 24 movem-se um para o outro. Durante a compressão das molas 15, 16, quando o veio 30 se move para baixo ao longo das

superfícies de excêntrico 20, 21, a peça de união 19 move-se além disso para baixo, e o seguidor de excêntrico 324 desliza ao longo da superfície interna 326 da peça de união 320 na direcção da extremidade de topo 330, de tal modo que os blocos 325 e 122B se movem a partir um do outro, e assim os travões 22, 24 movem-se para fora um do outro.

Numa concretização alternativa, durante um ciclo de aplicação de travão, o conjunto de engrenagens 50 é desengatado do seguidor de excêntrico 17, e um sistema hidráulico ou à base de pneumática, tal como o descrito na Patente U.S. No. 5,228,540 ("patente 540"), incorporado aqui por referência, pode ser utilizado para fazer com que uma força de travagem aplicada inicialmente pelas sapatas de travagem tenha uma percentagem predeterminada da força de prisão final, evitando deste modo danos para os cabos.

Em ainda uma outra concretização, um sistema hidráulico ou baseado em pneumática, por exemplo, tal como descrito na patente 540, pode ser acoplado ao seguidor de excêntrico 17 e utilizado para manter o aparelho 1 na condição trancada.

Numa outra concretização, fazendo referência à FIG. 3E, o aparelho 1 pode incluir um sensor 300 posicionado na extremidade 124 da fenda 121, de tal modo que o veio 30 entra em contacto com o sensor 300 quando o aparelho 1 se encontra na condição de libertação de travão. O sensor 300 é parte de um conjunto de sensor 302 que inclui um temporizador electrónico (não mostrado) e um comutador normalmente fechado 304. O circuito eléctrico do aparelho 1, tal como mostrado na FIG. 10, pode estar adaptado para incluir o conjunto de sensor 302, tal como mostrado na FIG. 11. Fazendo referência à FIG. 11, o conjunto de sensor 302 está ligado ao fio condutor que se prolonga a partir do comutador 60 e o fio condutor 59. Em adição, o comutador normalmente fechado 304 encontra-se ligado electricamente em série com o motor 200 e o comutador 63. O comutador 304 encontra-se além disso acoplado ao temporizador electrónico. No início de um ciclo de aplicação de travão, assim que o veio 30 já não esteja mais em contacto com o sensor 300, o conjunto 302 faz com que o temporizador seja activado. Uma vez que o temporizador seja activado, o comutador 304 é aberto, impedindo deste modo que

o motor 200 seja alimentado. Uma vez activado, o temporizador conta um intervalo de tempo predeterminado, depois do qual o conjunto 302 faz com que o comutador 304 regresse à posição normalmente fechada. Consequentemente, o sensor 300 pode proporcionar a mesma função que a combinação da embreagem de fricção 210 e o comutador 63, e impedem que o motor 200 seja alimentado durante um ciclo de aplicação de travão. Numa concretização alternativa, o comutador 304 do conjunto 302 pode ser incorporado dentro de circuitos de controlo de elevador conhecidos.

Numa outra concretização, o aparelho de travagem 1 pode incluir um conjunto de bloqueio que inclui um trinco acoplado a um solenóide, similarmente tal como descrito na patente 540, que pode operar para manter o aparelho 1 numa condição trancada quando o aparelho 1 se encontra numa posição de libertação de travão. O conjunto de bloqueio está montado no aparelho 1 conforme seja adequado. O conjunto de bloqueio, contudo, não é uma parte das engrenagens do conjunto de engrenagens 50 e, além disso, não interactua com as mesmas.

Assim, um aparelho de travagem que inclui um conjunto de engrenagens de accionamento, de acordo com os aspectos do invento, proporciona as seguintes vantagens quando utilizado para proporcionar travagem de emergência, tal como para um sistema de elevador. O aparelho é um dispositivo autónomo de uma só peça, o qual elimina complexidades e potenciais problemas associados a um sistema hidráulico ou pneumático, incluindo a necessidade de localizar, montar e ligar dois componentes separados. O conjunto de engrenagens inclui grupos de engrenagens que proporcionam força suficiente para comprimir as molas para atingir a posição de libertação de travão, e fazem com que a força de travagem aplicada inicialmente aos cabos por sapatas de travão seja uma percentagem predeterminada de uma força de prisão final. O conjunto de engrenagens faz ainda com que uma posição de travão aplicado possa ser obtida dentro de um tempo predeterminado a partir de um início de um ciclo de aplicação de travão. Mais ainda, o aparelho pode incluir material resiliente disposto para abrandar o movimento do seguidor de excêntrico perto ou no fim de um ciclo de libertação de travão, assim que as molas ficam totalmente comprimidas,

protegendo deste modo as engrenagens de quaisquer danos ou deformação na extremidade do ciclo de libertação de travão. Além disso, o material resiliente acelera o movimento do seguidor de excêntrico quando é iniciada a descompressão da mola, por outras palavras, quando o aparelho de travagem é comutado a partir de uma posição de libertação de travão para obter uma posição de travão aplicado, para proporcionar a prisão rápida desejada dos cabos pelas sapatas de travão. Em adição, uma embreagem de fricção mecânica opera para activar um comutador para assegurar que um motor não possa operar quando as engrenagens do conjunto de engrenagens estão a rodar durante um ciclo de aplicação de travão. Mais ainda, uma embreagem de ultrapassagem impede danos ou corte das engrenagens durante o ciclo de aplicação de travão. Além disso, um comutador de desgaste excessivo impede que o aparelho opere se os revestimentos de sapata do travão forem gastos ao ponto de o aparelho poder ser tornado ineficaz.

Além disso, uma vez que o conjunto de engrenagens é alimentado para comprimir as molas 15 e 16, a operação dos travões em condições anormais não é impedida por falha do conjunto de engrenagens depois das molas 15 e 16 terem sido comprimidas. Por outras palavras, a aplicação dos travões não está dependente da operacionalidade eléctrica do conjunto de engrenagens uma vez que as molas 15 e 16 tenham sido comprimidas e sejam mantidas num estado comprimido.

Muito embora o invento aqui tenha sido descrito com referência às concretizações particulares, é para ser entendido que estas concretizações são meramente ilustrativas dos princípios e aplicações do presente invento.

Lisboa, 2012-10-19

### REIVINDICAÇÕES

1 - Aparelho de travagem (1) que compreende:

um par de sapatas de travão (22, 24) que têm faces de superfície voltadas, em que pelo menos uma das sapatas está montada para movimento da sua face para a face da outra das sapatas;

meios de excêntrico (17) ligados à pelo menos uma das sapatas para mover a face da pelo menos uma das sapatas para a face da outra das sapatas;

meios de mola que se podem comprimir (15, 16) ligados aos meios de excêntrico para actuarem os meios de excêntrico e, deste modo, fazerem com que a face da pelo menos uma das sapatas se move para a face da outra das sapatas;

um conjunto de engrenagens de accionamento (50) ligado aos meios de excêntrico para comprimir os meios de mola e operáveis para controlar uma força que actua sobre os meios de excêntrico quando o aparelho é comutado entre uma posição de travão aplicado e uma posição de libertação de travão; e

uns meios de trancar para reterem os meios de mola no seu estado comprimido depois dos meios de mola terem sido comprimidos para obter a posição de libertação de travão e para libertar os meios de mola a partir do estado comprimido;

em que, quando da libertação dos meios de mola a partir do estado comprimido, os meios de mola actuam os meios de excêntrico e movem a face da pelo menos uma das sapatas para a face da outra das sapatas para obter a posição de travão aplicado, em que a posição de travão aplicado é obtida dentro de um tempo predeterminada a partir da libertação.

2 - Aparelho de travagem da reivindicação 1, em que os meios de trancar são para engatarem com os meios de excêntrico (17) ou uma engrenagem do conjunto de engrenagens de accionamento (50).

3 - Aparelho de travagem da reivindicação 1, em que o conjunto de engrenagens de accionamento inclui os meios de trancar.

4 - Aparelho de travagem da reivindicação 1, em que os meios de trancar são para engatar com os meios de excêntrico (17).

5 - Aparelho de travagem da reivindicação 1 que comprehende ainda:

um elemento resiliente (90) para acelerar o movimento da pelo menos uma das sapatas (22, 24) para a outra sapata (24, 22) quando da libertação dos meios de mola (15, 16) a partir do estado comprimido.

6 - Aparelho de travagem da reivindicação 5, onde o elemento resiliente (90) interactua com os meios de excêntrico.

7 - Aparelho de travagem da reivindicação 1 que comprehende ainda:

um elemento resiliente (90) para abrandar a velocidade de rotação de uma engrenagem do conjunto de engrenagens perto ou num fim de um ciclo de libertação de travão.

8 - Aparelho de travagem da reivindicação 1 que comprehende ainda:

meios de embreagem (204) para desengatarem de modo selectivo a partir de, e engatarem com pelo menos uma de uma engrenagem ou eixo do conjunto de engrenagens durante a descompressão e compressão dos meios de mola (15, 16), respectivamente.

9 - Aparelho de travagem da reivindicação 8, em que o conjunto de engrenagens inclui pelo menos primeiro e segundo jogos de engrenagens e os meios de embreagem desengatarem o primeiro jogo de engrenagens do segundo jogo de engrenagens perto de um fim de um ciclo de aplicação de travão.

10 - Aparelho de travagem da reivindicação 1 que comprehende ainda:

meios (211, 63) para impedirem que um motor (200) que se pode engatar com o conjunto de engrenagens seja alimentado.

11 - Aparelho de travagem da reivindicação 1 que comprehende ainda:

meios de controlo de força de travagem para fazerem com que uma força de travagem aplicada inicialmente pelas sapatas de travão a uma superfície de prisão durante um ciclo de aplicação de travão seja uma percentagem predeterminada de uma força de prisão final aplicada à superfície de prisão pelas sapatas de travão no fim do ciclo de aplicação de travão.

12 - Aparelho de travagem da reivindicação 11, em que os meios de controlo de força de travagem estão acoplados ao conjunto de engrenagens.

13 - Aparelho de travagem da reivindicação 11, em que o conjunto de engrenagens inclui os meios de controlo de força de travagem.

14 - Aparelho de travagem da reivindicação 11, em que, durante o ciclo de aplicação de travão, o conjunto de engrenagens é desligado dos meios de excêntrico e os meios de controlo de força de travagem operam de modo hidráulico ou de modo pneumático.

15 - Aparelho de travagem da reivindicação 1, em que o conjunto de engrenagens inclui meios para impedirem que um motor (200) que se pode engatar com uma engrenagem do conjunto de engrenagens seja alimentado quando os revestimentos sobre as respectivas sapatas de travões estiverem desgastados numa extensão predeterminada.

16 - Aparelho de travagem que comprehende:

um par de sapatas de travão (22, 24) que têm faces de superfície voltadas, em que pelo menos uma das sapatas está montada para movimento da sua face para a face da outra das sapatas;

meios de excêntrico (17) ligados à pelo menos uma das sapatas para moverem a face da pelo menos uma das sapatas para a face da outra das sapatas;

uns meios de mola que se podem comprimir (15, 16) acoplados a e para actuação dos meios de excêntrico;

caracterizado por o aparelho de travagem compreender ainda:

um elemento resiliente (90) para acelerar o movimento da pelo menos uma das sapatas para a outra das sapatas durante um ciclo de aplicação de travão.

17 - Aparelho de travagem da reivindicação 16, em que o elemento resiliente (90) é para abrandar o movimento dos meios de excêntrico (17) perto ou num fim de um ciclo de libertação de travão.

18 - Método de travagem que compreende:

accionar uma engrenagem de um jogo de engrenagens ligado a uns meios de excêntrico (17) para controlar uma força que actua sobre os meios de excêntrico quando um par de sapatas de travão (22, 24) é comutado entre uma posição de travão aplicado e uma posição de libertação de travão, em que os meios de excêntrico são para a compressão de pelo menos uma mola que se pode comprimir (15, 16) e estão ligados a pelo menos uma sapata de travão do par de sapatas de travão que têm faces de superfície voltadas, em que a pelo menos uma das sapatas está montada para:

movimento da sua face para e afastando-se da face da outra das sapatas;

movimento da face da pelo menos uma das sapatas para longe da face da outra das sapatas com base na compressão da mola;

reter a mola num estado comprimido depois da mola ter sido comprimida; e

quando da libertação da mola a partir do estado comprimido, descomprimir a mola para actuar os meios de excêntrico e para, desse modo, fazer com que a face da pelo menos uma das sapatas se move para a face da outra das sapatas para obter a posição de travão aplicado para as sapatas de travão; em que a posição de travão aplicado é

obtida dentro de um tempo predeterminado a partir da libertação.

19 - Método da reivindicação 18 que compreende ainda:

aplicar uma percentagem predeterminada de uma força de prisão final a uma superfície de prisão pelas sapatas de travão (22, 24) quando as sapatas de travão entram inicialmente em contacto com a superfície de prisão durante um ciclo de aplicação de travão, em que a força de prisão final é aplicada à superfície de prisão num fim do ciclo de aplicação de travão.

20 - Método da reivindicação 18 que compreende ainda:

abrandar o movimento da pelo menos uma das sapatas (22, 24) afastada da outra das sapatas perto ou num fim de um ciclo de libertação de travão.

21 - Método da reivindicação 18 que compreende ainda:

acelerar o movimento, com um elemento resiliente (90), da pelo menos uma das sapatas para a outra das sapatas durante um ciclo de aplicação de travão.

Lisboa, 2012-10-19

FIG. 1

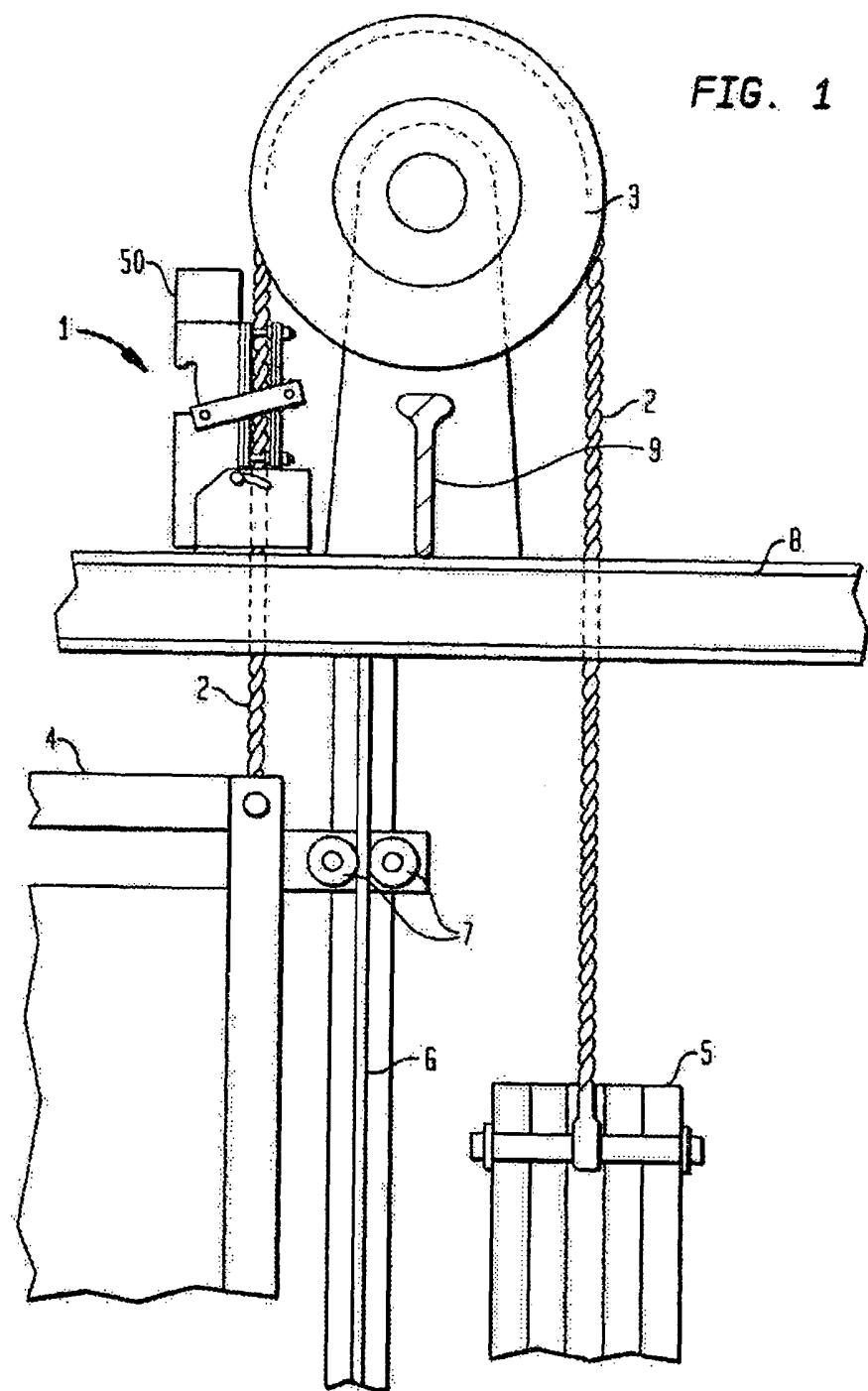


FIG. 2A

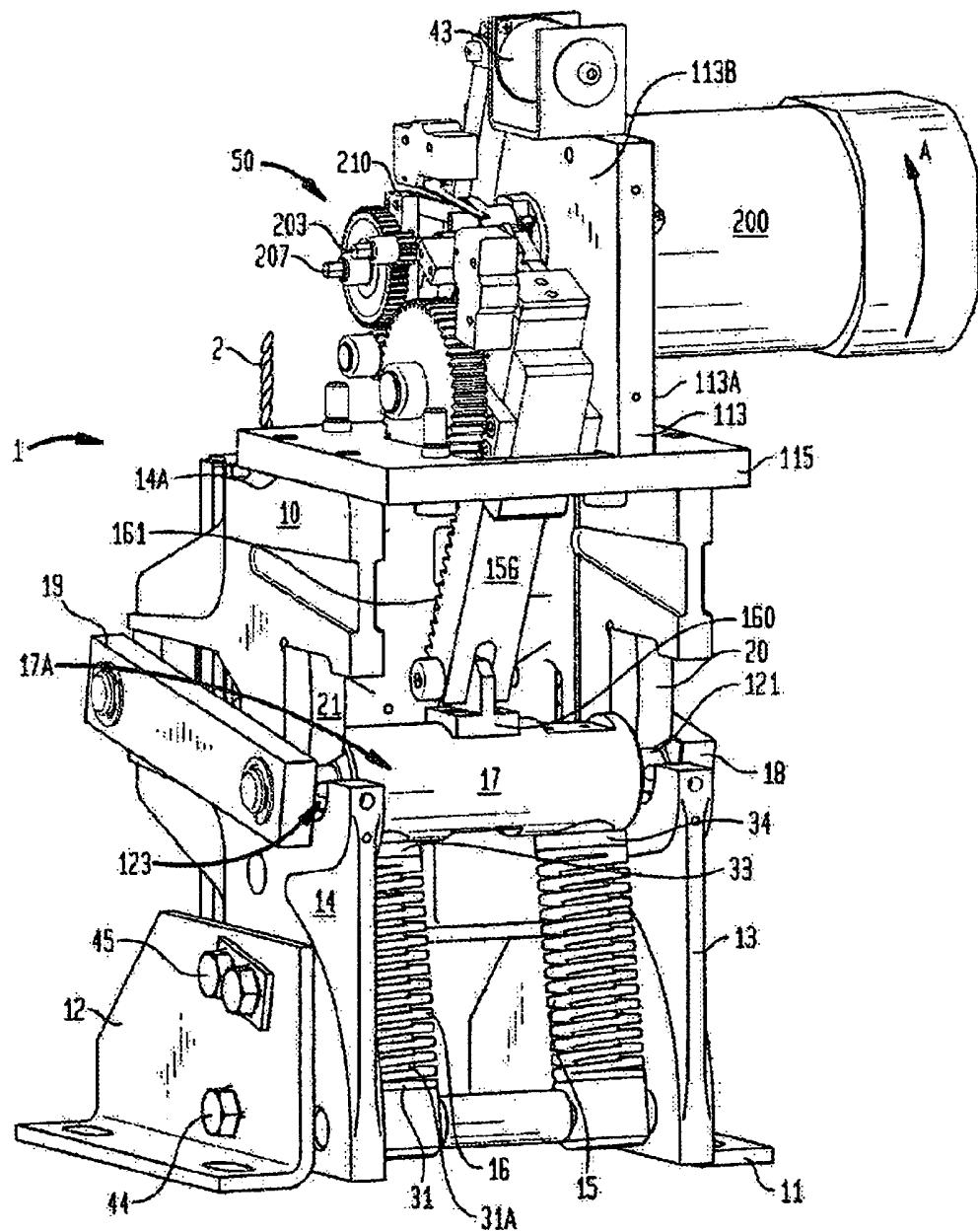


FIG. 2B

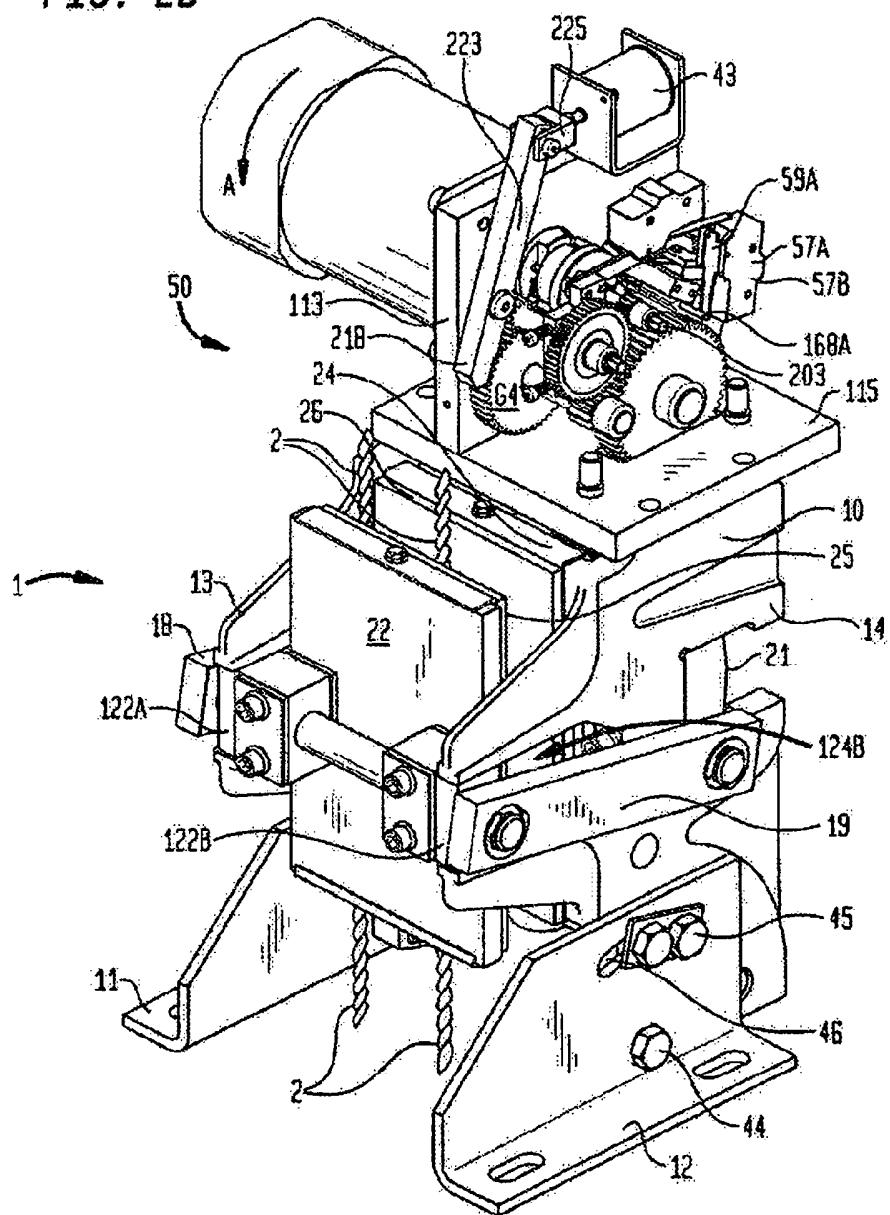


FIG. 2C

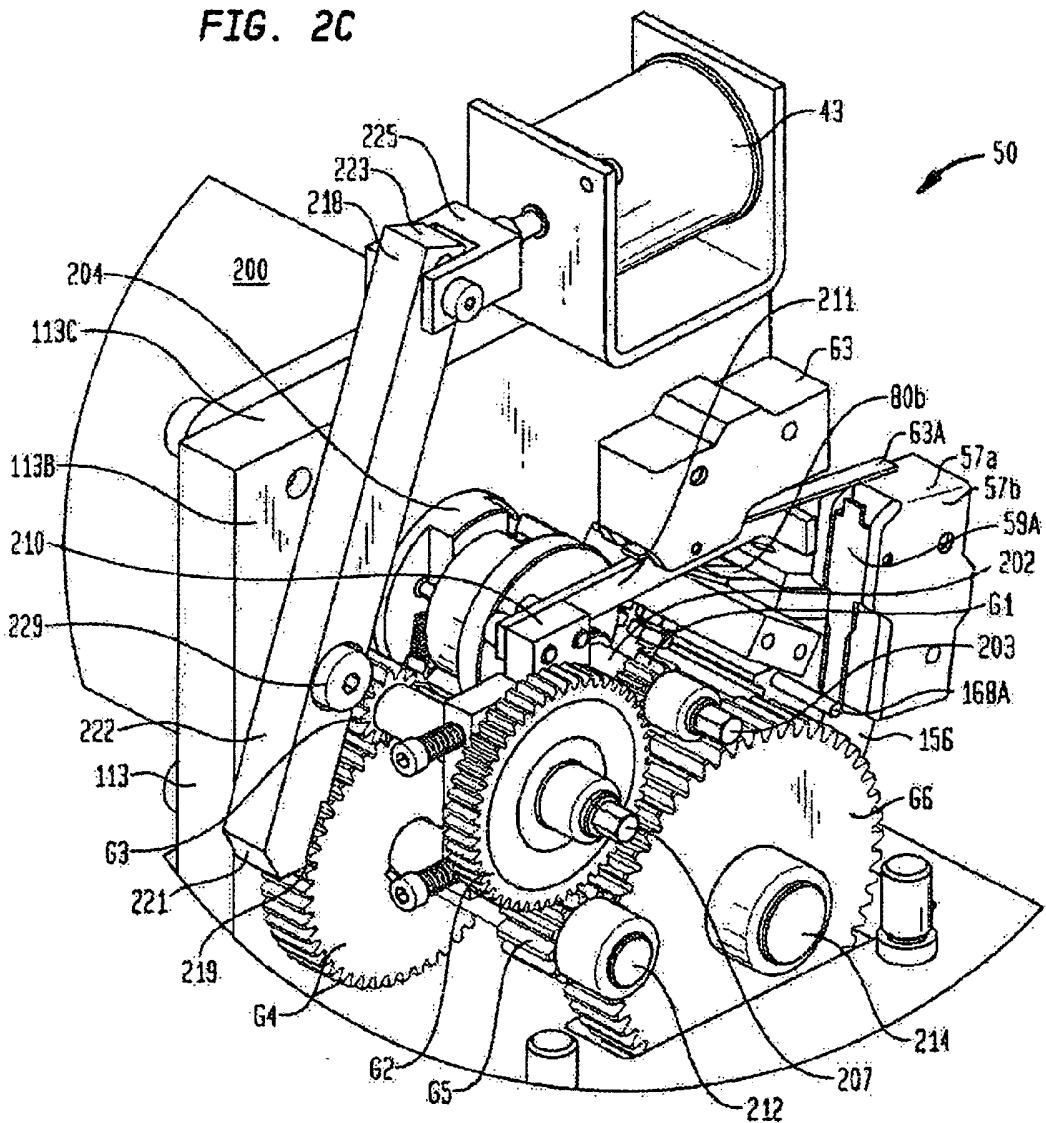
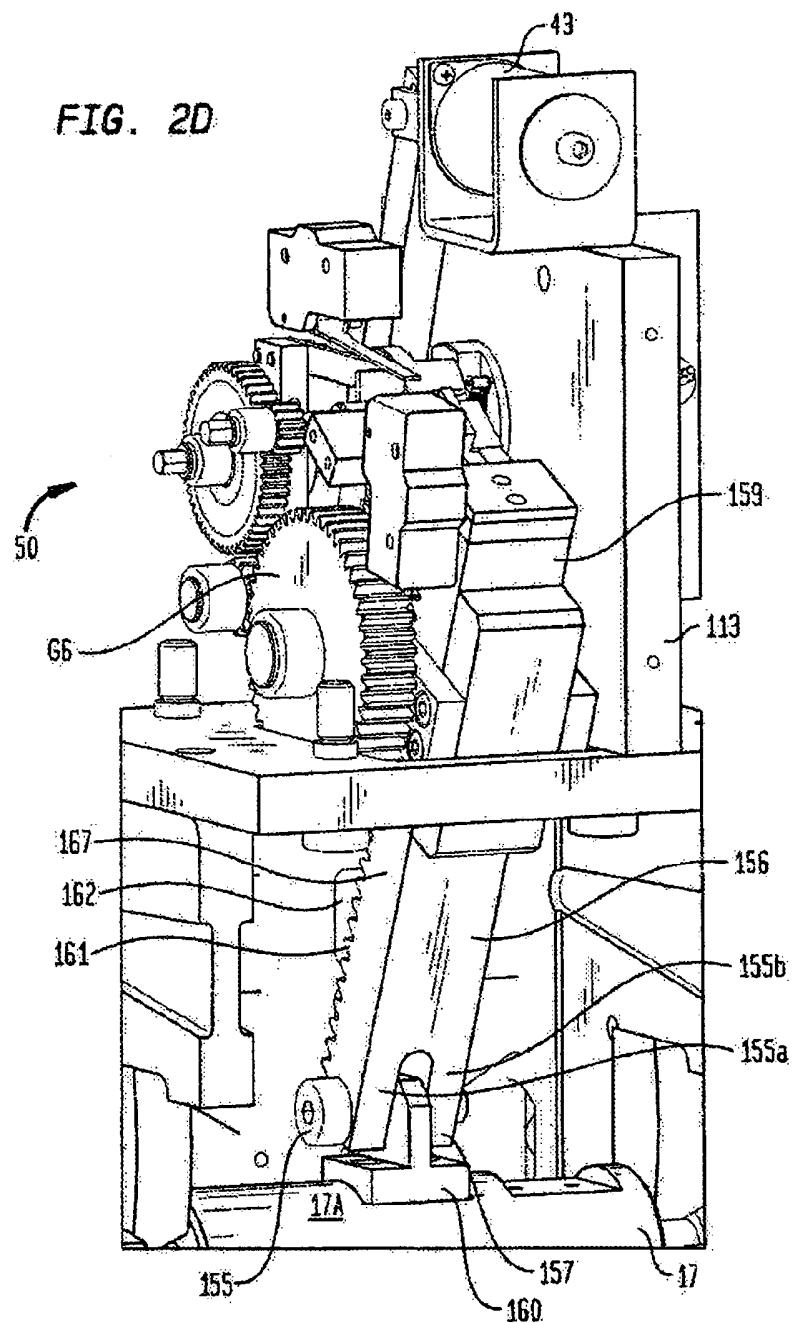
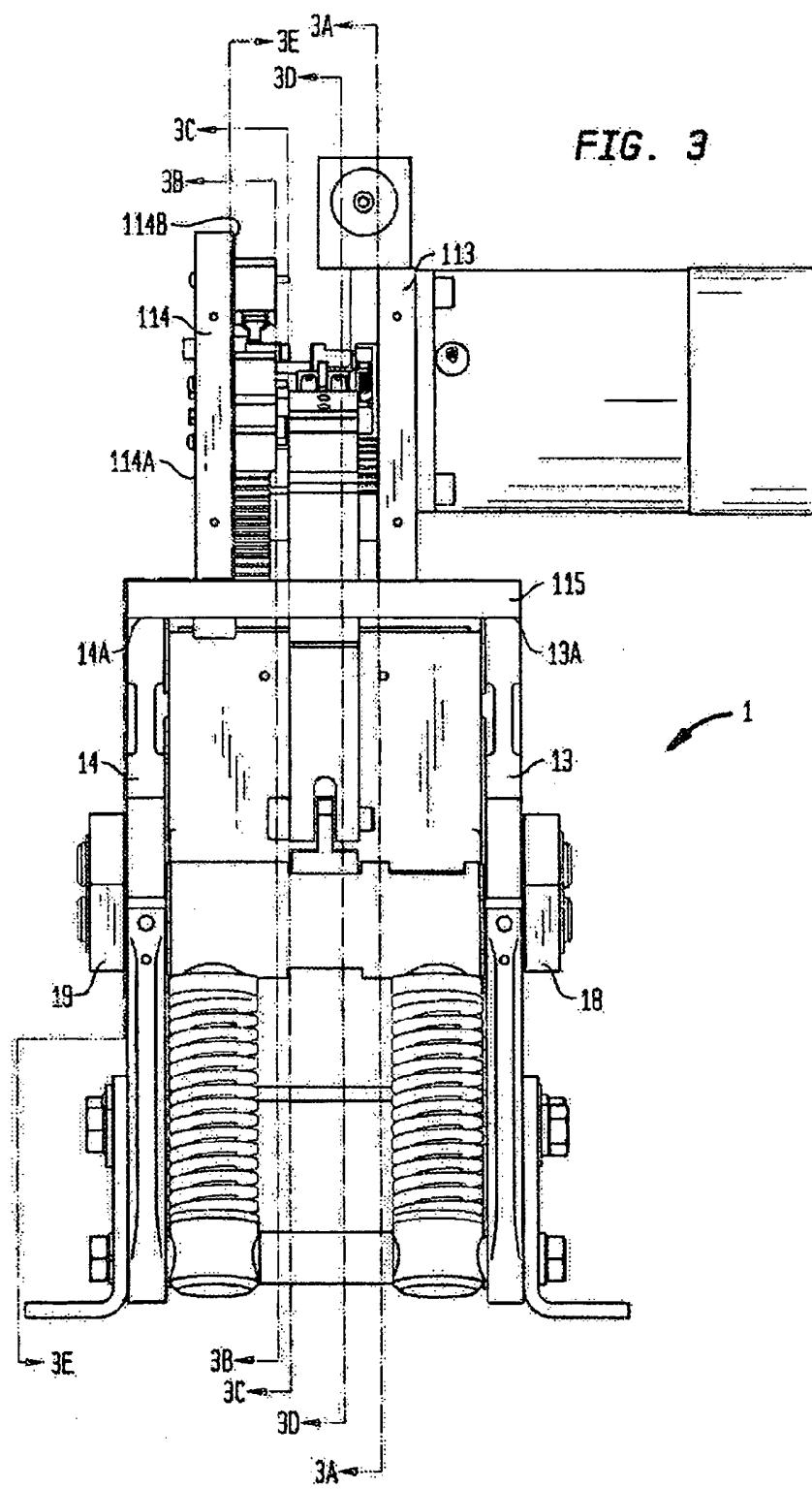


FIG. 2D





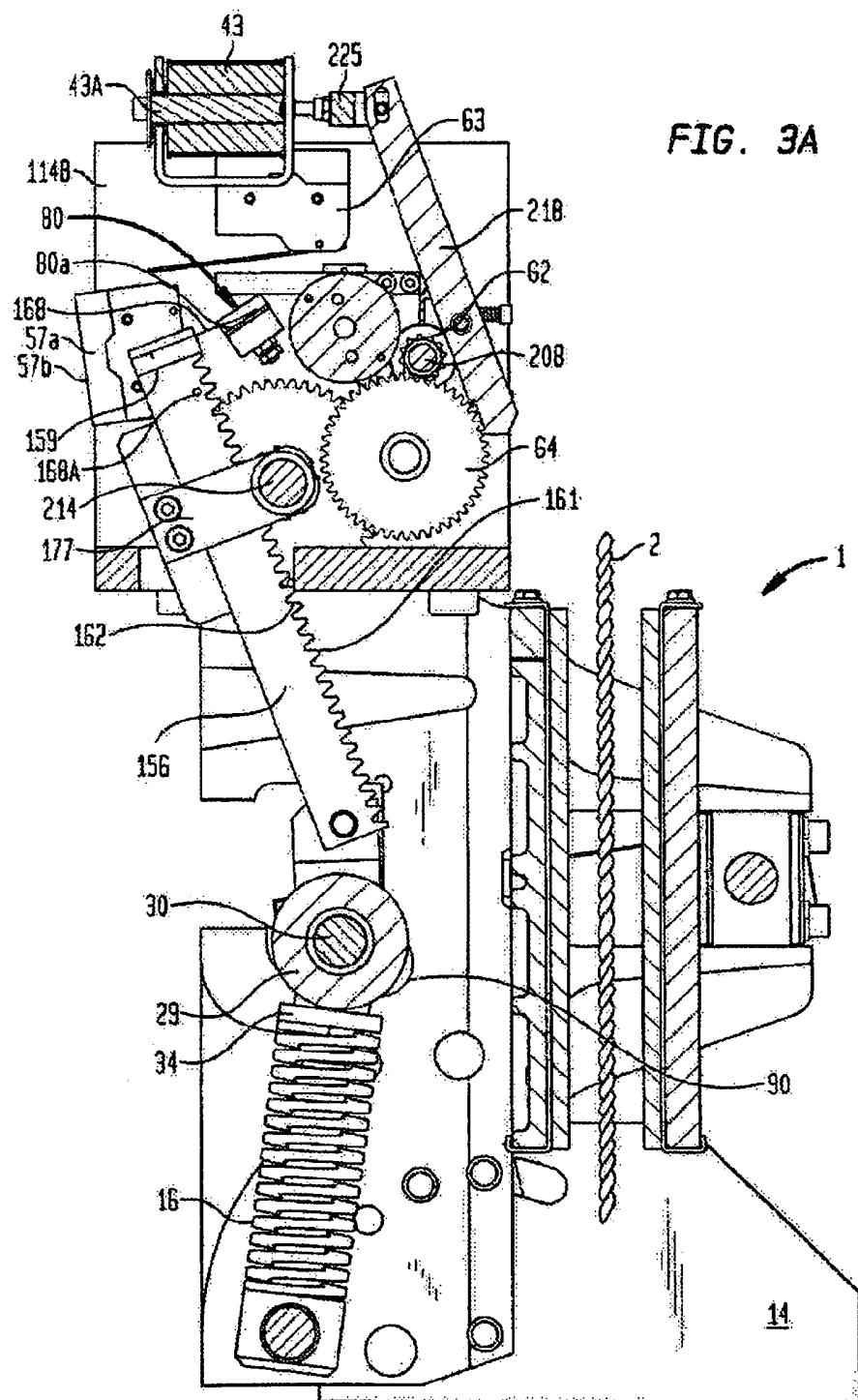
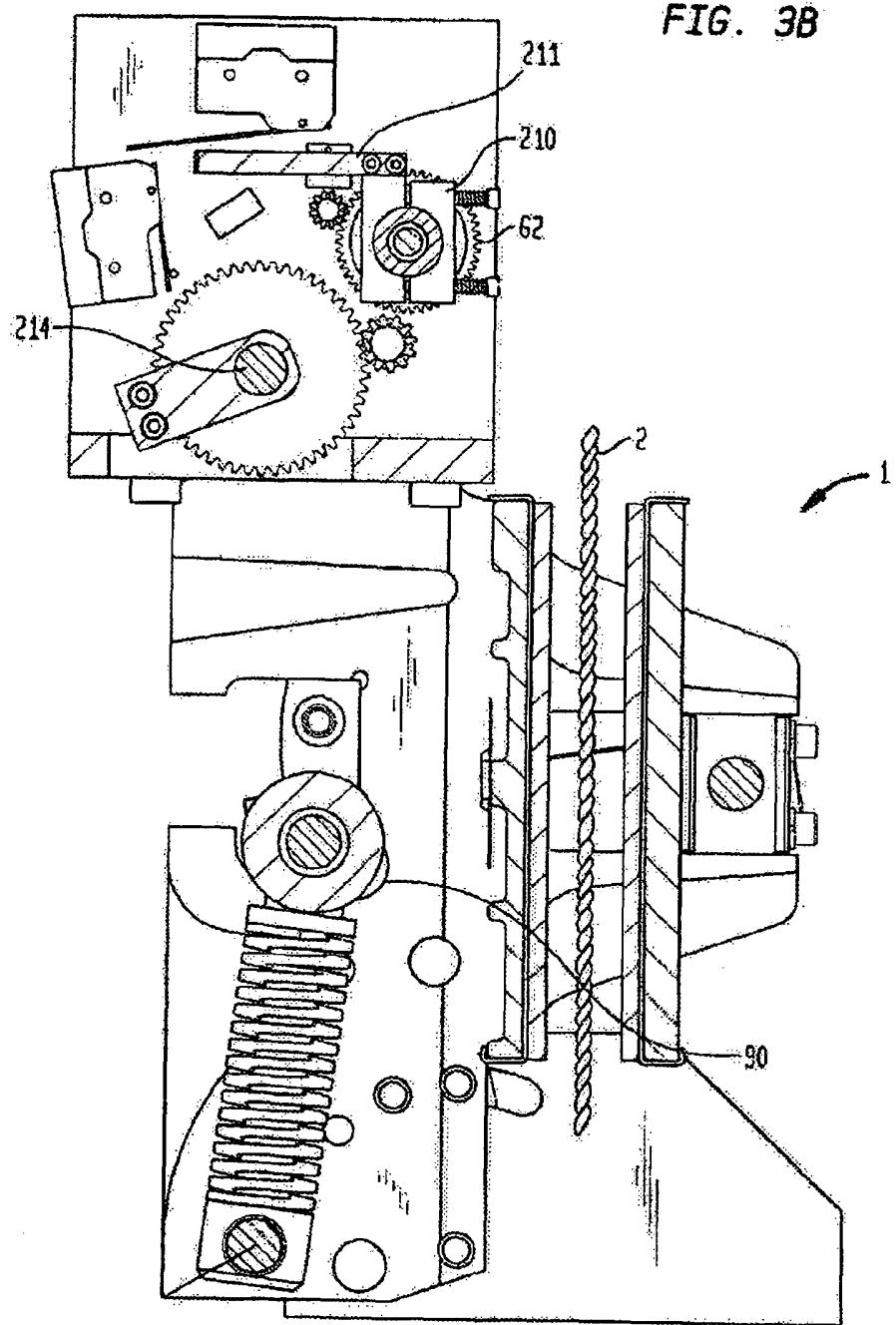
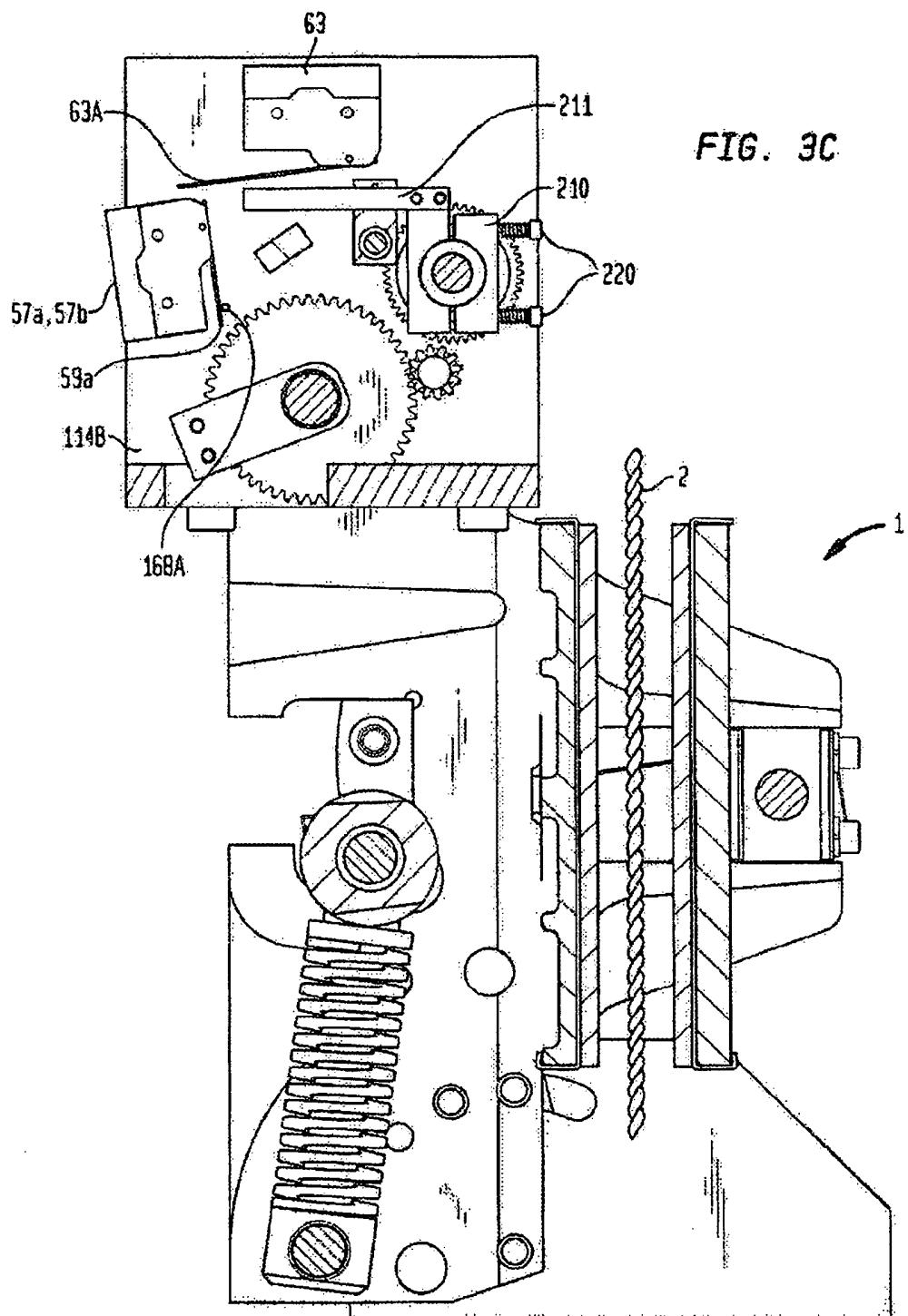


FIG. 3B





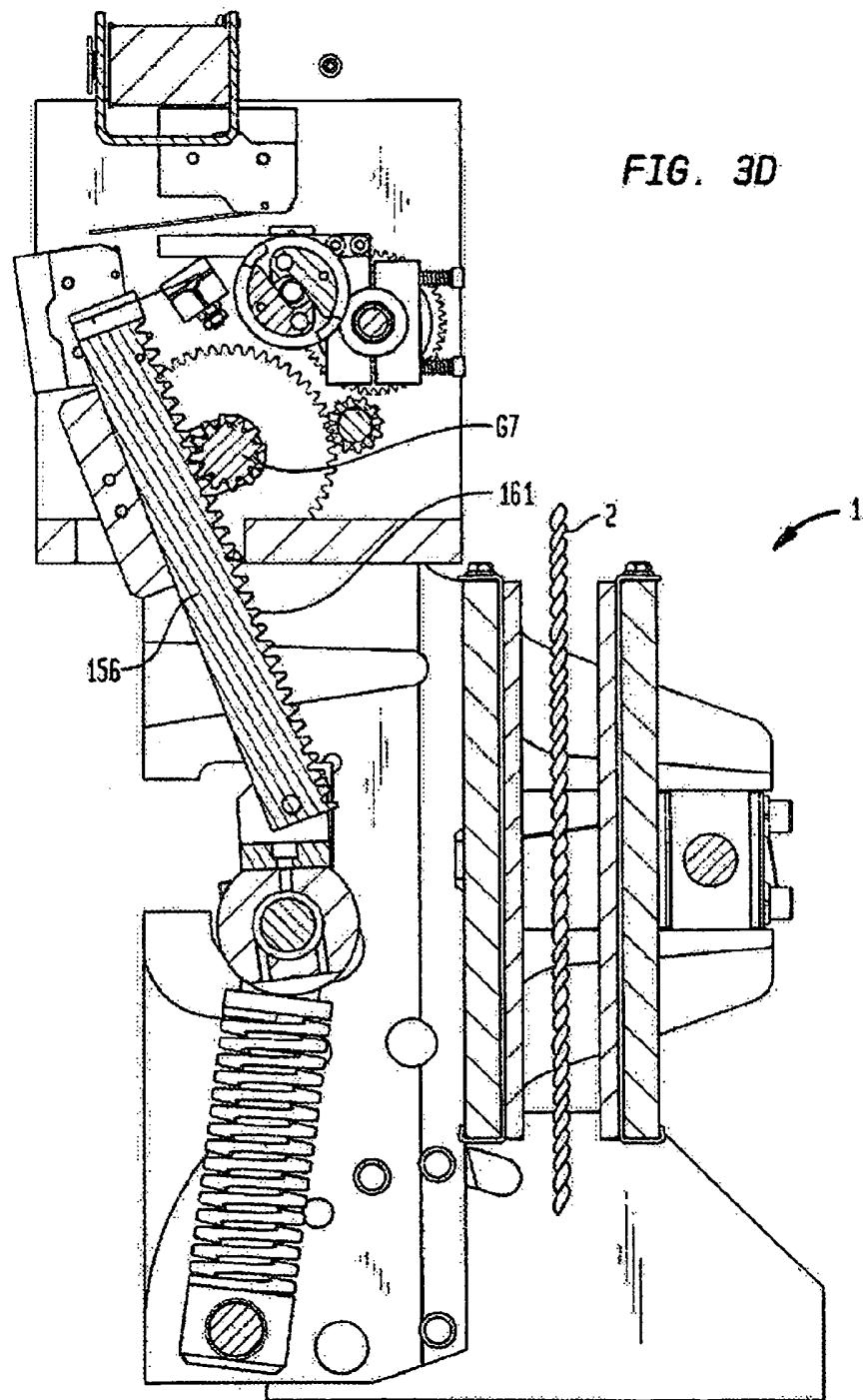
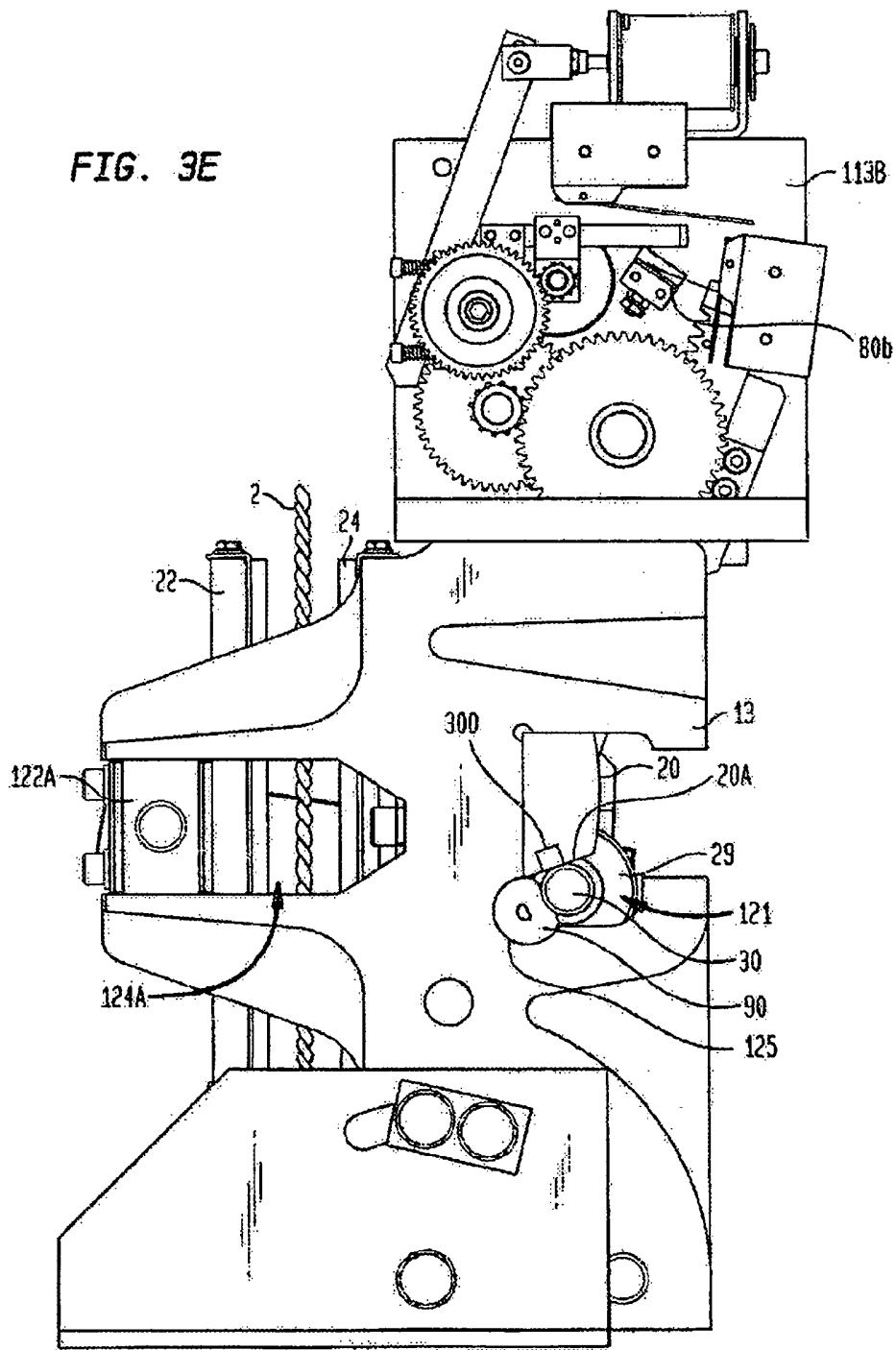


FIG. 3E



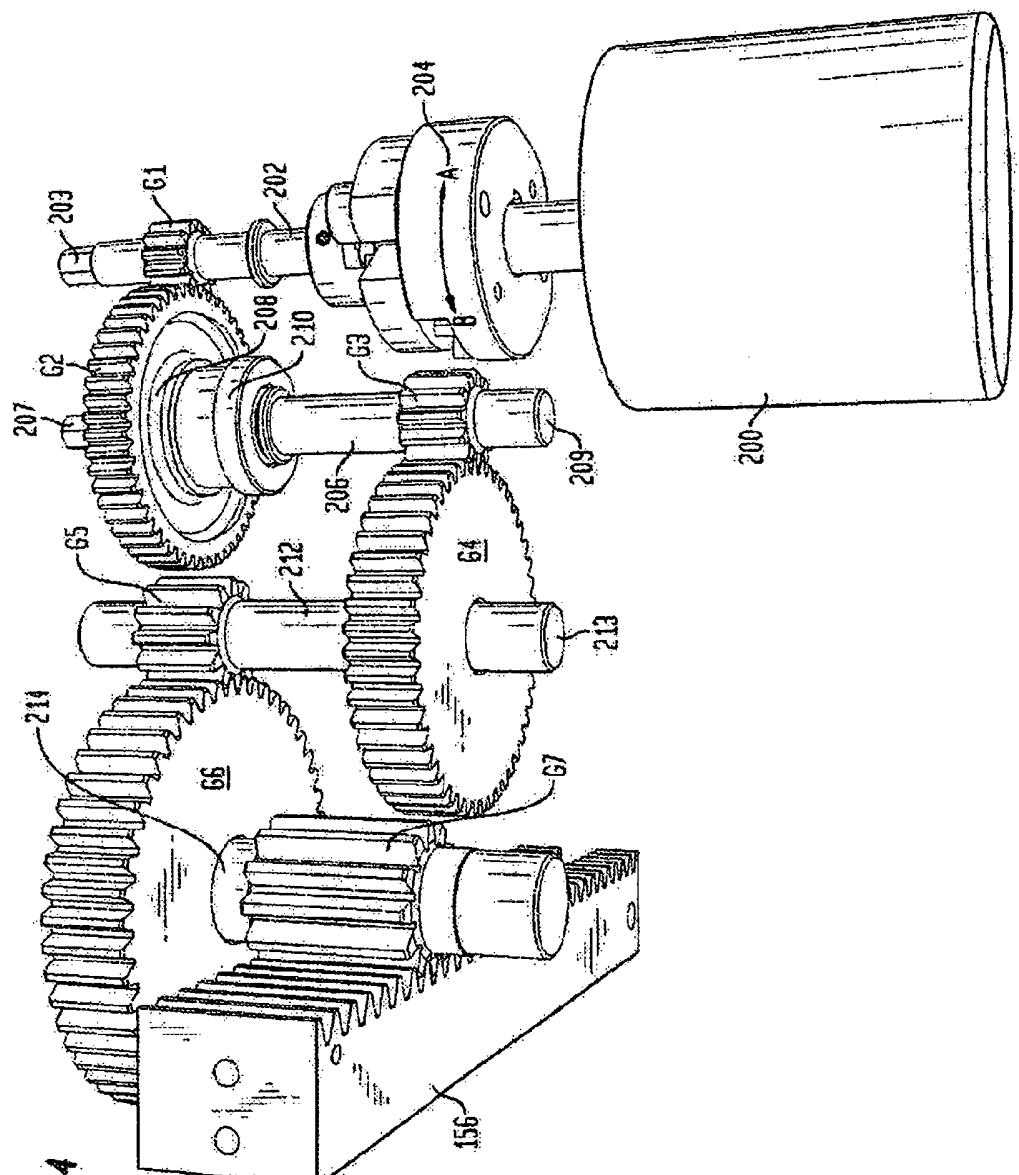


FIG.

FIG. 5

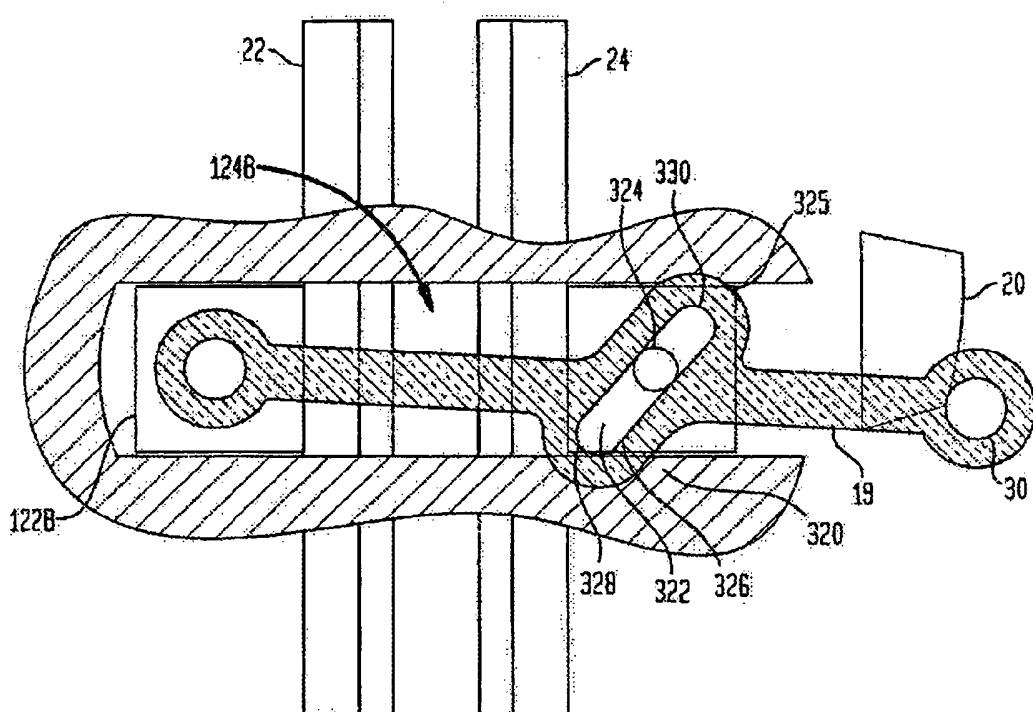
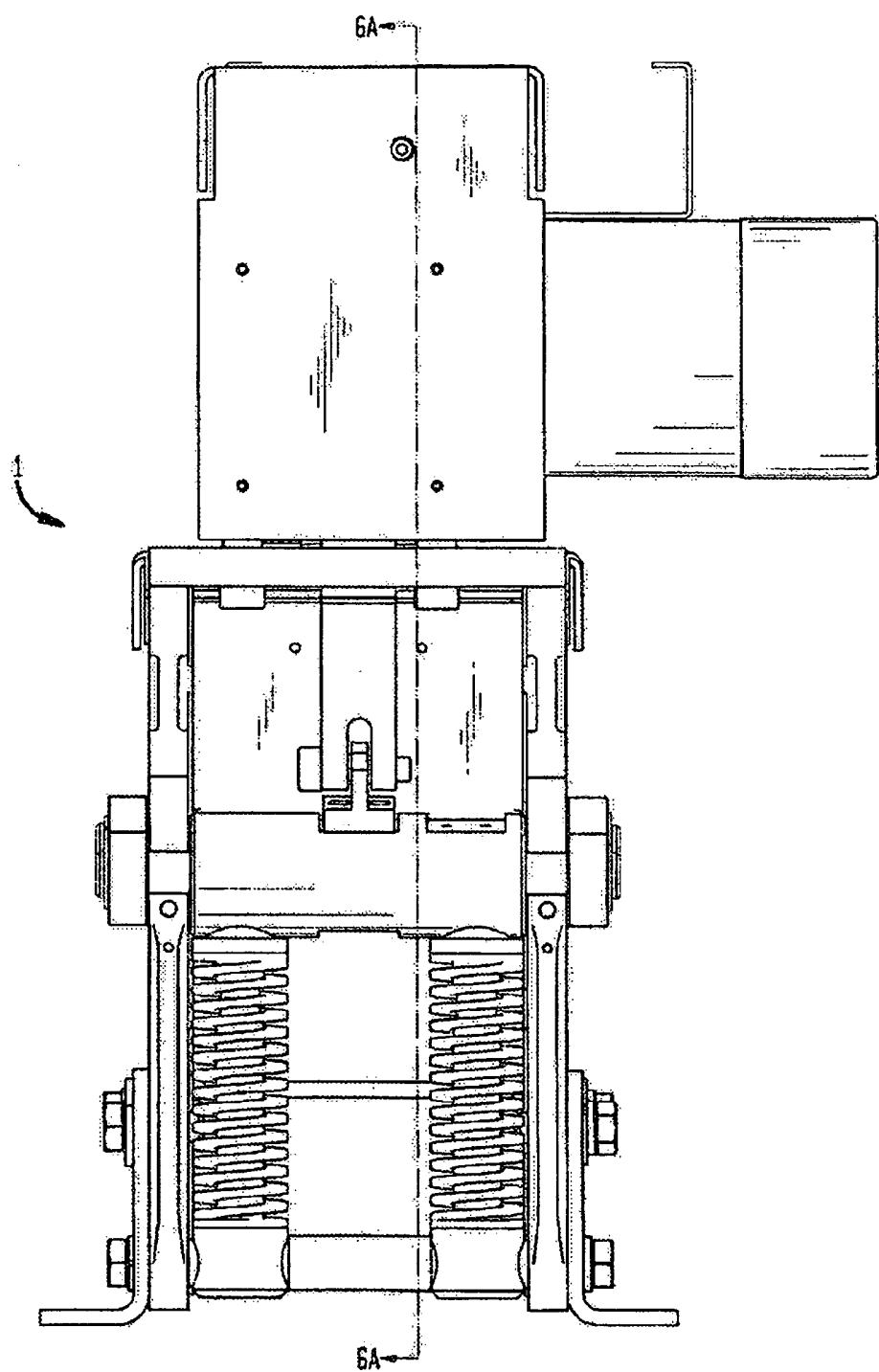
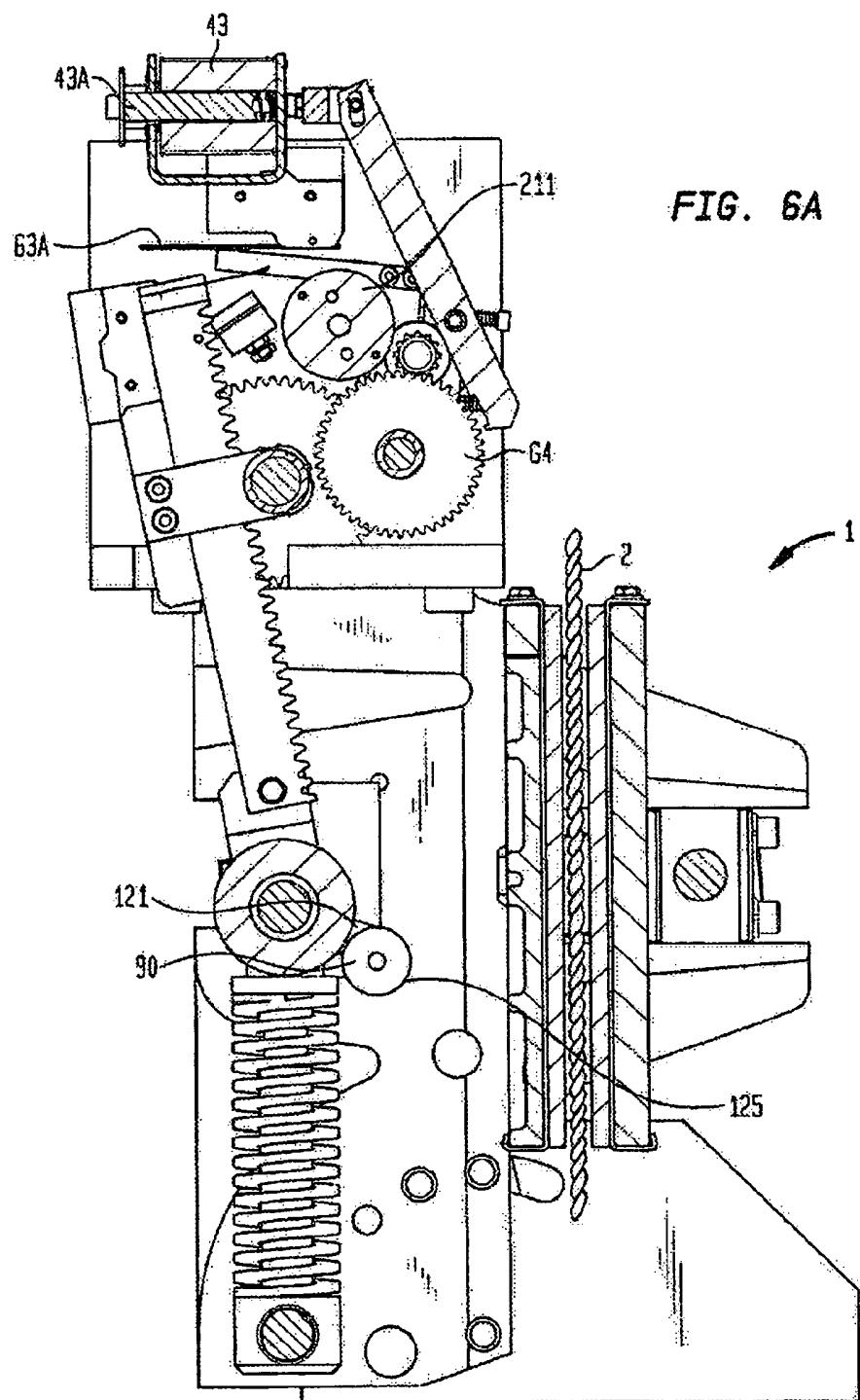
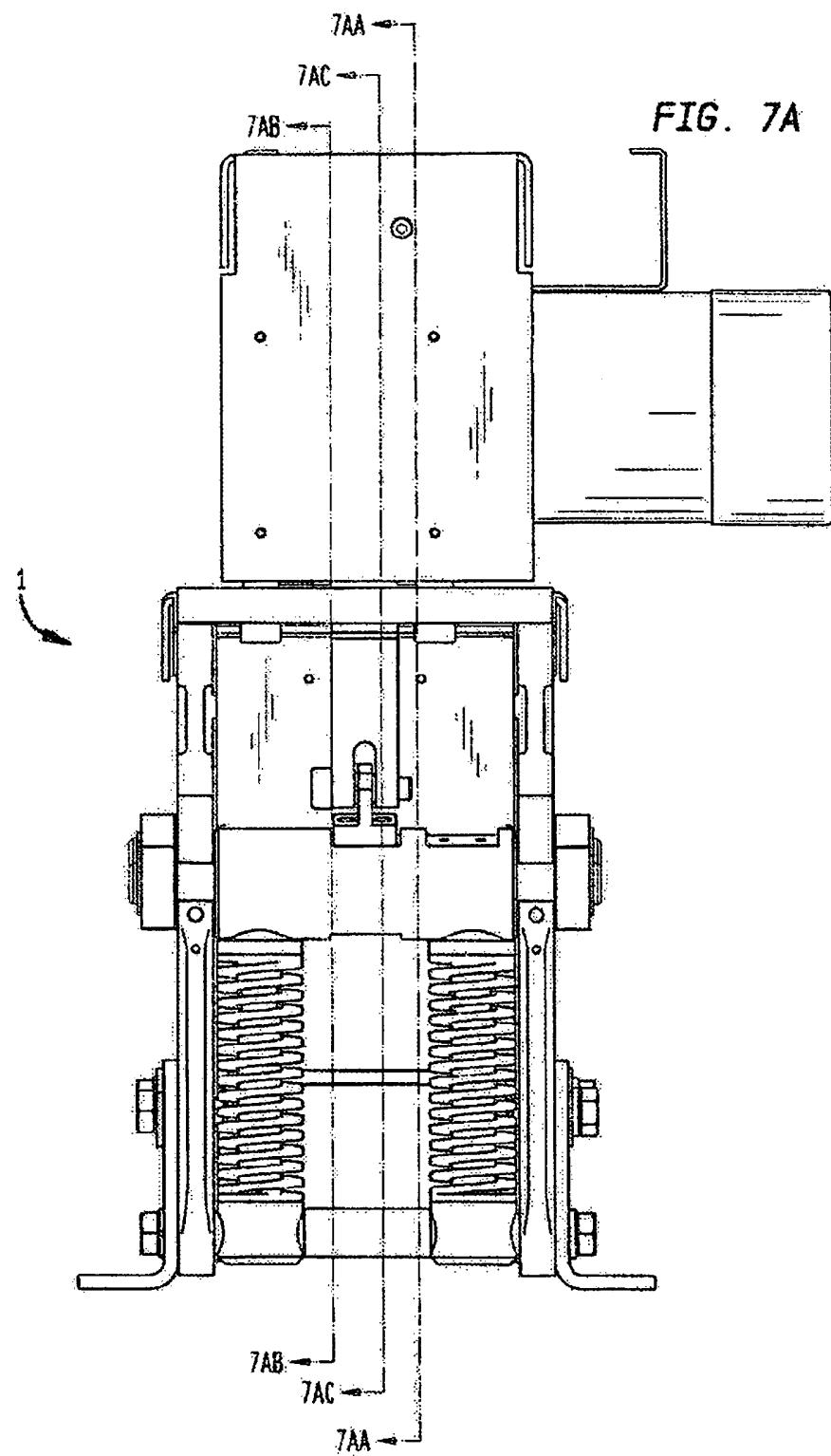


FIG. 6







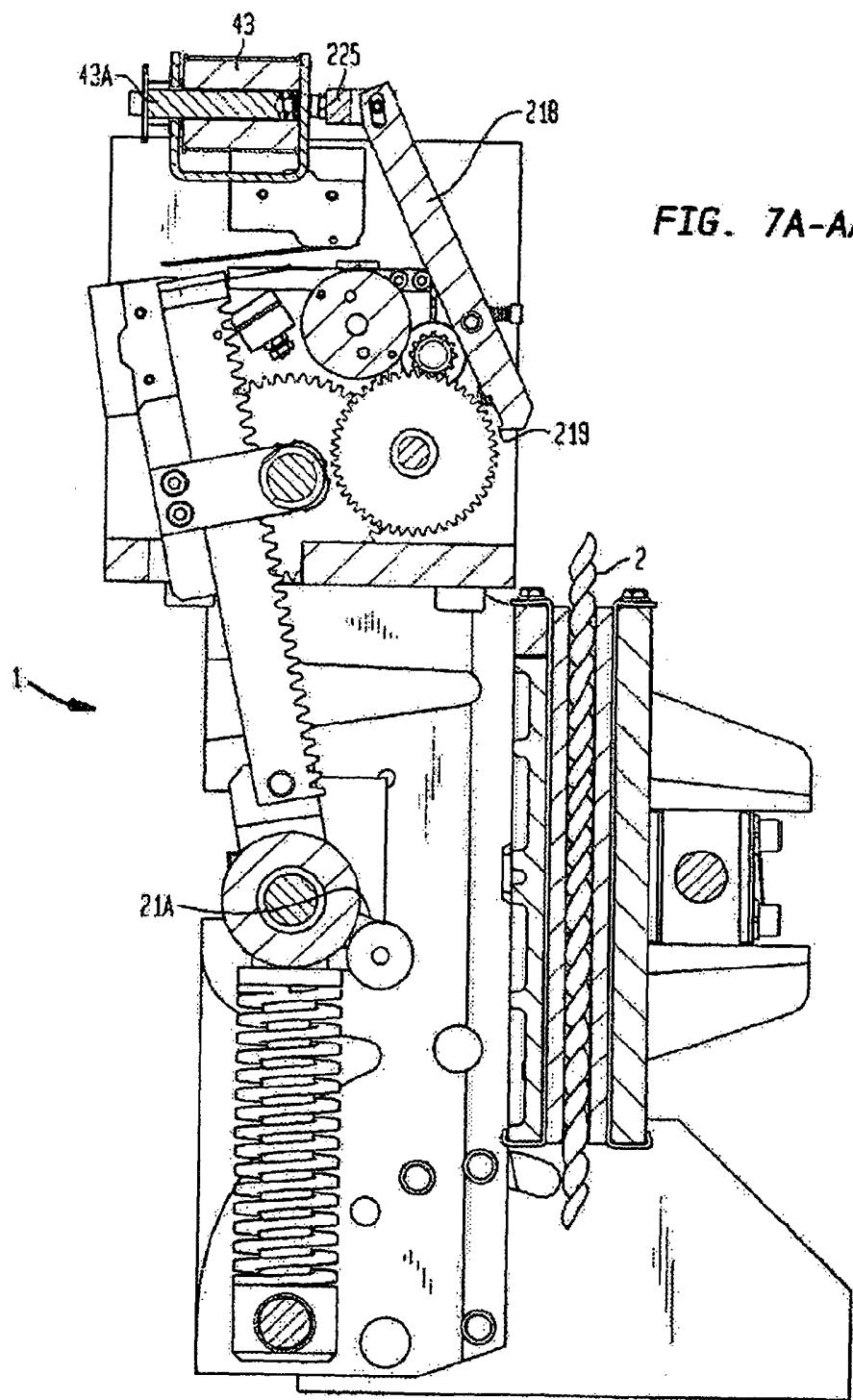


FIG. 7A-AA

FIG. 7A-8B

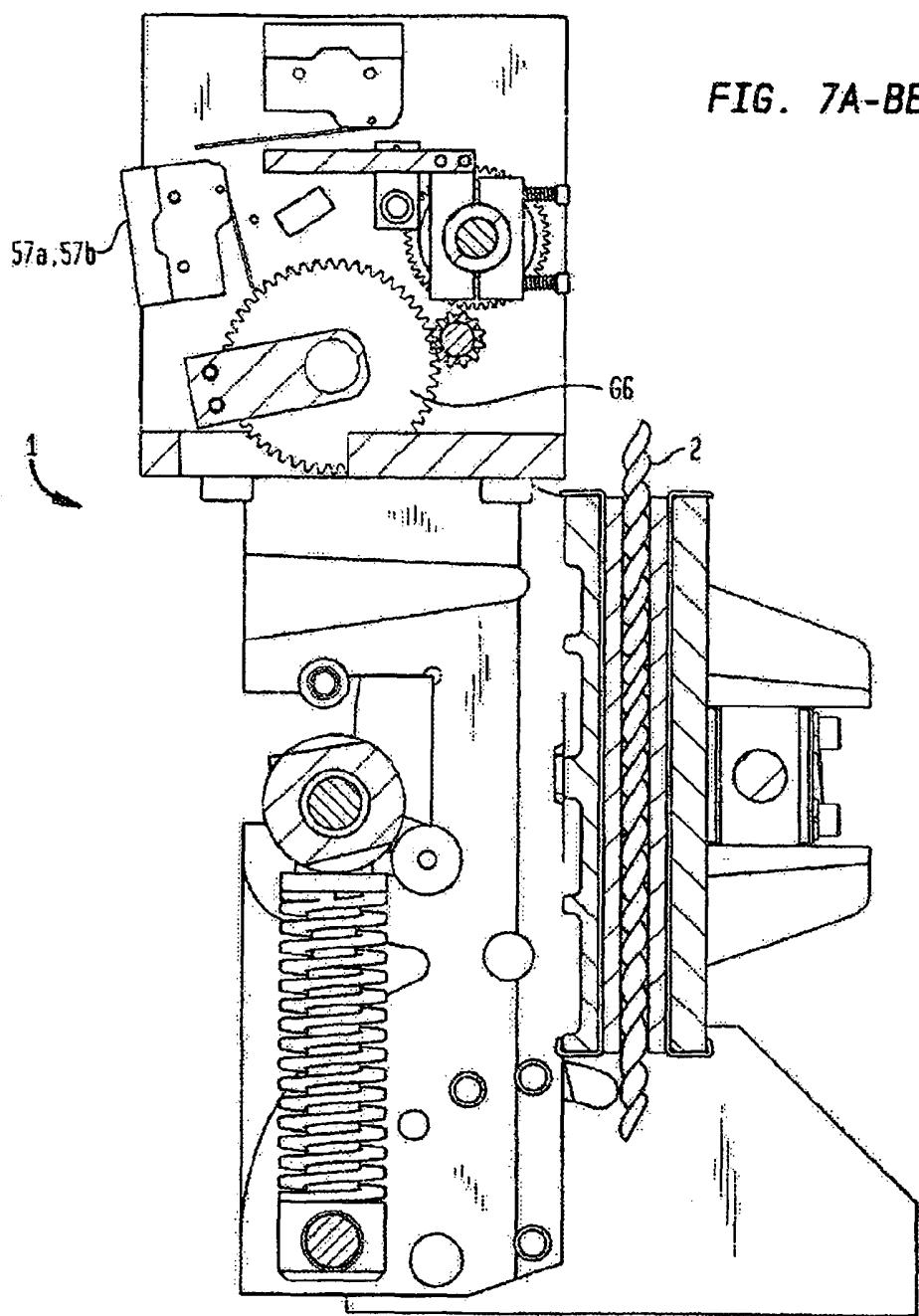
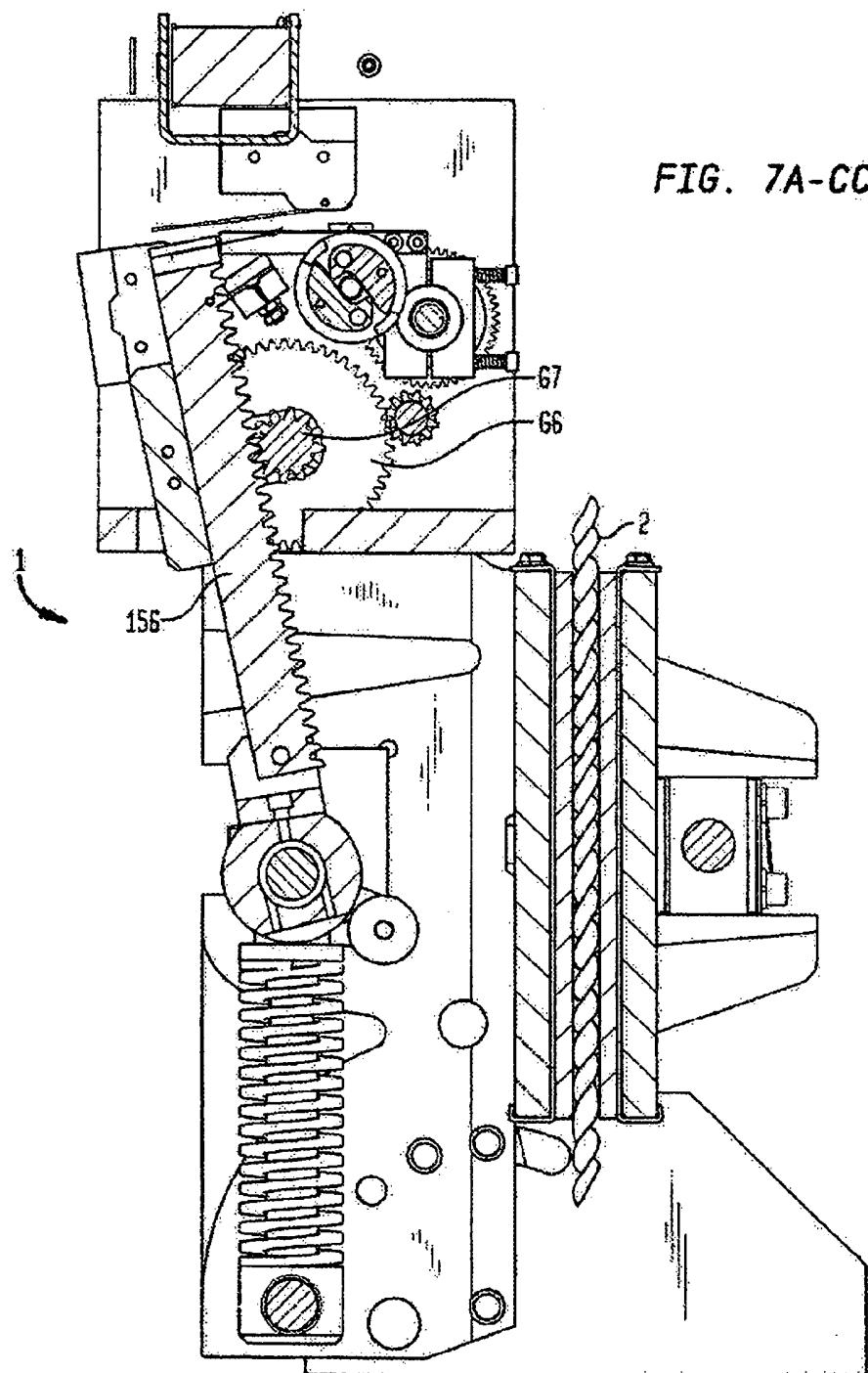


FIG. 7A-CC



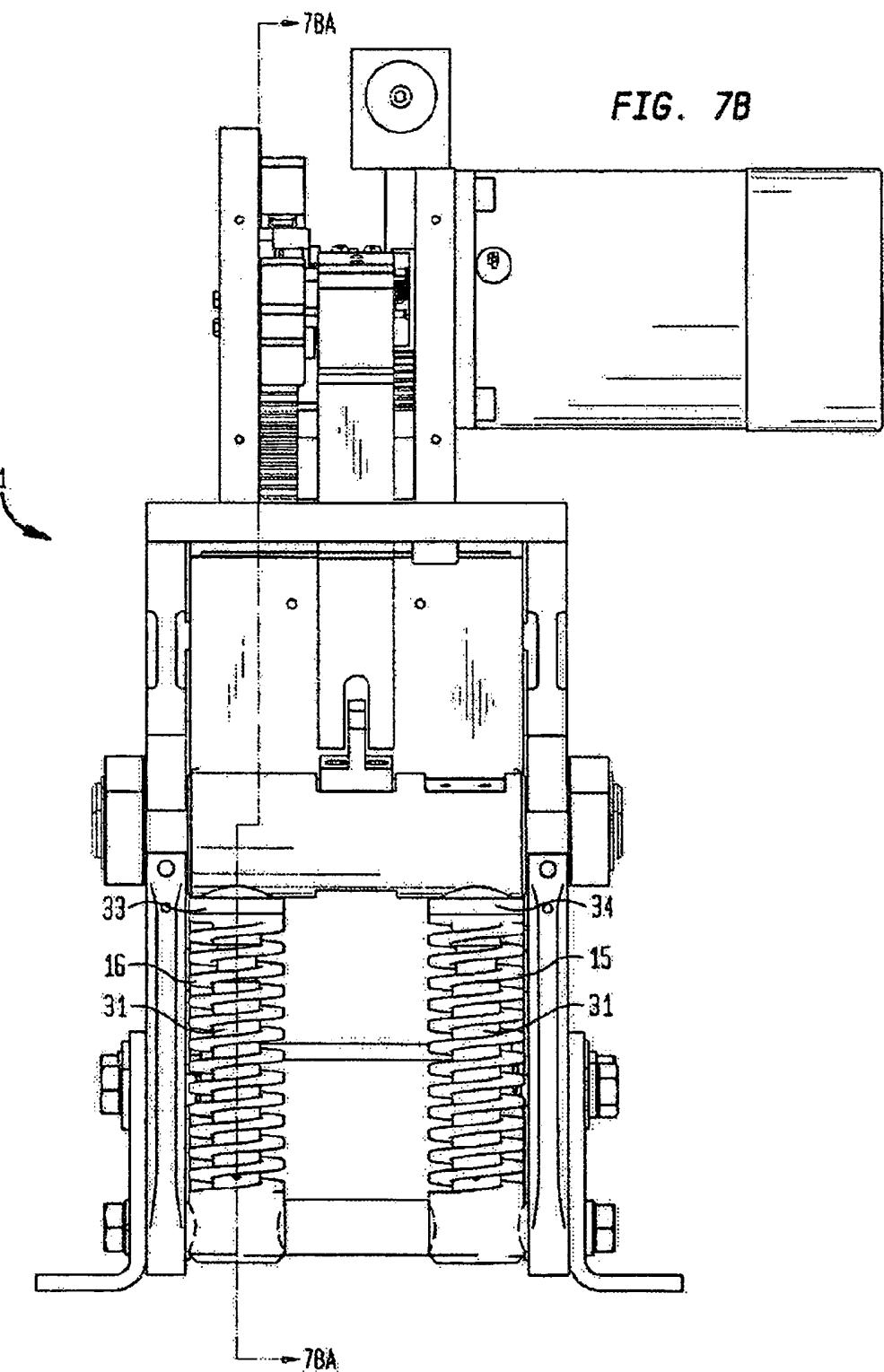
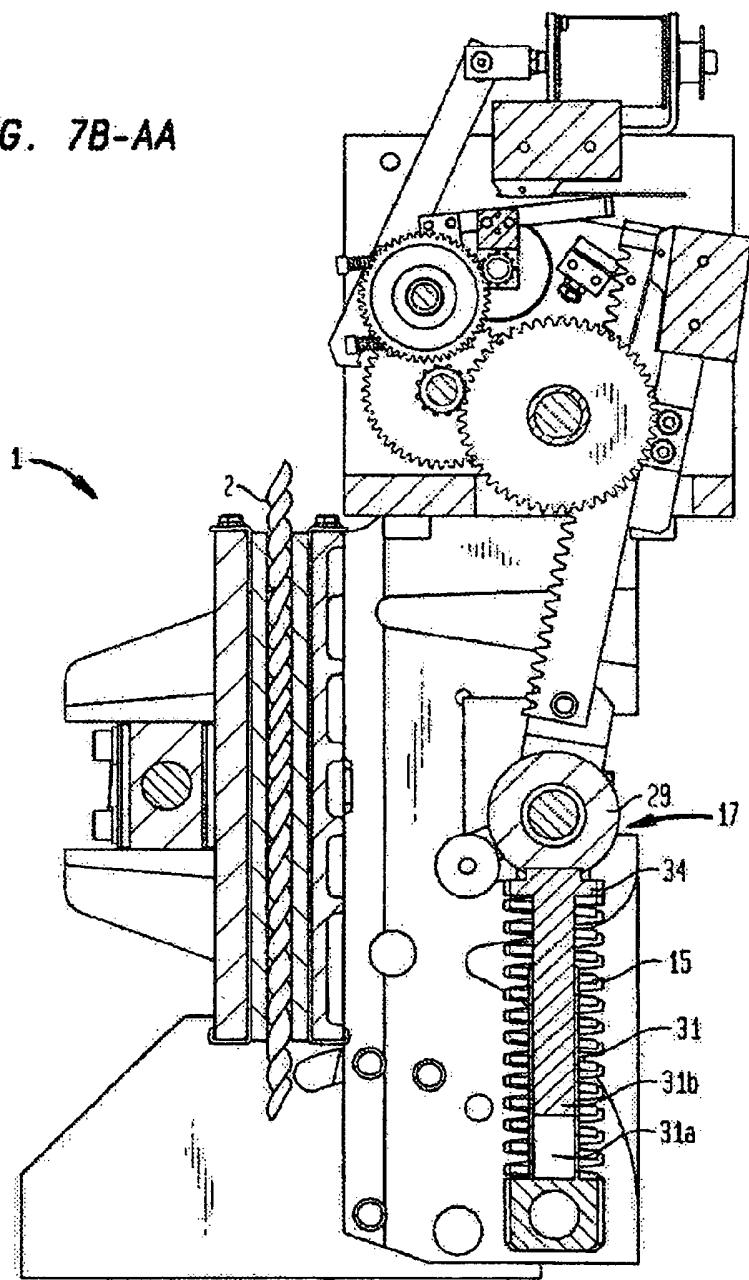


FIG. 7B-AA



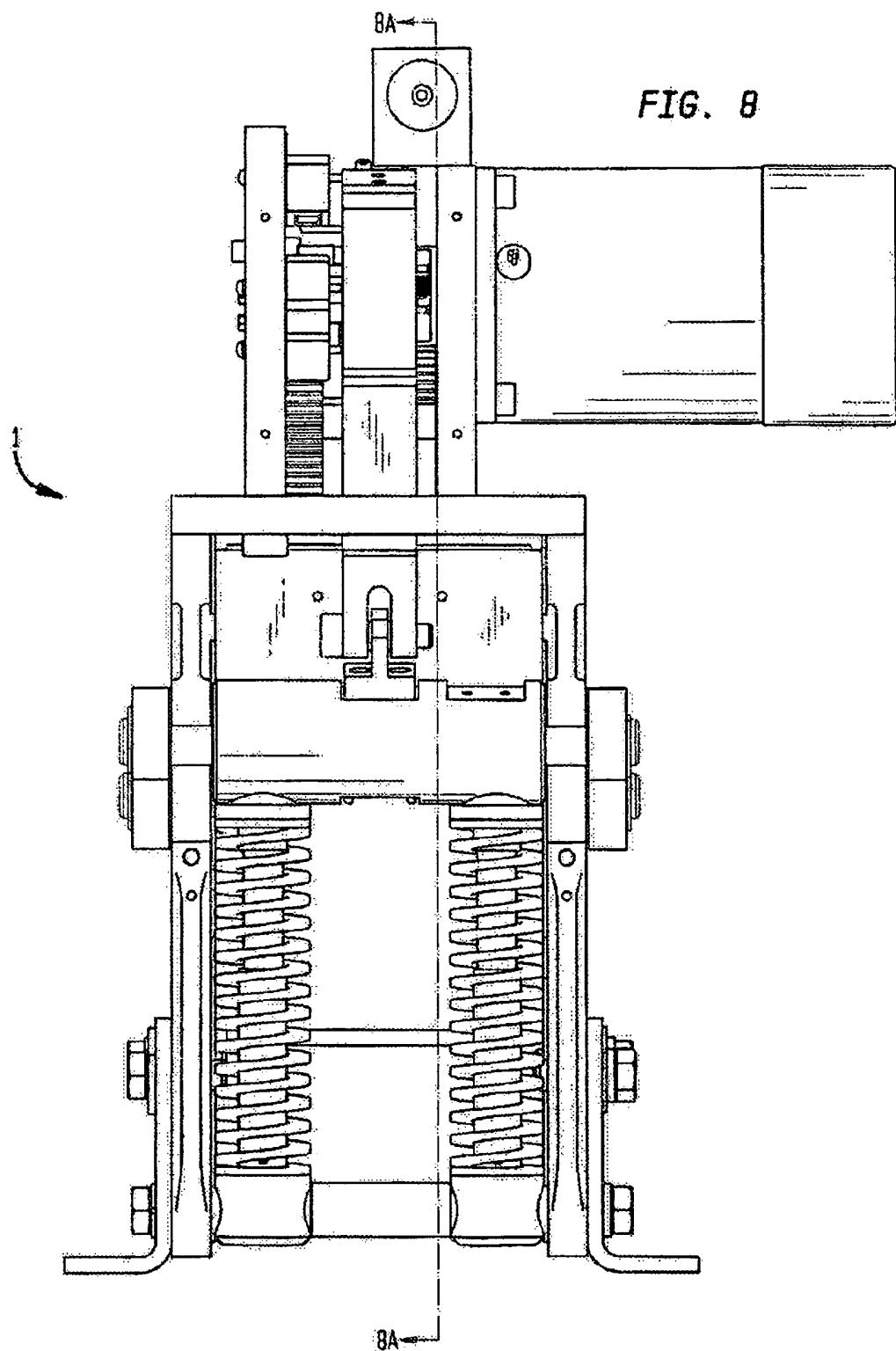
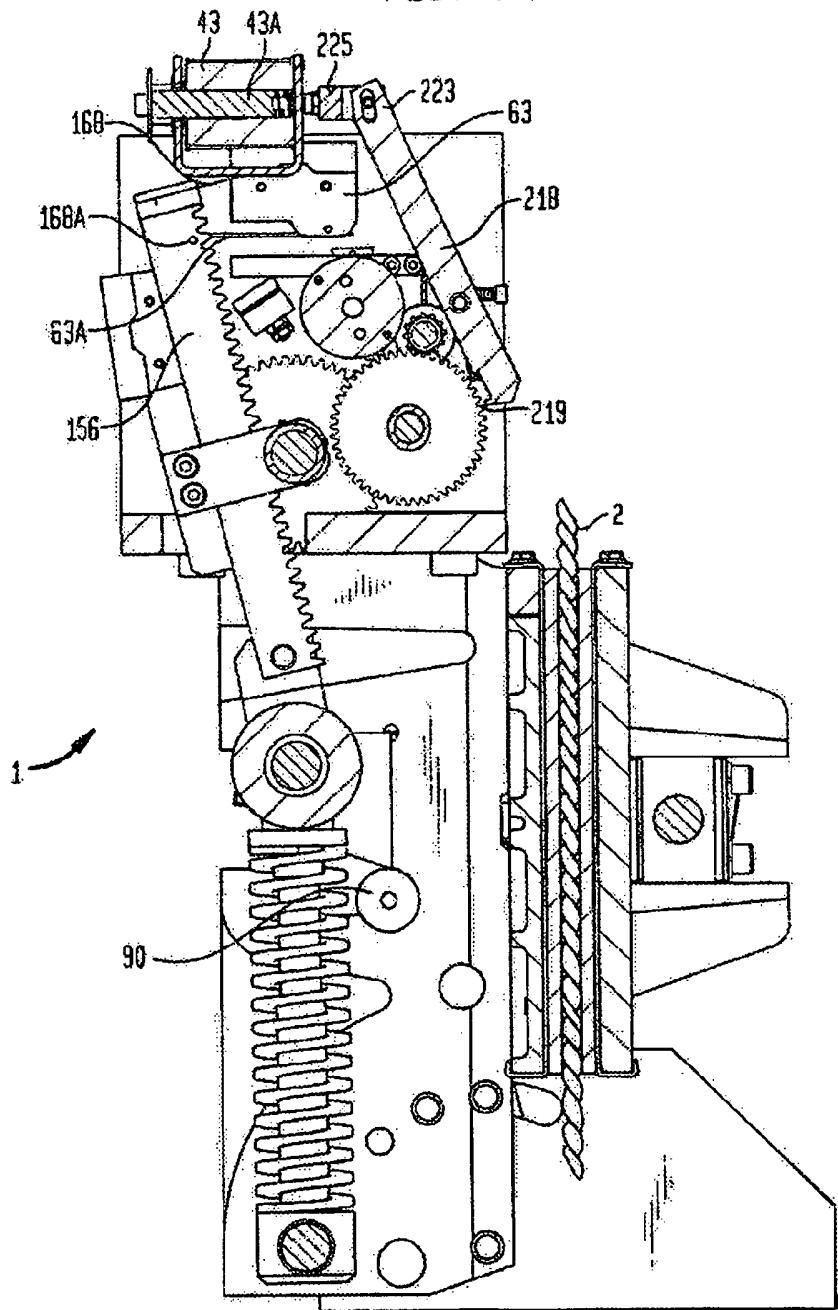


FIG. 8A



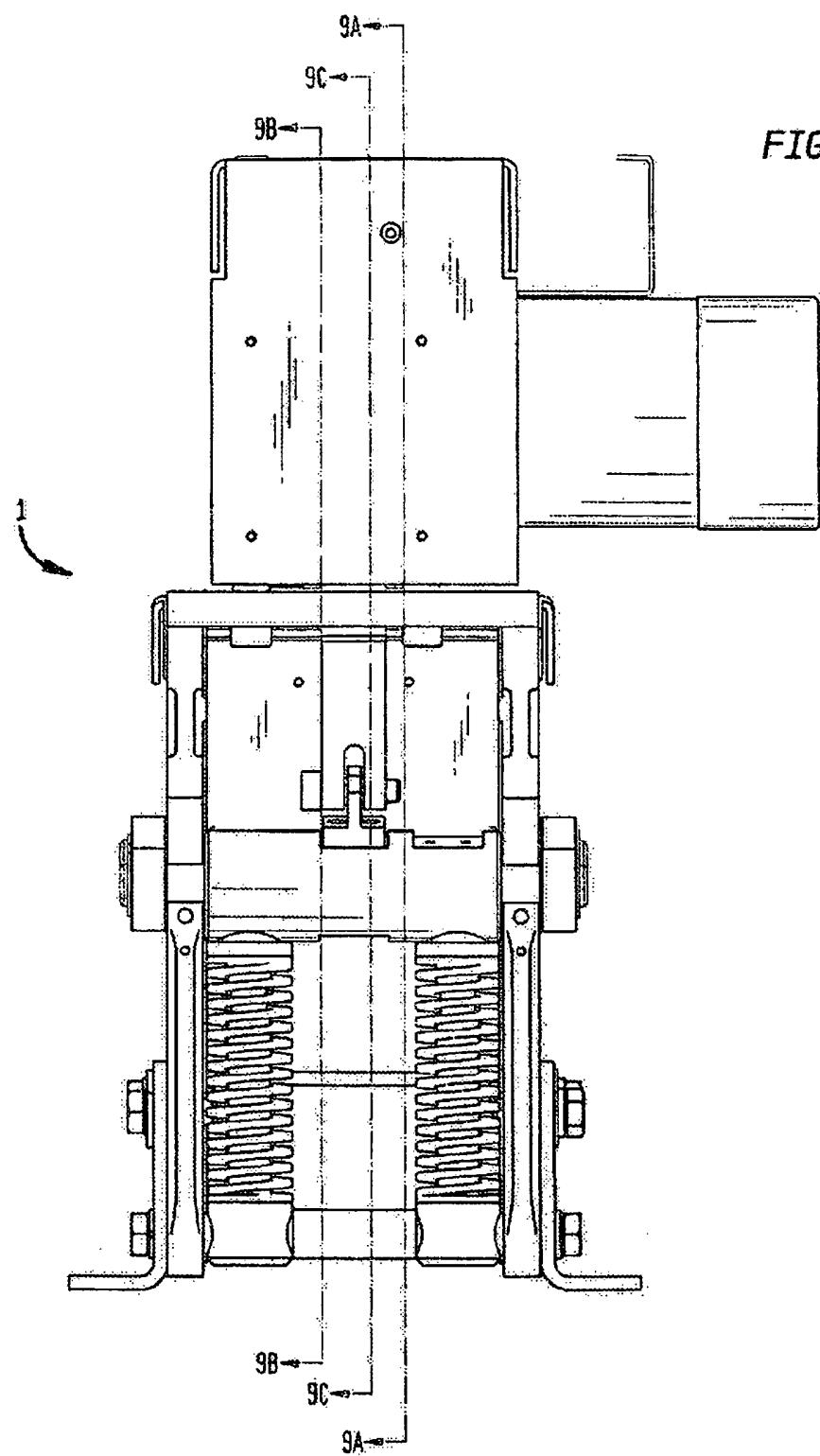
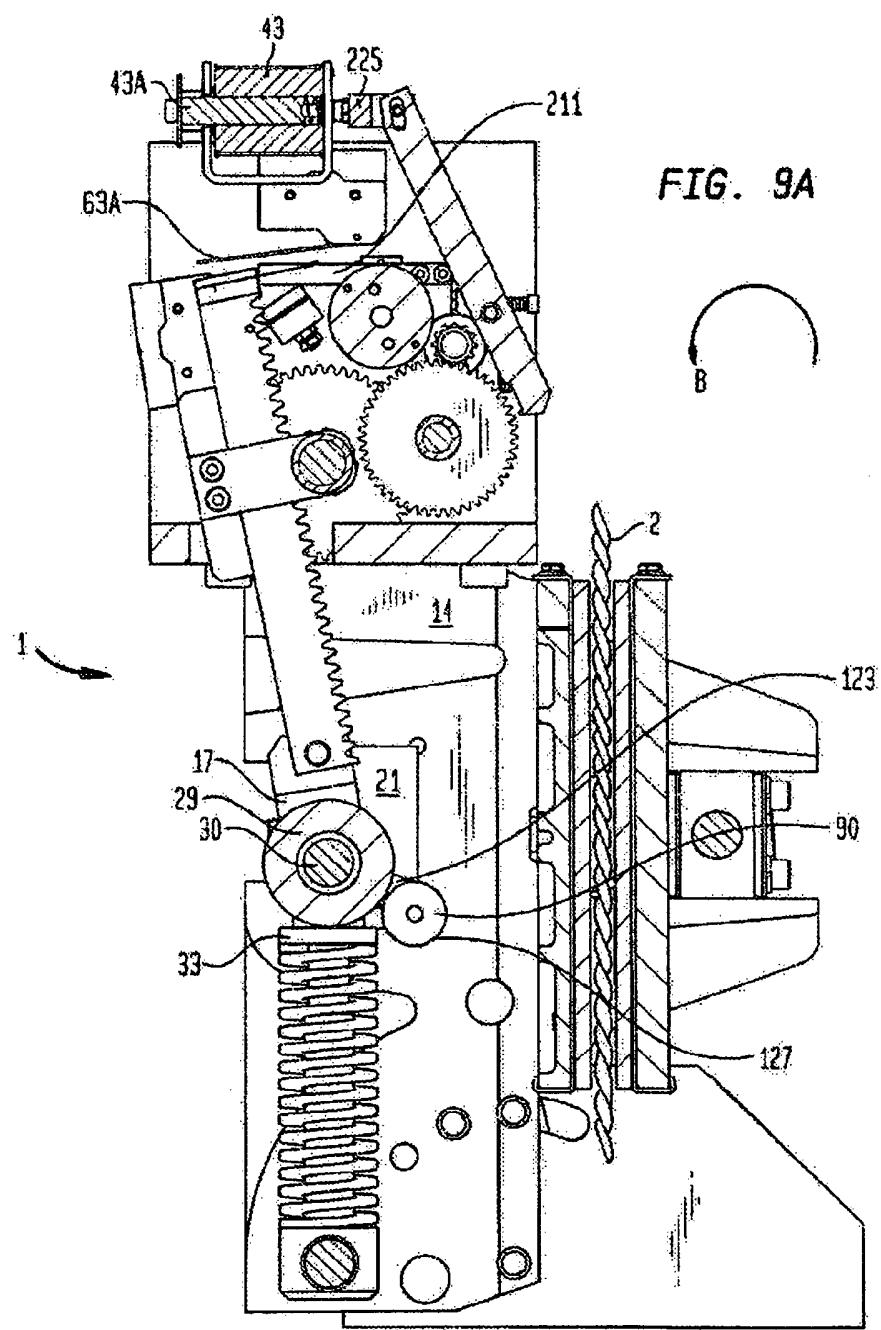
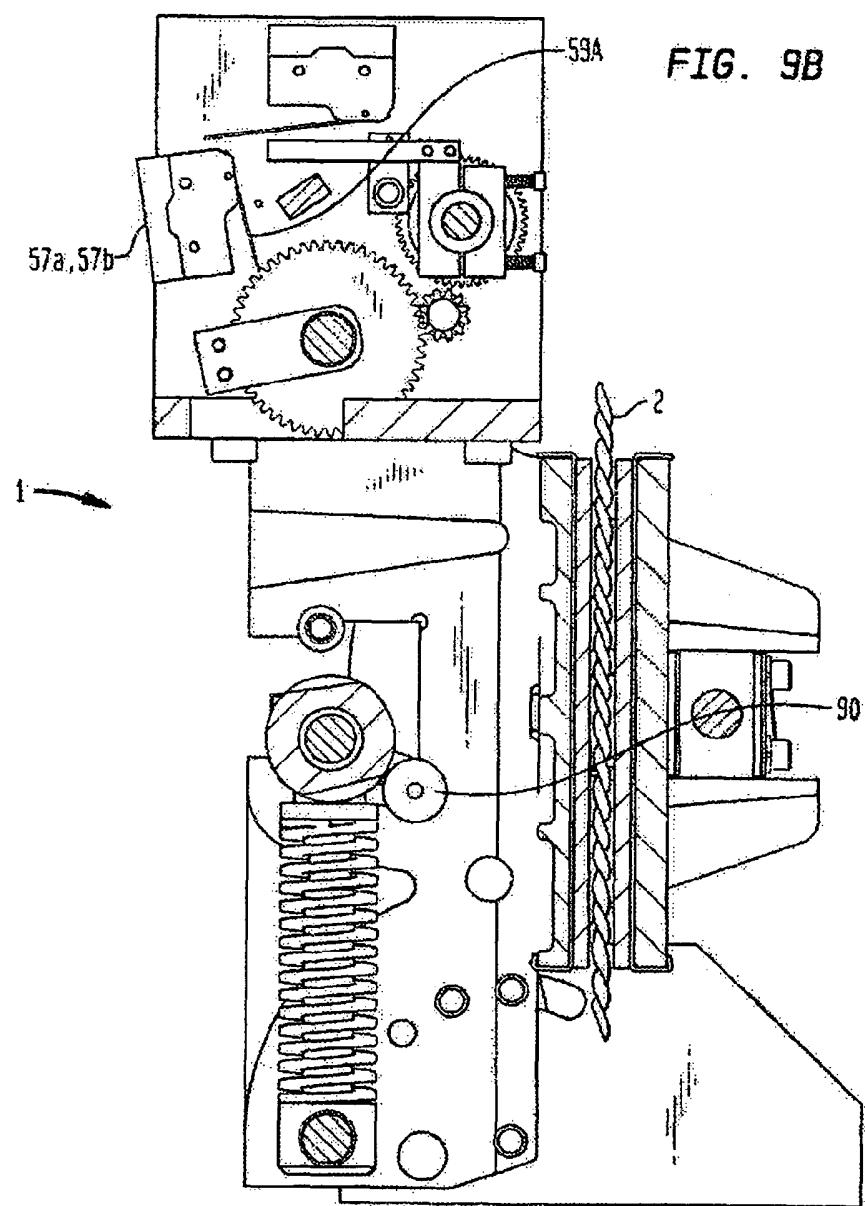


FIG. 9





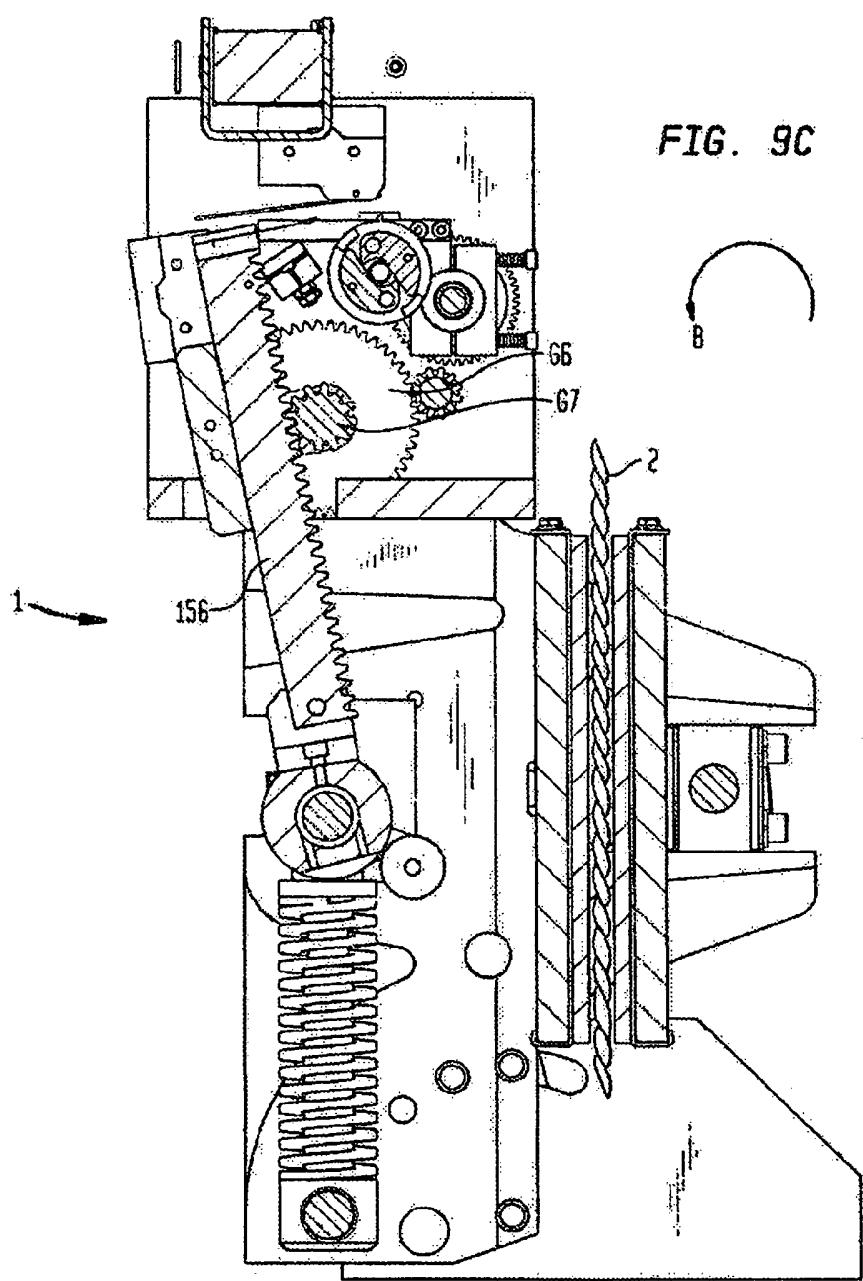


FIG. 10

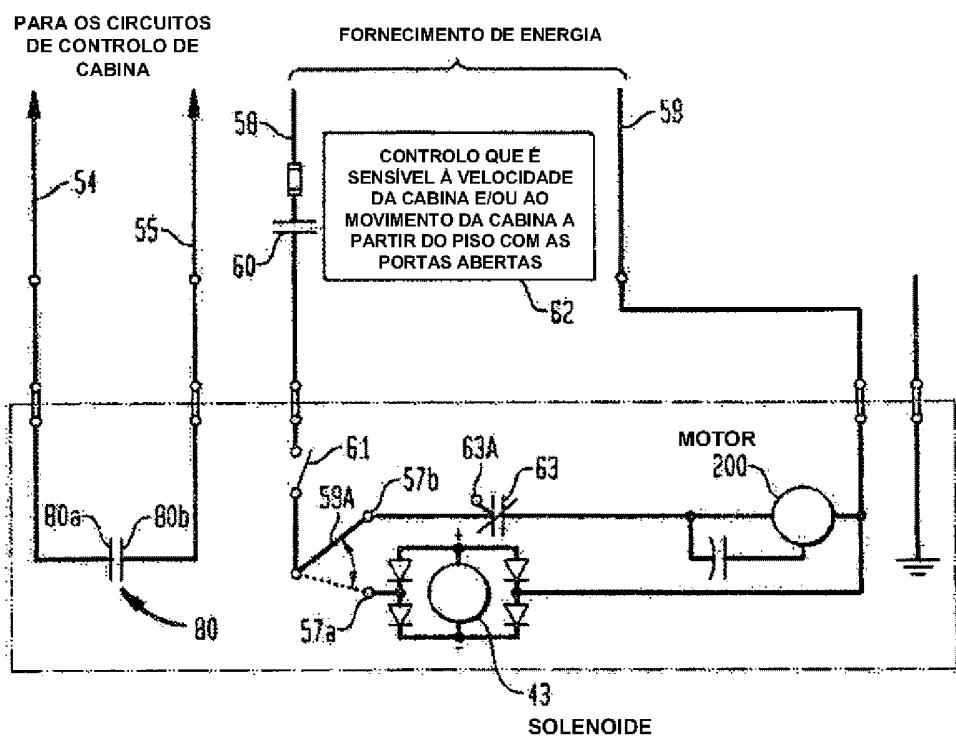


FIG. 11

