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

(11) PI 0416526-8 B1

(22) Data do Depósito: 29/03/2004

(45) Data de Concessão: 21/03/2017

(54) Título: MÉTODO E DISPOSITIVO PARA INSPECIONAR OPERAÇÃO DE UM ATUADOR

(51) Int.Cl.: B66B 5/00

(73) Titular(es): MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA

(72) Inventor(es): TOSHIE TAKEUCHI; KENJI SHIMOHATA; TAE HYUN KIM; HIROSHI KIGAWA; TATSUO MATSUOKA

"MÉTODO E DISPOSITIVO PARA INSPECIONAR OPERAÇÃO DE UM ATUADOR"

CAMPO TÉCNICO

A presente invenção diz respeito a um método de inspeção da operação do atuador e a um dispositivo de inspeção da operação do atuador para inspecionar a operação de um atuador para atuar um dispositivo de parada de segurança de um elevador.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

A fim de impedir que um carro caia, um dispositivo de parada de segurança é usado em um elevador convencional. JP 2001-80840 A revela um dispositivo de parada de segurança de elevador para pressionar uma cunha contra um trilho-guia para guiar um carro de forma a impedir a sua queda. Um dispositivo de parada de segurança convencional para um elevador é operado por meio de um atuador adaptado para cooperar mecanicamente com um controlador de velocidade para detectar anormalidades na subida ou descida de um carro. Em um dispositivo de parada de segurança como esse para um elevador, a fim de melhorar a confiabilidade de sua operação, é necessário verificar freqüentemente a operação do atuador de antemão.

Entretanto, quando a operação para pressionar a cunha contra o trilho-guia do carro é realizada freqüentemente, a cunha se desgasta, diminuindo a vida da cunha.

REVELAÇÃO DA INVENÇÃO

A presente invenção foi feita a fim de solucionar o problema supradescrito, e é portanto um objetivo da presente invenção obter um método de inspeção da operação do atuador e um dispositivo de inspeção da operação do atuador que sejam capazes de prolongar a vida de uma cunha e aumentar a confiabilidade de uma operação.

De acordo com a presente invenção, um método de inspeção da operação do atuador para um atuador que tem uma parte móvel deslocável

entre uma posição de atuação, onde um dispositivo de parada de segurança de um elevador é atuado, e uma posição normal, onde a atuação do dispositivo de parada de segurança é liberado, inclui: deslocar a parte móvel entre a posição normal e uma parte de semi-operação localizada entre a posição normal e a posição de atuação.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A figura 1 é um diagrama esquemático que mostra um aparelho elevador de acordo com a modalidade 1 da presente invenção.

A figura 2 é uma vista frontal que mostra o dispositivo de parada de segurança mostrado na figura 1.

A figura 3 é uma vista frontal do dispositivo de parada de segurança mostrado na figura 2 durante a fase de atuação.

A figura 4 é uma vista seccional transversal esquemática que mostra o atuador 41 mostrado na figura 2.

A figura 5 é uma vista seccional transversal esquemática que mostra um estado em que o núcleo de ferro móvel 48 mostrado na figura 4 está localizado na posição de atuação.

A figura 6 é um diagrama de circuito que mostra uma parte de um circuito interno da parte de saída mostrada na figura 1.

A figura 7 é uma vista seccional transversal que mostra um estado em que o núcleo de ferro móvel mostrado na figura 4 está localizado na posição de atuação.

A figura 8 é uma vista da construção que mostra um atuador do dispositivo de parada de segurança de acordo com a modalidade 2 da presente invenção.

A figura 9 é um diagrama de circuito que mostra um circuito de alimentação do aparelho elevador de acordo com a modalidade 3 da presente invenção.

A figura 10 é uma vista seccional transversal que mostra um

atuador do dispositivo de parada de segurança de acordo com a modalidade 4 da presente invenção.

A figura 11 é uma vista seccional transversal que mostra um atuador do dispositivo de parada de segurança do elevador de acordo com a modalidade 5 da presente invenção.

A figura 12 é um gráfico que mostra o relacionamento entre as quantidades de fluxo magnético (linhas cheias) que são detectadas pelos sensores de fluxo magnético, respectivamente, e a diferença (linha tracejada) entre as quantidades de fluxo magnético e a posição do núcleo de ferro móvel.

A figura 13 é uma vista seccional transversal esquemática que mostra um atuador do dispositivo de parada de segurança do elevador de acordo com a modalidade 6 da presente invenção.

A figura 14 é uma vista seccional transversal esquemática que mostra um estado em que o atuador mostrado na figura 13 é operado durante o modo de inspeção.

A figura 15 é uma vista seccional transversal esquemática que mostra o estado em que o atuador mostrado na figura 13 é operado durante o modo normal.

A figura 16 é um gráfico que mostra o relacionamento entre a segunda força eletromagnética da bobina (linha cheia) e a resiliência (linha tracejada) da mola da figura 15 e a posição do núcleo de ferro móvel.

A figura 17 é uma vista plana que mostra um dispositivo de segurança de acordo com a modalidade 7 da presente invenção.

A figura 18 é uma vista parcialmente recortada que mostra um dispositivo de segurança de acordo com a modalidade 8 da presente invenção.

A figura 19 é uma vista da construção que mostra um aparelho elevador de acordo com a modalidade 9 da presente invenção.

MELHOR MANEIRA DE REALIZAR A INVENÇÃO

A seguir, modalidades preferidas da presente invenção serão

descritas com referência aos desenhos.

Modalidade 1

A figura 1 é um diagrama esquemático que mostra um aparelho elevador de acordo com a modalidade 1 da presente invenção. Referindo-se à figura 1, um par de trilhos-guia 2 fica arranjado dentro de um poço do elevador 1. Um carro 3 é guiado pelos trilhos-guia do carro 2 à medida que ele sobe ou desce no poço do elevador 1. Arranjada na parte de extremidade superior do poço do elevador 1 fica uma máquina de içamento (não mostrada) para subir e descer o carro 3 e um contrapeso (não mostrado). Um cabo principal 4 é enrolado em torno de uma roldana motriz da máquina de içamento. O carro 3 e o contrapeso são suspensos no poço do elevador 1 por meio do cabo principal 4. Montado no carro 3 está um par de dispositivos de segurança 33 oposto aos respectivos trilhos-guia 2 e que serve como mecanismo de freio. Os dispositivos de segurança 33 são arranjados no lado de baixo do carro 3. A frenagem é aplicada no carro 3 mediante atuação dos dispositivos de segurança 33.

O carro 3 tem um corpo principal do carro 27 provido com uma entrada do carro 26 e uma porta do carro 28 que abre e fecha a entrada do carro 26. Provido no poço do elevador 1 fica um sensor de velocidade do carro 31 que serve como mecanismo de detecção da velocidade do carro para detectar a velocidade do carro 3 e um painel de controle 13 que controla o acionamento do elevador.

Montado dentro do painel de controle 13 fica uma parte de saída 32 conectada eletricamente no sensor de velocidade do carro 31. A bateria 12 é conectada na parte de saída 32 através do cabo de suprimento de energia 14. Energia elétrica usada para detectar a velocidade do carro 3 é suprida da parte de saída 32 ao sensor de velocidade do carro 31. A parte de saída 32 é alimentada com um sinal de detecção de velocidade proveniente do sensor de velocidade do carro 31.

Um cabo de controle (cabo móvel) é conectado entre o carro 3 e o painel de controle 13. O cabo de controle inclui, além das múltiplas linhas de energia e linhas de sinal, uma fiação de parada de emergência 17 conectada eletricamente entre o painel de controle 13 e cada dispositivo de segurança 33.

Uma primeira sobrevelocidade que é estabelecida maior do que uma velocidade de operação normal do carro 3 e uma segunda sobrevelocidade que é estabelecida maior do que a primeira sobreveleocidade são estabelecidas na parte de saída 32. A parte de saída 32 atua um dispositivo de freio da máquina de içamento quando a velocidade de subida/descida do carro 3 atinge a primeira sobrevelocidadae (sobrevelocidade estabelecida), e transmite um sinal de atuação que aciona energia elétrica do dispositivo de parada de segurança 33 quando a velocidade de subida/descida do carro 3 atinge a segunda sobrevelocidade. O dispositivo de parada de segurança 33 é atuado mediante recebimento da entrada do sinal de atuação.

A figura 2 é uma vista frontal que mostra o dispositivo de parada de segurança 33 mostrado na figura 1, e a figura 3 é uma vista frontal do dispositivo de parada de segurança 33 mostrado na figura 2 durante a fase de atuação. Nos desenhos, o dispositivo de parada de segurança 33 tem uma cunha 34 que serve como um elemento de freio que pode se mover a favor e contra o contato com o trilho-guia do carro 2, e uma parte do mecanismo de suporte 35 conectada a uma parte inferior da cunha 34, e uma parte de guia 36 que fica disposta acima da cunha 34 e fixa no carro 3. A cunha 34 e a parte do mecanismo de suporte 35 são providas de maneira a ficarem verticalmente móveis em relação à parte de guia 36. A cunha 34 é guiada em uma direção tal a ficar em contato com o trilho-guia do carro 2 da parte de guia 36 pelo seu deslocamento ascendente em relação à parte de guia 36, isto é, seu deslocamento em direção ao lado da parte de guia 36.

A parte do mecanismo de suporte 35 tem partes de contato

cilíndricas 37 que podem se mover a favor e contra o contato com o trilho-guia do carro 2, mecanismos de atuação 38 para deslocar as respectivas partes de contato 37 em uma direção ao longo da qual as respectivas partes de contato 37 se movem a favor e contra o contato com o trilho-guia do carro 2, e uma parte de suporte 39 para suportar as partes de contato 37 e os mecanismos de atuação 38. A parte de contato 37 é mais leve do que a cunha 34, e assim ela pode ser facilmente deslocada pelo mecanismo de atuação 38. O mecanismo de atuação 38 tem um elemento de montagem da parte de contato 30 que pode fazer o deslocamento alternado entre uma posição de contato, onde a parte de contato 37 é mantida em contato com o trilho-guia do carro 2, e uma posição separada, onde a parte de contato 37 é separada do trilho-guia do carro 2, e um atuador 41 para deslocar o elemento de montagem da parte de contato 40.

A parte de suporte 39 e o elemento de montagem da parte de contato 40 são providas com um furo-guia de suporte 42 e um furo-guia móvel 43, respectivamente. Os ângulos de inclinação do furo-guia de suporte 42 e o furo-guia móvel 43 em relação ao trilho-guia do carro 2 são diferentes um do outro. A parte de contato 37 é montada de forma deslizante no furo-guia de suporte 42 e no furo-guia móvel 43. A parte de contato 37 desliza dentro do furo-guia móvel 43 de acordo com o deslocamento alternado do elemento de montagem da parte de contato 40, e é deslocada ao longo da direção longitudinal do furo-guia de suporte 42. Em decorrência disto, a parte de contato 37 se move a favor e contra o contato com o trilho-guia do carro 2 em um ângulo apropriado. Quando a parte de contato 37 entra em contato com o trilho-guia do carro 2 à medida que o carro 3 desce, frenagem é aplicada na cunha 34 e na parte do mecanismo de suporte 35, deslocando-os em direção ao lado da parte de guia 36.

Montado no lado superior da parte de suporte 39 fica um furo-guia horizontal 69 que se estende na direção horizontal. A cunha 34 é

montada de forma deslizante no furo-guia horizontal 69. Ou seja, a cunha 34 tem capacidade de deslocamento alternado na direção horizontal em relação à parte de suporte 39.

A parte de guia 36 tem uma superfície inclinada 44 e uma superfície de contato 45 que ficam arranjadas de maneira a prensar o trilho-guia do carro 2 entre elas. A superfície inclinada 44 é inclinada em relação ao trilho-guia do carro 2 de maneira tal que a distância entre ela e o trilho-guia do carro 2 diminua com o aumento da proximidade de sua parte superior. A superfície de contato 45 tem capacidade de se mover a favor e contra o contato com o trilho-guia do carro 2. À medida que a cunha 34 e a parte do mecanismo de suporte 35 são deslocadas para cima em relação à parte de guia 36, a cunha 34 é deslocada ao longo da superfície inclinada 44. Em decorrência disto, a cunha 34 e a superfície de contato 45 são deslocadas de maneira a se aproximarem uma da outra, e o trilho-guia do carro 2 fica alojado entre a cunha 3 e a superfície de contato 45.

A figura 4 é uma vista seccional transversal esquemática que mostra o atuador 41 mostrado na figura 2. Além do mais, a figura 5 é uma vista seccional transversal esquemática que mostra um estado em que o núcleo de ferro móvel 48 mostrado na figura 4 está localizado na posição de atuação. Nos desenhos, o atuador 41 tem uma parte de conexão 46 conectada no elemento de montagem da parte de contato 40 (figura 2) e uma parte de acionamento 47 para deslocar a parte de conexão 46.

A parte de conexão 46 tem um núcleo de ferro móvel (parte móvel) 48 acomodada dentro da parte de acionamento 47, e uma haste de conexão 49 que se estende do núcleo de ferro móvel 48 até o lado de fora da parte de acionamento 47 e fixa no elemento de montagem da parte de contato 40. Adicionalmente, o núcleo de ferro móvel 48 pode ser deslocado entre uma posição de atuação (figura 5), onde o elemento de montagem da parte de contato 40 é deslocado para a posição de contato para atuar o dispositivo de

parada de segurança 33, e uma posição normal (figura 4), onde o elemento de montagem da parte de contato 40 é deslocado para a posição separada para liberar a atuação do dispositivo de parada de segurança 33.

A parte de acionamento 47 tem: um núcleo de ferro fixo 50 que tem um par de partes de regulagem 50a e 50b para regular o deslocamento do núcleo de ferro móvel 48 e uma parte de parede lateral 50c para conectar através dela as partes de regulagem 50a e 50b entre si e que encerra o núcleo de ferro móvel 48; uma primeira bobina 51 acomodada dentro do núcleo de ferro fixo 50 para deslocar o núcleo de ferro móvel 48 em uma direção ao longo da qual o núcleo de ferro móvel 48 entra em contato com uma parte de regulagem 50a fazendo com que uma corrente passe através da primeira bobina 51; uma segunda bobina 52 acomodada dentro do núcleo de ferro fixo 50 para deslocar o núcleo de ferro móvel 48 em uma direção ao longo da qual o núcleo de ferro móvel 48 entra em contato com a outra parte de regulagem 50b fazendo que uma corrente passe através da segunda bobina 52; e um ímã permanente anular 53 disposto entre a primeira bobina 51 e a segunda bobina 52.

Um furo passante 54 através do qual a haste de conexão 49 é inserida é provido na outra parte de regulagem 50b. O núcleo de ferro móvel 48 se apóia em uma parte de regulagem 50a ao ser localizado na posição normal, e se apóia na outra parte de regulagem 50b ao ser localizado na posição de atuação.

A primeira bobina 51 e a segunda bobina 52 são bobinas eletromagnéticas anulares que envolvem a parte de conexão 46. Além do mais, a primeira bobina 51 fica disposta entre o ímã permanente 53 e uma parte de regulagem 50a, e a segunda bobina 51 fica disposta entre o ímã permanente 53 e a outra parte de regulagem 50b.

Em um estado em que o núcleo de ferro móvel 48 se apóia em uma parte de regulagem 50a, existe um espaço que forma a resistência

magnética entre o núcleo de ferro móvel 48 e a outra parte de regulagem 50b. Conseqüentemente, a quantidade de fluxo magnético do ímã permanente 53 se torna maior no lado da primeira bobina 51 do que no lado da segunda bobina 52, e assim o núcleo de ferro móvel 48 é mantido em apoio com uma parte de regulagem 50a.

Adicionalmente, em um estado em que o núcleo de ferro móvel 48 se apóia na outra parte de regulagem 50b, existe um espaço que forma a resistência magnética entre o núcleo de ferro móvel 48 e uma parte de regulagem 50a. Conseqüentemente, a quantidade de fluxo magnético do ímã permanente 53 se torna maior no lado da segunda bobina 52 do que no lado da primeira bobina 52, e assim o núcleo de ferro móvel 48 é mantido em apoio com a outra parte de regulagem 50b.

A energia elétrica que serve como o sinal de atuação proveniente da parte de saída 32 é alimentada na segunda bobina 52. Também, durante o recebimento do sinal de atuação como sua entrada, a segunda bobina 52 gera um fluxo magnético que age contra a força para manter o estado no qual o núcleo de ferro móvel 48 se apóia na parte de regulagem 50a. Adicionalmente, uma energia elétrica que serve como um sinal de recuperação proveniente da parte de saída 32 é alimentada na primeira bobina 51. Também, durante o recebimento do sinal de recuperação como sua entrada, a primeira bobina 51 gera um fluxo magnético que age contra a força para manter o estado em que o núcleo de ferro móvel 48 se apóia na outra parte de regulagem 50b.

A figura 6 é um diagrama de circuito que mostra uma parte de um circuito interno da parte de saída 32 mostrada na figura 1. Na figura 6, a parte de saída 32 é provida com um circuito de alimentação 55 para suprir energia elétrica ao atuador 41. O circuito de alimentação 55 tem: uma parte de carga 56 na qual energia elétrica proveniente de uma bateria 12 pode ser acumulada; uma chave de carga 57 para acumular através dela a energia

elétrica da bateria 12 na parte de carga 56; e uma chave de descarga 58 para descarregar seletivamente a energia elétrica acumulada na parte de carga 56 na primeira bobina 51 e na segunda bobina 52. O núcleo de ferro móvel 48 (figura 4) é deslocável com base na descarga da energia elétrica acumulada na parte de carga 56 tanto na primeira bobina 51 como na segunda bobina 52.

A chave de descarga 58 tem uma primeira chave semicondutora 59 para descarregar através dela a energia elétrica acumulada na parte de carga 56 na forma o sinal de recuperação na primeira bobina 51, e uma segunda chave semicondutora 60 para descarregar através dela a energia elétrica acumulada na parte de carga 56 na forma do sinal de atuação na segunda bobina 52.

A parte de carga 56 tem um circuito de alimentação do modo normal 62 que tem um capacitor de modo normal 61 que serve como um capacitor de carga, um circuito de alimentação do modo de inspeção 64 que tem um capacitor do modo de inspeção 63 que serve como um capacitor de carga, cuja capacidade de carga é estabelecida para ser menor do que a do capacitor de modo normal 61, e uma chave de comutação 65 que pode comutar seletivamente entre o circuito de alimentação do modo normal 62 e o circuito de alimentação do modo de inspeção 64.

O capacitor do modo normal 61 tem uma capacidade de carga com a qual a quantidade de eletricidade necessária para uma operação completa para deslocar o núcleo de ferro móvel 48 da posição normal para a posição de atuação pode ser suprida à segunda bobina 52.

O capacitor do modo de inspeção 63, mostrado na figura 7, tem uma capacidade de carga com a qual uma quantidade de eletricidade exigida para uma semi-operação para deslocar o núcleo de ferro móvel 48 da posição normal para apenas uma posição de semi-operação, localizada entre a posição de atuação e a posição normal, isto é, uma quantidade de eletricidade menor do que a exigida para a operação completa, pode ser suprida à segunda

bobina 52. Além disso, quando localizado na posição de semi-operação, o núcleo de ferro móvel 48 é puxado de volta para a posição normal pela força magnética do ímã permanente 53. Ou seja, a posição de semi-operação é ajustada como uma posição mais próxima da posição normal do que uma posição neutra onde a força magnética do ímã permanente 53 que age no núcleo de ferro móvel 48 equilibra entre a posição normal e a posição de atuação. Adicionalmente, a capacidade de carga do capacitor do modo de inspeção 63 é estabelecida previamente com base na análise ou algo parecido, de maneira tal que o núcleo de ferro móvel 48 possa ser deslocado entre a posição de semi-operação e a posição normal.

A energia elétrica proveniente da bateria 12 pode ser acumulada no capacitor de modo normal 59 através da operação de comutação da chave de comutação 63 durante a operação normal (modo normal) do elevador, e pode ser acumulada no capacitor do modo de inspeção 61 através da operação de comutação da chave de comutação 63 durante a operação de inspeção (modo de inspeção) do atuador 41.

Adicionalmente, um resistor interno 66 e um diodo 67 são providos dentro do circuito de alimentação 55. Também, um dispositivo de inspeção de operação 68 tem um circuito de alimentação do modo de inspeção 64.

A seguir, será descrita a operação. Durante operação normal, o elemento de montagem da parte de contato 40 fica localizado na posição separada, e o núcleo de ferro móvel 48 fica localizado na posição normal. Neste estado, um espaço definido entre a cunha 34 e a parte de guia 36 é mantido, e assim a cunha 34 é separada do trilho-guia do carro 2. Além do mais, tanto a primeira chave semicondutora 59 como a segunda chave semicondutora 60 estão em um estado DESLIGADO. Além disso, durante a operação normal, o modo do circuito de alimentação do modo normal 64 e ajustado no modo normal pela chave de comutação 65, e assim a energia

elétrica proveniente da bateria 12 é acomodada no capacitor do modo normal 59.

Quando a velocidade detectada pelo sensor de velocidade do carro 31 atingir a primeira sobrevelocidade, o dispositivo de freio da máquina de içamento é atuado. Em seguida, se a velocidade do carro 3 continuar aumentar e a velocidade detectada pelo sensor de velocidade do carro 31 atingir a segunda sobrevelocidade, a segunda chave semicondutora 60 é LIGADA de maneira tal que a energia elétrica acumulada no capacitor do modo normal 61 seja descarrega na forma do sinal de atuação na segunda bobina 52. Ou seja, o sinal de atuação é alimentado da parte de saída 32 a cada um dos dispositivos de parada de segurança 33.

Em decorrência disto, é gerado um fluxo magnético em torno da segunda bobina 52, de maneira tal que o núcleo de ferro móvel 48 seja deslocado em uma direção de aproximação da outra parte de regulagem 50b, isto é, deslocada da posição normal para a posição de atuação (figura 5). Em decorrência disto, a parte de contato 37 entra em contato com o trilho-guia do carro 2 de forma a ficar pressionado contra o trilho-guia 2 para frear a cunha 34 e a parte do mecanismo de suporte 35 (figura 3). O núcleo de ferro móvel 48 é mantido na posição de atuação para permanecer em apoio com a outra parte de regulagem 50b pela força magnética do ímã permanente 53.

Uma vez que o carro 3 e a parte de guia 36 são abaixadas sem ser freadas, a parte de guia 36 é deslocada para o lado da cunha 34 e da parte do mecanismo de suporte 35 que são localizadas abaixo da parte de guia 36. A cunha 34 é guiada ao longo de uma superfície inclinada 44 através deste deslocamento, de maneira tal que o trilho-guia do carro 2 fique mantido entre a cunha 34 e a superfície de contato 45. A cunha 34 é adicionalmente deslocada para cima pelo seu contato com o trilho-guia do carro 2 de forma a ficar acunhada entre o trilho-guia do carro 2 e a superfície inclinada 44. Em decorrência disto, uma grande força de atrito é gerada entre o trilho-guia do

carro 2 e a cunha 34 e a superfície de contato 45 para frear o carro 3.

Durante a fase de recuperação, depois que a segunda chave semicondutora 60 é DESLIGADA e a energia elétrica da bateria 12 é então acumulada no capacitor do modo normal 61, novamente, a primeira chave semicondutora 59 é LIGADA. Ou seja, o sinal de recuperação é transmitido da parte de saída 32 a cada um dos dispositivos de parada de segurança 33. Em decorrência disto, a primeira bobina 51 é carregada com eletricidade, de maneira tal que o núcleo de ferro móvel 48 seja deslocado da posição de atuação para a posição normal. O carro 3 é levantado neste estado, liberando assim a pressão da cunha 34 e da superfície de contato 45 contra o trilho-guia do carro 2.

A seguir, será feita uma descrição em relação a um procedimento quando a operação do atuador 41 é inspecionada, isto é, um método de inspeção da operação do atuador 41.

Primeiramente, depois que a chave de carga 57 é DESLIGADA, a primeira chave semicondutora 59 é LIGADA para descarregar a energia elétrica acumulada no capacitor do modo normal 61.

Depois disso, a conexão na bateria 12 comuta do circuito de alimentação do modo normal 62 para o circuito alimentado do modo de inspeção 64 pelas chaves de comutação 65. Depois disso, a chave de carga 57 é LIGADA para acumular a energia elétrica da bateria 12 no capacitor do modo de inspeção 63. Depois que a chave de carga é DESLIGADA, a segunda chave semicondutora 60 é LIGADA para carregar o segundo capacitor 52 com eletricidade, deslocando assim o núcleo de ferro móvel 48 entre a posição normal e a posição de semi-operação.

Se a operação do atuador 41 for normal, o núcleo de ferro móvel 48 é deslocado da posição normal para a posição de semi-operação para ser puxado de volta para a posição normal novamente. O elemento de montagem da parte de contato 40 e a parte de contato 37 são deslocados

suavemente junto com esta operação. Ou seja, o núcleo de ferro móvel 48, o elemento de montagem da parte de contato 40 e a parte de contato 37 são normalmente semi-operados.

Se houver um mau funcionamento na operação do atuador 41, o núcleo de ferro móvel 48, o elemento de montagem da parte de contato 40 e a parte de contato 37 não executam a semi-operação normal supradescrita. A presença ou ausência de um mau funcionamento na operação do atuador 41 é verificada desta maneira.

Depois do término da inspeção, o modo de inspeção é comutado para o modo normal pelas chaves de comutação 65 para LIGAR a chave de carga 57, acumulando assim a energia elétrica da bateria 12 no capacitor do modo normal 61.

Com um método como esse de inspeção da operação do atuador 41 do dispositivo de parada de segurança 33 do elevador, uma vez que o núcleo de ferro móvel 48 é deslocado entre a posição normal e a posição de semi-operação, é possível verificar (inspecionar) a operação do atuador 41 sem atuar completamente o dispositivo de parada de segurança 33. Conseqüentemente, a cunha 34 e a parte de contato 37 podem ser impedidas de entrar em contato com o trilho-guia do carro 2 quando a operação do atuador 41 for inspecionada. Em decorrência disto, a operação pode ser verificada freqüentemente, e o desgaste na cunha 34 e na parte de contato 37 pode ser impedido. Conseqüentemente, é possível melhorar a confiabilidade da operação do atuador 41, e é também possível prolongar a vida do dispositivo de parada de segurança 33.

Além do mais, fazendo com que a quantidade de eletricidade para a segunda bobina 52 seja menor no modo de inspeção do que no modo normal, o núcleo de ferro móvel 48 é deslocado entre a posição de semi-operação e a posição normal e, conseqüentemente, o atuador 41 pode ser forçado a executar a semi-operação com uma construção simples, e a

operação do atuador 41 pode ser facilmente inspecionada.

Além do mais, uma vez que o dispositivo de inspeção de operação 68 tem o circuito de alimentação do modo de inspeção 64 para suprir uma quantidade de eletricidade necessária para a semi-operação que é menor do que a exigida para a operação completa da segunda bobina 52, o modo de inspeção pode ser executado, somente comutando a conexão elétrica par a segunda bobina 52 para o circuito de alimentação do modo de inspeção 64, sem usar um mecanismo complicado, e assim a operação do atuador 41 pode ser facilmente inspecionada.

Adicionalmente, uma vez que o circuito de alimentação do modo de inspeção 64 tem o capacitor do modo de inspeção 63 cuja capacidade de carga é estabelecida para ser menor do que a do capacitor do modo normal 61, a quantidade de eletricidade exigida para a semi-operação pode ser suprida à segunda bobina 52 mais confiavelmente.

Deve-se notar que, embora no exemplo supradescrito, a parte de saída 32 seja instalada dentro do painel de controle 13, a parte de saída 32 pode também ser instalada no carro 3. Neste caso, uma vez que o dispositivo de parada de segurança 33 e a parte de saída 32 podem ser instalados no mesmo carro 3, é possível melhorar a confiabilidade da conexão elétrica entre cada um dos dispositivos de parada de segurança 33 e a parte de saída 32. Neste caso, a bateria 12 pode também ser instalada no carro 3.

Também, no exemplo supradescrito, a posição na qual o núcleo de ferro móvel 48 deve ser recuperada automaticamente é selecionada depois do término da semi-operação. Entretanto, a posição em que o núcleo de ferro móvel 48 pára pode ser ajustada como a posição de semi-operação, por meio da qual o núcleo de ferro móvel 48 pode ser parado na posição de semi-operação e recuperado para a posição normal carregando a segunda bobina 52 com eletricidade a fim de ser combinada com o teste, bem como com o circuito do lado de recuperação.

Modalidade 2

A figura 8 é uma vista da construção que mostra um atuador do dispositivo de parada de segurança 33 de acordo com a modalidade 2 da presente invenção. Neste exemplo, um atuador 71 tem uma parte móvel tipo haste 72 que é deslocável entre uma posição do atuador (linha cheia) e uma posição normal (linha tracejada), uma mola de disco 73 que serve como uma parte de impulsão montada na parte móvel 72, e um eletroímã 74 que é adaptado para deslocar a parte móvel 72 por uma força eletromagnética gerada carregando o eletroímã 74 com eletricidade. A parte móvel 72 é fixa no elemento de montagem da parte de contato 40 (figura 2).

A parte móvel 72 é fixa em uma parte central da mola de disco 73. A mola de disco 73 é deformada pelo deslocamento alternado da parte móvel 82. A direção de impulsão da mola de disco 73 é invertida entre a posição de atuação e a posição normal pela deformação por causa do deslocamento da parte móvel 72. A parte móvel 82 é mantida na posição de atuação, e a posição normal pela impulsão da mola de disco 73, respectivamente. Ou seja, o estado de contato e o estado separado da parte de contato 37 (figura 2) a favor e contra o trilho-guia do carro 2 são mantidos pela predisposição da mola de disco 73.

O eletroímã 74 tem uma primeira parte eletromagnética (primeira bobina) 75 e uma segunda parte eletromagnética (segunda bobina) 76 voltadas uma para a outra. A segunda parte eletromagnética 76 é fixa na parte móvel 72. A parte móvel 72 é deslocável em relação à primeira parte eletromagnética 75. A fiação da parada de emergência 17 é conectada no eletroímã 74.

A primeira parte do eletroímã 75 e a segunda parte do eletroímã 76 se repelem com base na entrada do sinal de atuação no eletroímã 74, e se atraem com base na entrada do sinal de recuperação no eletroímã 74. A parte móvel 72 é deslocada juntamente com a parte do eletroímã 76 e a

mola de disco 73 em uma direção de aproximação da posição de atuação com base na entrada do sinal de atuação no eletroímã 74, e deslocada juntamente com a parte eletromagnética 76 e a mola de disco 73 em uma direção de aproximação da posição normal com base na entrada do sinal de recuperação do eletroímã 74.

Deve-se notar que uma chave de mudança de direção de corrente (não mostrada) para inverter a direção de carregamento da primeira parte eletromagnética 75 com eletricidade é conectada no circuito de alimentação 55. Em decorrência disto, a direção de carregamento da primeira parte eletromagnética 75 e da segunda parte eletromagnética 76 com eletricidade pode ser mudada durante a operação de atuação e durante a operação de recuperação. No resto, a construção é a mesma da modalidade 1.

A seguir, será descrita a operação.

A operação até que o sinal de atuação seja alimentado da parte de saída 32 a cada um dos dispositivos de parada de segurança 33 é a mesma que na modalidade 1.

Quando o sinal de atuação é alimentado em cada um dos dispositivos de parada de segurança 33, a primeira parte eletromagnética 75 e a segunda parte eletromagnética 36 se repelem. A parte móvel 72 é deslocada para a parte de atuação pela força repelente eletromagnética. Juntamente com este deslocamento, a parte de contato 37 é deslocada em uma direção no sentido de entrar em contato com o trilho-guia do carro 2. A direção de impulsão da mola de disco 73 é invertida para a direção de manter a parte móvel 82 na parte de atuação no momento em que a parte móvel 72 atinge a parte de atuação. Em decorrência disto, a parte de contato 37 entra em contato com o trilho-guia do carro 2 para ser pressionada contra o trilho-guia do carro 2, freando assim a cunha 34 e a parte do mecanismo de suporte 35.

Durante a operação de recuperação, o sinal de recuperação é transmitido da parte de saída 32 ao eletroímã 48. Em decorrência disto, a

chave de mudança de direção de corrente é manipulada, e a primeira parte eletromagnética 75 e a segunda parte eletromagnética 76 se atraem. A parte móvel 72 é deslocada para a posição normal, e a parte de contato 37 é deslocada em uma direção para se separar do trilho-guia do carro 2 por meio desta atração. A direção de impulsão da mola de disco 73 é invertida, e a parte móvel 72 é mantida na posição normal quando a parte móvel 72 atinge a posição normal. A operação na modalidade 2 depois disto é a mesma que na modalidade 1. Também, o método de inspeção de operação para o atuador 71 é o mesmo que na modalidade 1.

Mesmo com o atuador 71 com a construção supradescrita, a operação do atuador 71 pode ser facilmente inspecionada e a confiabilidade do atuador 71 pode ser melhorada da mesma maneira que na modalidade 1.

Modalidade 3

A figura 9 é um diagrama de circuito que mostra um circuito alimentado do aparelho elevador de acordo com a modalidade 3 da presente invenção. No desenho, uma parte de carga 81 tem: um circuito de alimentação do modo normal 82 que inclui o mesmo capacitor do modo normal 61 de cada uma das modalidades 1 e 2 supradescritas; e um circuito de alimentação do modo de inspeção 84 no qual um resistor do modo de inspeção 83 que tem um valor de resistência predeterminado estabelecido de antemão é adicionado ao circuito de alimentação do modo normal 82; e uma chave de comutação 85 que pode comutar seletivamente a conexão elétrica na chave de descarga 58 entre o circuito de alimentação do modo normal 82 e o circuito de alimentação do modo de inspeção 84.

No circuito de alimentação do modo de inspeção 84, o capacitor do modo normal 661 e o resistor do modo de inspeção 83 são conectados entre si em série. Além do mais, a energia elétrica da bateria 12 pode ser acumulada no capacitor do modo normal 61 LIGANDO a chave de carga 57. Deve-se notar que o dispositivo de inspeção de operação 86 tem o

circuito de alimentação do modo de inspeção 84. No resto, as construções na modalidade 3 são as mesmas da modalidade 1.

A seguir, será descrita a operação. Durante operação normal, a chave de carga 58 é conectada eletricamente no circuito de alimentação do modo normal 82 através da chave de comutação 85 (modo normal). A operação no modo normal é a mesma que na modalidade 1.

A seguir, será feita a descrição com relação a um procedimento quando a operação do atuador 41 é inspecionada, isto é, um método de inspecionar a operação do atuador 41.

Primeiramente, depois que a chave de carga 57 é DESLIGADA, a primeira chave semicondutora 59 é LIGADA para descarregar a energia elétrica acumulada no capacitor do modo normal 61.

Depois disso, a conexão na chave de descarga 58 muda do circuito de alimentação do modo normal 82 para o circuito de alimentação do modo de inspeção 84. Em seguida, a chave de carga 57 é LIGADA para acumular a energia elétrica da bateria 12 no capacitor do modo normal 61. Depois que a chave de carga é DESLIGADA, a segunda chave semicondutora 60 é LIGADA para fazer com que a corrente passe pela segunda bobina 52. Neste momento, o resistor do modo de inspeção 83 é conectado em série com o capacitor do modo normal 61 dentro do circuito de alimentação do modo de inspeção 82. Conseqüentemente, uma parte da energia elétrica descarregada do capacitor do modo normal 61 é consumida no resistor do modo de inspeção 83, e assim a quantidade de eletricidade que é menor do que a exigida para a operação total é suprida à segunda bobina 52.

Se a operação do atuador 41 for normal, o núcleo de ferro móvel 48 é deslocado da posição normal para a posição de semi-operação, e é então puxada de volta para a posição normal novamente. O elemento de montagem da parte de contato 40 e a parte de contato 37 são também deslocados suavemente ao longo desta operação. Ou seja, o núcleo de ferro

móvel 48 e o elemento de montagem da parte de contato 40 executam a semi-operação normal.

Se houver um mau funcionamento na operação do atuador 41, o núcleo de ferro móvel 48, o elemento de montagem da parte de contato 40 e a parte de contato 37 não executam a semi-operação normal supradescrita. A presença ou ausência de um mau funcionamento na operação do atuador 41 é verificada desta maneira.

Após o término da inspeção, o modo de inspeção é comutado para o modo normal pela chave de comutação 85, e a chave de carga 57 é então LIGADA, acumulando assim a energia elétrica da bateria 12 no capacitor do modo normal 61.

Com o dispositivo de inspeção de operação 86 para o atuador 41 supradescrito, uma vez que é usado o resistor do modo de inspeção 83 adaptado para consumir uma parte da eletricidade necessária para a operação completa, o atuador 41 pode ser facilmente impelido a executar a semi-operação usando um resistor, que é mais barato do que um capacitor. Além do mais, uma vez que o capacitor pode ser feito comum com o modo normal e o modo de inspeção, é possível reduzir o número de componentes, tal como a pluralidade de resistores exigida com a aplicação do capacitor. Conseqüentemente, o custo pode ser bastante reduzido.

Modalidade 4

A figura 10 é uma vista seccional transversal que mostra um atuador do dispositivo de parada de segurança de acordo com a modalidade 4 da presente invenção. Neste exemplo, um sensor de detecção de posição ótico 91 que serve como uma parte de detecção que pode detectar o deslocamento da haste de conexão 49 é provido nas proximidades do atuador 41. O sensor de detecção de posição 91 é adaptado para ser atuado somente durante a inspeção de operação, e não durante operação normal. Além do mais, o sensor de detecção de posição 91 é conectado eletricamente na parte de saída 32

(figura 1).

Quando o núcleo de ferro móvel 48 for localizado em uma posição predeterminada entre a posição normal e a posição de semi-operação, o sensor de detecção de posição 91 detecta a haste de conexão 49. A saída do sinal de atuação proveniente da parte de saída 32 pára com base na detecção da haste de conexão 49 pelo sensor de detecção de posição 91.

Adicionalmente, o dispositivo de inspeção de operação 92 tem o sensor de detecção de posição 91. Além do mais, embora na modalidade 1 o circuito de alimentação do modo de inspeção 64 esteja usado no circuito de alimentação 55 (figura 6), na modalidade 4 é usado um circuito de alimentação, do qual o circuito de alimentação do modo de inspeção 64 é removido. Outras construções e operações na modalidade 4 são as mesmas da modalidade 1.

A seguir, será feita uma descrição em relação a um procedimento quando a operação do atuador 41 está sendo inspecionada, isto é, um método de inspecionar a operação do atuador 41. Primeiramente, o sinal de detecção da posição 91 é atuado de maneira tal que ele possa detectar a haste de conexão 49. Depois disso, o sinal de atuação é alimentado da parte de saída 32 no dispositivo de parada de segurança 33, de maneira tal que o núcleo de ferro móvel 48 seja deslocado da posição normal em uma direção de aproximação da posição de atuação.

Quando a operação do atuador 41 for normal, o núcleo de ferro móvel 48 é deslocado da posição normal para a posição de semi-operação. Ao mesmo tempo, a saída do sinal de atuação da parte de saída 32 é interrompida no momento em que o núcleo de ferro móvel 48 é deslocado para a posição de semi-operação 49 pelo sinal de detecção da posição 91. O núcleo de ferro móvel 48 é deslocado para a posição de semi-operação pela inércia depois disso.

Depois disso, o núcleo de ferro móvel 48 é puxado de volta

para a posição normal novamente pela força magnética do ímã permanente 53. O elemento de montagem da parte de contato 40 e a parte de contato 37 são também suavemente deslocados juntos com esta operação. Ou seja, o núcleo de ferro móvel 48, o elemento de montagem da parte de contato 40 e a parte de contato 37 são impelidos a executar a operação seminormal.

Se houver um mau funcionamento na operação do atuador 41, o núcleo de ferro móvel 48, o elemento de montagem da parte de contato 40 e a parte de contato 37 não são impelidos a realizar a semi-operação supradescrita. A presença ou ausência de um mau funcionamento na operação do atuador 41 é verificada desta maneira.

Depois do término da inspeção, a operação do sinal de detecção da posição 91 é interrompida.

No dispositivo de inspeção da operação 92 do atuador 41, conforme descrito antes, o deslocamento do núcleo de ferro móvel 48 para a posição de semi-operação é detectada pelo sinal de detecção da posição 91. Conseqüentemente, o deslocamento do núcleo de ferro móvel 48 para a posição de semi-operação pode ser feita de forma mais confiável.

Modalidade 5

A figura 11 à uma vista seccional transversal que mostra um atuador do dispositivo de parada de segurança do elevador de acordo com a modalidade 5 da presente invenção. No exemplo supradescrito, o sensor de detecção de posição ótico 91 é usado como a parte de detecção para detectar a posição do núcleo de ferro móvel 48. Entretanto, conforme mostrado no desenho, uma pluralidade de sensores de fluxo magnético 95, 96 pode ser embutida no núcleo de ferro fixo 50, e o fluxo magnético dentro do núcleo de ferro fixo 50 pode ser medido pelos sensores de fluxo magnético 95, 96, detectando-se assim a posição do núcleo de ferro móvel 48.

O sensor de fluxo magnético 95 é embutido em uma parte de extremidade da parte de regulagem 50a, e o sensor de fluxo magnético 96 é

embutido em uma parte de extremidade da outra parte de regulagem 50b. Além do mais, os sensores de fluxo magnético 95, 96 são conectados eletricamente na parte de saída 32. Além disso, cada um dos sensores de fluxo magnético 95, 96 é constituído por um elemento Hall.

A figura 12 é um gráfico que mostra um relacionamento entre quantidades de fluxo magnético (linhas cheias) que são detectadas pelos sensores de fluxo magnético 95, 96, respectivamente, e uma diferença (linha tracejada) entre as quantidades de fluxo magnético, e a posição do núcleo de ferro móvel 48. Conforme mostrado no desenho, a quantidade 97 de fluxo magnético detectada pelo sensor de fluxo magnético 95 (doravante referida como "quantidade de fluxo magnético em um lado") diminui à medida que o núcleo de ferro móvel 48 é deslocado da posição normal para a posição de atuação. A quantidade 98 de fluxo magnético detectada pelo sensor de fluxo magnético 96 (doravante referida como "quantidade de fluxo magnético no outro lado") aumenta à medida que o núcleo de ferro móvel 48 é deslocado da posição normal para a posição de atuação. Além do mais, quando o núcleo de ferro móvel 48 estiver localizado na posição normal, a quantidade de fluxo magnético em um lado 97 é maior do que a quantidade de fluxo magnético no outro lado 98. Quando o núcleo de ferro móvel 48 estiver localizado na posição de atuação, a quantidade de fluxo magnético no outro lado 98 é maior do que a quantidade de fluxo magnético em um lado 97. Adicionalmente, a posição do núcleo de ferro móvel 48 quando a diferença entre a quantidade de fluxo magnético em um lado 97 e a quantidade de fluxo magnético no outro lado 98 fica zero é a posição neutra.

Quando o núcleo de ferro móvel 48 é deslocado para uma posição pré-estabelecida, a parte de saída 32 pára a saída do sinal de atuação. A posição estabelecida onde a saída do sinal de atuação pára é uma posição localizada entre a posição normal e a posição neutra, e também uma posição (posição predeterminada) onde o núcleo de ferro móvel 48 não vai além da

posição neutra pela força de inércia. No resto, construções e operações da modalidade 5 são as mesmas da modalidade 4.

A seguir, será feita uma descrição em relação a um procedimento quando a operação do atuador 41 é inspecionada, isto é, um método de inspeção da operação do atuador 41. Primeiramente, sensores de fluxo magnético 95, 96 são atuados para fornecer um estado que permite que quantidades de fluxo magnético sejam detectadas pelos sensores de fluxo magnético 95, 96, respectivamente. Depois disso, o sinal de atuação é alimentado da parte de saída 32 ao dispositivo de parada de segurança 33 de maneira tal que o núcleo de ferro móvel 48 seja deslocado da posição na direção de aproximação da posição de atuação.

Se a operação do atuador 41 for normal, o núcleo de ferro móvel 48 é deslocado da posição normal para a posição de semi-operação. Neste momento, a saída do sinal de atuação da parte de saída 32 pára quando o núcleo de ferro móvel 48 for deslocado para uma posição predeterminada. O núcleo de ferro móvel 48 é deslocado para a posição de semi-operação pela inércia depois disto.

Depois disso, o núcleo de ferro móvel 48 é puxado de volta para a posição normal novamente pela força magnética do ímã permanente 53. O elemento de montagem da parte de contato 40 e a parte de contato 37 são também deslocadas suavemente juntos com esta operação. Ou seja, o núcleo de ferro móvel 48, o elemento de montagem da parte de contato 40 e a parte de contato 37 são impelidos a realizar a semi-operação normal.

Se houver um mau funcionamento na operação do atuador 41, o núcleo de ferro móvel 48, o elemento de montagem da parte de contato 40 e a parte de contato 37 não são impelidos a realizar a semi-operação normal supradescrita. A presença de um mau funcionamento na operação do atuador 41 é verificada desta maneira.

Depois do término da inspeção, a operação dos sensores de

fluxo magnético 95, 96 pára.

No dispositivo de inspeção da operação do atuador 41 supradescrita, os sensores de fluxo magnético 95, 96 são usados como a parte de detecção para detectar a posição do núcleo de ferro móvel 48. Conseqüentemente, elementos Hall baratos podem ser usados, e assim os custos podem ser adicionalmente reduzidos.

Adicionalmente, no exemplo supradescrito, a posição do núcleo de ferro móvel 48 é determinada obtendo-se uma diferença entre as quantidades de fluxo magnético que são detectadas pelos sensores de fluxo magnético 95, 96, respectivamente. Entretanto, a posição do núcleo de ferro móvel 48 pode também ser determinada obtendo-se uma relação entre as quantidades de fluxo magnético que são detectadas pelos sensores de fluxo magnético 95, 96, respectivamente. Neste caso, mesmo quando o fluxo magnético for gerado pela primeira bobina 51 e pela segunda bobina 52, respectivamente, é possível reduzir erros na detecção da posição do núcleo de ferro móvel 48.

Modalidade 6

A figura 13 é uma vista seccional transversal esquemática que mostra um atuador do dispositivo de parada de segurança do elevador de acordo com a modalidade 6 da presente invenção. No desenho, um elemento de projeção 101 é fixo em uma face lateral da haste de conexão 49. O elemento de projeção 101 é provido com uma parte de carga 103 que inclui uma mola 102. Um elemento de face (alvo da operação) 104 que fica voltado para a parte de carga 103 é fixo na parte de suporte 39 (figura 2).

A posição da parte de carta 103 é ajustada de maneira tal que, quando o núcleo de ferro móvel 48 estiver localizado na posição neutra, a parte de carga 103 se apóie no elemento de face 104. A mola 102 é comprimida entre o elemento de face 103 e o elemento de projeção 101 pelo deslocamento do núcleo de ferro móvel 48 da posição neutra na direção de

aproximação da posição de atuação para gerar uma resiliência. Ou seja, a parte de carga 103 é pressionada contra o elemento de face 104 de maneira tal que a mola 102 seja comprimida, por meio do que a parte de carga 103 gera um arraste que age contra o deslocamento do núcleo de ferro móvel 48 na direção de aproximação da posição de atuação.

A figura 14 é uma vista seccional transversal esquemática que mostra um estado em que o atuador 41 mostrado na figura 13 é operado durante o modo de inspeção. Também, a figura 15 é uma vista seccional transversal esquemática que mostra um estado em que o atuador 41 mostrado na figura 13 é operado durante o estado normal. Conforme mostrado no desenho, durante o modo normal, a força eletromagnética é gerada fazendo com que a corrente que passa através da segunda bobina 52 (doravante referida como "força eletromagnética da segunda bobina 52") seja menor do que o arraste da parte de carga 103. Assim, depois de ter se deslocado para a posição de semi-operação, o núcleo de ferro móvel 48 é empurrado de volta para a posição normal. Durante o modo normal, uma vez que a força eletromagnética da segunda bobina 52 é maior do que o arraste da parte de carga 103, o núcleo de ferro móvel 48 supera o arraste da parte de carga 103 para ser deslocado para a posição de atuação.

A figura 16 é um gráfico que mostra o relacionamento entre a força eletromagnética da segunda bobina 52 (linha cheia) e a resiliência (linha tracejada) da mola 102 na figura 15, e a posição do núcleo de ferro móvel 48. Conforme mostrado no desenho, em qualquer posição entre a posição neutra e a posição de atuação, quando o núcleo de ferro móvel 48 estiver localizado no lado da posição neutra, a força eletromagnética da segunda bobina 52 é menor do que o arraste da parte de carga 103, enquanto que, quando o núcleo de ferro móvel 48 estiver localizado no lado da posição de atuação, a força eletromagnética da segunda bobina 52 é maior do que o arraste da parte de carga 103. A partir deste fato, a posição de semi-operação é ajustada em uma

faixa na qual a magnitude da força eletromagnética da segunda bobina 52 é menor do que a do arraste da parte de carga 103. No resto, construções e operações da modalidade 6 são as mesmas da modalidade 1.

Com o dispositivo de inspeção da operação do atuador 41 supradescrito, a parte de carga 103 gera o araste que age contra o deslocamento do núcleo de ferro móvel 48 na direção de aproximação da posição de atuação. Conseqüentemente, por exemplo, é possível resolver a instabilidade da operação por causa de uma mudança na temperatura do circuito de alimentação 55, uma flutuação no atrito entre os elementos, ou algo parecido, e assim é possível realizar de forma mais confiável o deslocamento do núcleo de ferro móvel 48 entre a posição neutra e a posição de semi-operação durante o modo de inspeção.

Deve-se notar que, embora no exemplo supradescrito o arraste seja gerado pela parte de carga 103 tendo a mola 102, o arraste pode também ser gerado por um amortecedor.

Modalidade 7

A figura 17 é uma vista plana que mostra um dispositivo de segurança de acordo com a modalidade 7 da presente invenção. Aqui, um dispositivo de segurança 155 tem a cunha 34, uma parte do mecanismo de suporte 156 conectada em uma parte inferior da cunha 34, e uma parte de guia 36 arranjada acima da cunha 34 e fixa no carro 3. A parte do mecanismo de suporte 156 é móvel verticalmente em relação à parte de guia 36 juntamente com a cunha 34.

A parte do mecanismo de suporte 156 tem um par de partes de contato 157 capaz de se mover a favor e contra o contato com o trilho-guia do carro 2, um par de elementos de articulação 158a, 158b, cada qual conectado a uma das partes de contato 157, um atuador 41 para deslocar o elemento de articulação 158a em relação ao outro elemento de articulação 158b, de maneira tal que as respectivas partes de contato 157 se movam a favor e

contra o contato com o trilho-guia do carro 2, e uma parte de suporte 160 que suporta as partes de contato 157, os elementos de articulação 158a, 158 e o atuador 41. Um eixo horizontal 170, que passa através da cunha 34, é fixo na parte de suporte 160. A cunha 34 tem capacidade de deslocamento alternado na direção horizontal em relação ao eixo horizontal 170.

Os elementos de articulação 158a, 158b se cruzam em uma parte entre uma extremidade e a sua outra parte de extremidade. Adicionalmente, provido na parte de suporte 160 está um elemento de conexão 161 que conecta a pivô o elemento de articulação 158a, 158b na parte onde os elementos de articulação 158a, 158b se cruzam. Adicionalmente, o elemento de articulação 158a é provido de maneira a ser pivotável em relação ao outro elemento de articulação 158b em torno do elemento de conexão 161.

À medida que as outras respectivas partes de extremidade do elemento de articulação 158a, 158b são deslocadas de maneira a se aproximarem uma da outra, cada parte de contato 157 é deslocada para contato com o outro trilho-guia do carro 2. Similarmente, à medida que as outras respectivas partes de extremidade do elemento de articulação 158a, 158b são deslocadas de maneira a se separarem uma da outra, cada parte de contato 157 é deslocada para fora do trilho-guia do carro 2.

O atuador 41 é deslocado entre as outras respectivas partes de extremidade dos elementos de articulação 158a e 158b. Além do mais, o atuador 41 é suportado por cada um dos elementos de articulação 158a, 158b. Além disso, a parte de conexão 46 é conectada a um elemento de articulação 158a. O núcleo de ferro fixo 50 é fixo no outro elemento de articulação 158b. O atuador 41 é pivotável juntamente com os elementos de articulação 158a e 158b em torno do elemento de conexão 161.

Quando o núcleo de ferro móvel 48 se apóia na parte de regulagem 50a, ambas as partes de contato 157 fazem contato com o trilho-

guia do carro 2 e, quando o núcleo de ferro móvel 48 se apóia na outra parte de regulagem 50b, ambas as partes de contato 157 são separadas do contato com o trilho-guia do carro 2. Ou seja, o núcleo de ferro móvel 48 é deslocado para a posição de atuação pelo deslocamento na direção de se apoiar na parte de regulagem 50a, e deslocado para a posição normal pelo deslocamento na direção de se apoiar na outra parte de regulagem 50b. No resto, a construção da modalidade 7 é a mesma da modalidade 1.

A seguir, será descrita a operação

A operação no momento em que o sinal de atuação é alimentado da parte de saída 32 a cada dispositivo de parada de segurança 33 é a mesma da modalidade 1.

Quando o sinal de atuação for alimentado a cada um dos dispositivos de parada de segurança 33, um fluxo magnético é gerado em torno da primeira bobina 51, de maneira tal que o núcleo de ferro móvel 48 seja deslocado na direção de aproximação da parte de regulagem 50a e assim deslocado da posição normal para a posição de atuação. Neste momento, as partes de contato 157 são deslocadas na direção de aproximação uma da outra para entrar em contato com o trilho-guia do carro 2. Em decorrência disto, a cunha 34 e a parte do mecanismo de suporte 156 são freadas.

Depois disso, a parte de guia 36 continua abaixar para se aproximar da cunha 34 e da parte do mecanismo de suporte 156. Em decorrência disto, a cunha 34 é guiada ao longo da superfície inclinada 44, de maneira que o trilho-guia do carro 2 fique mantido entre a cunha 34 e a superfície de contato 45. Depois disso, o carro 3 é freado pelas mesmas operações da modalidade 1.

Durante a fase de recuperação, um sinal de recuperação é transmitido da parte de saída 32 à segunda bobina 52. Em decorrência disto, um fluxo magnético é gerado em torno da segunda bobina 52, de maneira tal que o núcleo de ferro móvel 48 seja deslocado da posição de atuação para a

posição normal. Depois disso, o contato de pressão da cunha 34 e da superfície de contato 45 com o trilho-guia do carro 2 é liberado da mesma maneira que na modalidade 1.

O método de inspecionar a operação do atuador 41 é idêntico ao da modalidade 1.

No aparelho elevador supradescrito, o atuador 41 faz com que o par de partes de contato 157 seja deslocado por intermédio dos elementos de articulação 158a, 158b. Conseqüentemente, é possível reduzir o número de atuadores 41 necessários para deslocar o par de partes de contato 157.

Além do mais, o atuador 41 pode ser aplicado até mesmo no dispositivo de parada de segurança 155 do elevador supradescrito, e assim a operação do atuador 41 pode ser facilmente inspecionada da mesma maneira que na modalidade 1. Conseqüentemente, a confiabilidade do atuador 41 pode ser melhorada. Além do mais, a vida do atuador pode ser prolongada.

Modalidade 8

A figura 18 é uma vista lateral parcialmente recortada que mostra um dispositivo de segurança de acordo com a modalidade 8 da presente invenção. Referindo-se à figura 17, o dispositivo de segurança 175 tem a cunha 34, uma parte do mecanismo de suporte 176 conectada em uma parte inferior da cunha 34 e a parte de guia 36 arranjada acima da cunha 34 e fixa no carro 3.

A parte do mecanismo de suporte 176 tem o atuador 41 construído da mesma maneira que a modalidade 1, e um elemento de articulação 177 deslocável pelo deslocamento da parte de conexão 46 do atuador 41.

O atuador 41 é fixo em uma parte inferior do carro 3 de maneira a permitir o deslocamento alternado da parte de conexão 46 na direção horizontal em relação ao carro 3. O elemento de articulação 177 é provido a pivô em um eixo estacionário 180 fixo em uma parte inferior do

carro 3. O eixo estacionário 180 fica arranjado abaixo do atuador 41.

O elemento de articulação 177 tem uma primeira parte de articulação 178 e uma segunda parte de articulação 179 que se estendem em diferentes direções a partir do eixo estacionário 180 tomado como ponto de partida. A configuração geral do elemento de articulação 177 é substancialmente da forma com a face para baixo. Ou seja, a segunda parte de articulação 179 é fixa na primeira parte de articulação 178, e a primeira parte de articulação 178 e a segunda parte de articulação 179 são pivotáveis integralmente em torno do eixo estacionário 180.

O comprimento da primeira parte de articulação 178 é maior do que o da segunda parte de articulação 179. Adicionalmente, um furo alongado 182 é provido na parte da extremidade distal da primeira parte de articulação 178. Um pino corrediço 183, que é atravessado de forma deslizante no furo alongado 182, é fixo em uma parte inferior da cunha 34. Ou seja, a cunha 34 é conectada de forma deslizante na parte da extremidade distal da primeira parte de articulação 178. A parte da extremidade distal da parte de conexão 46 é conectada a pivô na parte da extremidade distal da segunda parte de articulação 179 por intermédio de um pino de conexão 181.

O elemento de articulação 177 tem capacidade de movimento alternado entre uma posição normal, onde ele mantém a cunha 34 separada e abaixo da parte de guia 36, e uma posição de atuação, onde ele faz com que a cunha 34 se encaixe entre o trilho-guia do carro e a parte de guia 36. A parte de conexão 46 se projeta a partir da parte de acionamento 163, quando e elemento de articulação 177 está na posição normal, é se retrai para a parte de acionamento 163 ,quando o elemento de articulação está na posição de atuação. No resto, construções da modalidade 8 são as mesmas da modalidade 1.

A seguir, é descrita a operação. Durante operação normal, o elemento de articulação 177 fica localizado na posição normal por causa do

movimento de retração da parte de conexão 46 para a posição de acionamento 163. Neste momento, a cunha 34 é mantida em um espaçamento da parte de guia 36 e separada do trilho-guia do carro.

Em seguida, da mesma maneira que na modalidade 1, um sinal de atuação é alimentado da parte de saída 32 a cada dispositivo de segurança 175, fazendo que com que a parte de conexão 46 avance. Em decorrência disto, o elemento de articulação 177 é pivotado em torno do eixo estacionário 180 para deslocamento para a posição de atuação. Isto faz com que a cunha 34 entre em contato com a parte de guia 36 e do trilho-guia do carro, se acunhando entre a parte de guia 36 e o trilho-guia do carro. A frenagem é assim aplicada ao carro 3.

Durante a fase de recuperação, um sinal de recuperação é transmitido da parte de saída 32 a cada dispositivo de segurança 175, fazendo com que a parte de conexão 46 seja impelida na direção de retração. O carro 3 é levantado neste estado, liberando assim a ação de cunha da cunha 34 entre a parte de guia 36 e o trilho-guia do carro.

O método de inspeção da operação do atuador 41 é idêntico ao da modalidade 1.

Adicionalmente, o atuador 41 pode ser aplicado até mesmo no dispositivo de parada de segurança 175 do elevador da maneira supradescrita, e assim a operação do atuador 41 pode ser inspecionada facilmente da mesma maneira que na modalidade 1. Conseqüentemente, a confiabilidade do atuador 41 pode ser aumentada. Além do mais, a vida do atuador 41 pode ser prolongada.

Modalidade 9

A figura 19 é uma vista construcional que mostra um aparelho elevador de acordo com a modalidade 9 da presente invenção. Um dispositivo de acionamento (máquina de içamento) 191 de uma roldana defletora 192 é provido em uma parte superior dentro de um poço do elevador. Um cabo

principal 193 é enrolado em torno da roldana motriz 191a do dispositivo de acionamento 191 e do defletor 192. Um carro 194 e um contrapeso 195 são suspensos no poço do elevador por meio do cabo principal 193.

Um dispositivo de parada de segurança mecânico 196 que é encaixado em um trilho-guia (não mostrado) a fim de parar o carro 194 no caso de emergência é instalado em uma parte inferior do carro 194. Uma roldana de controle de velocidade 197 fica disposta na parte superior do poço do elevador. Uma roldana tensora 198 fica disposta em uma parte inferior do poço do elevador. Um cabo de controle de velocidade 199 é enrolado em torno da roldana de controle de velocidade 197 e da roldana tensora 198. Ambas as partes de extremidade do cabo de controle de velocidade 199 são conectadas em uma alavanca do atuador 196a do dispositivo de parada de segurança 196. Conseqüentemente, a roldana de controle de velocidade 197 é rotacionada a uma velocidade correspondente a uma velocidade de deslocamento do carro 194.

A roldana de controle de velocidade 197 é provida com um sensor 200 (por exemplo, um codificador) para transmitir um sinal usado para detectar a posição e a velocidade do carro 194. O sinal proveniente do sensor 200 é alimentado na parte de saída 201 instalada no painel de controle 13.

Um dispositivo de contenção do cabo de controle de velocidade 202 para conter o cabo de controle de velocidade 199 para parar sua circulação é provido na parte superior do poço do elevador. O dispositivo de contenção do cabo de controle de velocidade 202 tem uma parte de contenção 203 para conter o cabo de controle de velocidade 199 e um atuador 41 para acionar a parte de contenção 203. A construção do atuador 41 é a mesma do atuador 41 da modalidade 1.

Quando o sinal de atuação proveniente da parte de saída 201 for alimentado no dispositivo de contenção do cabo de controle de velocidade 202, a parte de contenção 203 é deslocada pela força de acionamento do

atuador 41 para parar o movimento do cabo de controle de velocidade 199. Quando o movimento do cabo de controle de velocidade 199 parar, a alavanca de atuação 196a é manipulada pelo movimento do carro 194, e o dispositivo de parada de segurança 196 é então operador para parar o carro 194.

Desta maneira, mesmo com um aparelho elevador como esse que alimenta o sinal de atuação proveniente da parte de saída 201 ao dispositivo de contenção do cabo de controle da velocidade 202 utilizando o sistema de acionamento eletromagnético, a operação do atuador 41 aplicada no dispositivo de contenção do cabo de controle de velocidade 202 pode ser inspecionada da mesma maneira que na modalidade 1. Conseqüentemente, a confiabilidade do atuador 41 pode ser melhorada. Além do mais, a vida do atuador 41 pode também ser prolongada.

Deve-se notar que, embora em cada uma das modalidades supradescritas seja usado o cabo elétrico como o meio de transmissão para suprir através dele energia elétrica da parte de saída ao dispositivo de parada de segurança, um dispositivo de comunicação sem fio com um transmissor provido na parte de saída e um receptor provido no dispositivo de parada de segurança podem também ser usados em substituição. Alternativamente, um cabo de fibra ótica para transmitir um sinal ótico através dele pode também ser usado.

Além disso, em cada uma das modalidades supradescritas, o dispositivo de parada de segurança aplica frenagem quando ocorre sobrevelocidade do carro na direção descendente. Entretanto, o dispositivo de parada de segurança pode também aplicar frenagem quando ocorrer sobrevelocidade do carro na direção ascendente usando o dispositivo de parada de segurança fixo de cabeça para baixo no carro.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para inspecionar operação de um atuador para um atuador (41) que tem uma parte móvel (48) deslocável entre uma posição de atuação, onde o dispositivo de parada de segurança de um elevador é atuado, e uma posição normal, onde a atuação do dispositivo de parada de segurança é liberada, caracterizado pelo fato de que compreende:

deslocar a parte móvel (48) entre a posição normal e uma parte de semi-operação localizada entre a posição normal e a posição de atuação.

2. Método de inspecionar a operação do atuador, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o atuador (41) tem adicionalmente uma bobina eletromagnética (51, 52) para deslocar a parte móvel (48), quando uma corrente passa através da bobina eletromagnética (51, 52), onde a parte móvel (48) é deslocada entre a posição de semi-operação e a posição normal ajustando-se a quantidade de corrente na bobina eletromagnética (51, 52).

3. Dispositivo para inspecionar a operação de um atuador que tem: uma parte móvel (48) deslocável entre uma posição de atuação, onde um dispositivo de parada de segurança de um elevador é atuado, e uma posição normal, onde a atuação do dispositivo de parada de segurança é liberada; e uma bobina eletromagnética (51, 52) para deslocar a parte móvel (48), fazendo com que uma corrente passe através da bobina eletromagnética (51, 52), caracterizado pelo fato de que compreende:

um circuito de alimentação (55, 84) para suprir uma quantidade de eletricidade necessária para uma semi-operação à bobina eletromagnética (51, 52), a quantidade de eletricidade necessária para a semi-operação sendo menor do que a necessária para uma operação completa para deslocar a parte móvel (48) da posição normal para a posição de atuação.

4. Dispositivo para inspecionar operação de um atuador de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que o circuito de

alimentação (55) tem um capacitor (63) que pode suprir a quantidade de eletricidade necessária para a semi-operação à bobina eletromagnética (51, 52).

5. Dispositivo para inspecionar operação de um atuador, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que o circuito de alimentação (84) tem um resistor (83) para consumir uma parte da quantidade de eletricidade necessária para a operação completa.

6. Dispositivo para inspecionar operação de um atuador, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente uma parte de detecção (91, 95, 96) para detectar o deslocamento da parte móvel (48) para uma posição de semi-operação localizada entre a posição de atuação e a posição normal.

7. Dispositivo para inspecionar operação de um atuador, de acordo com qualquer uma das reivindicações 3 a 6, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente uma parte de carga (103) para gerar um arraste que age contra o deslocamento da parte móvel (48) em uma direção de aproximação da posição de atuação.

FIG. 1

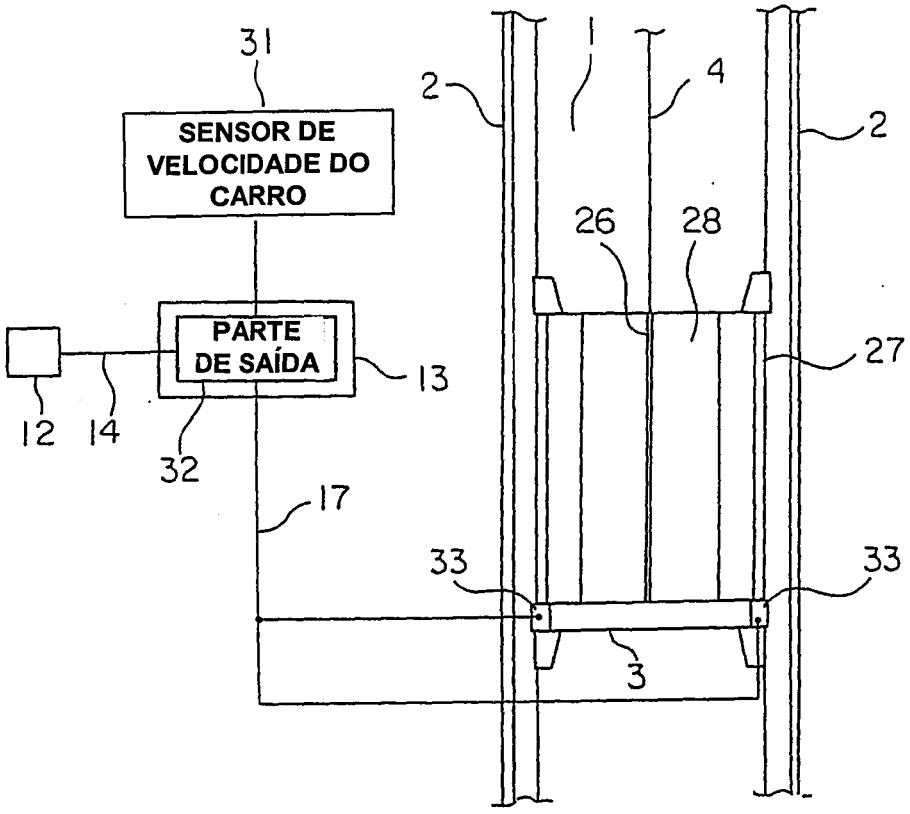

31
SENSOR DE VELOCIDADE DO CARRO
PARTE DE SAÍDA
13
12
14
32
17
2
1
4
2
26
28
27
33
33
3

FIG. 2

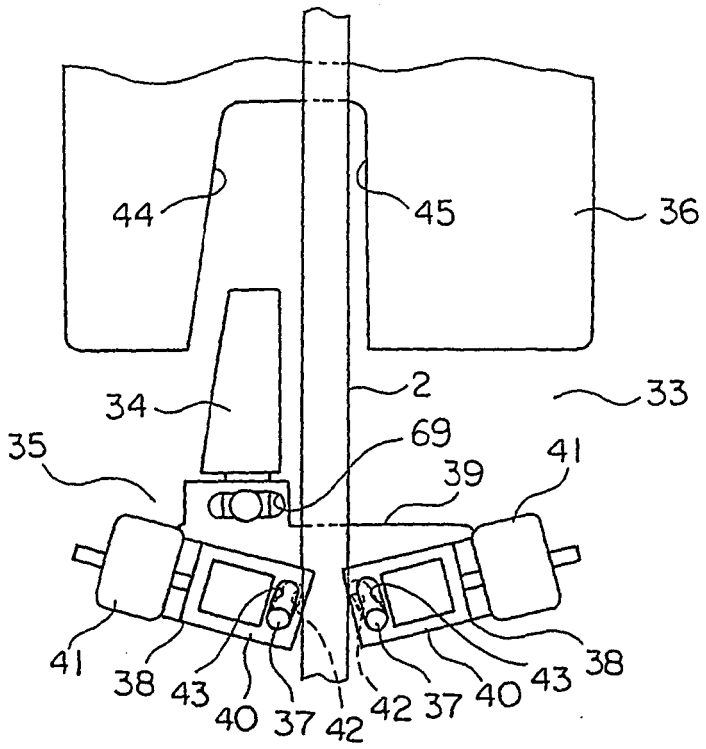

44
45
36
34
2
33
35
69
39
41
41
38
43
40
37
42
42
37
40
43
38

FIG. 3

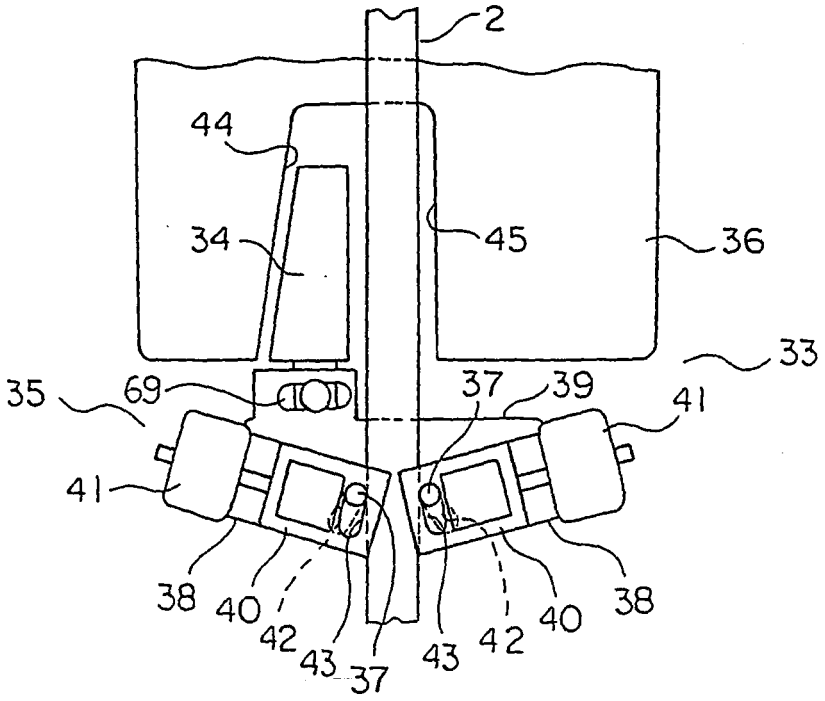

2
44
34
45
36
33
35
69
37
39
41
41
38
40
42
43
37
43
42
40
38

FIG. 4

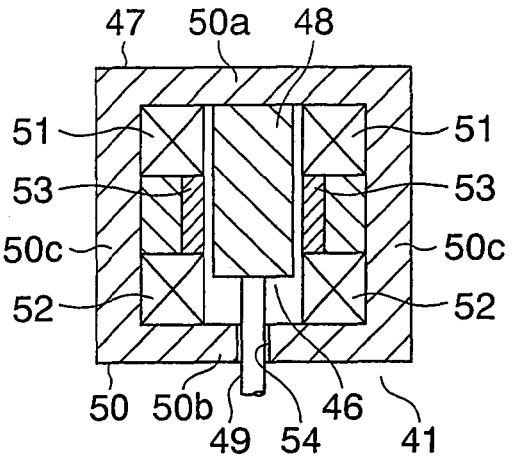

47
50a
48
51
51
53
53
50c
50c
52
52
50
50b
49
54
46
41

FIG. 5

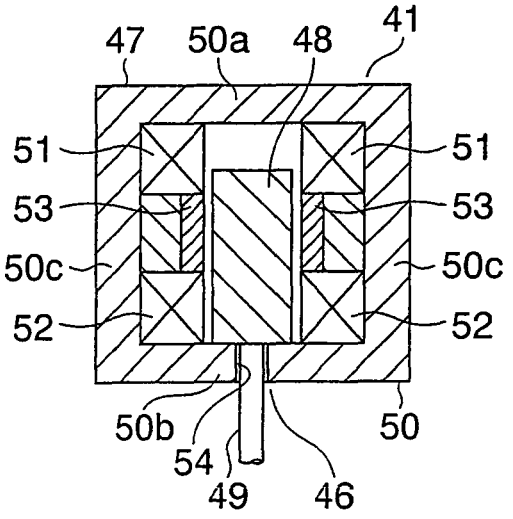

41
47
50a
48
51
51
53
53
50c
50c
52
52
50b
54
49
46
50

FIG. 6

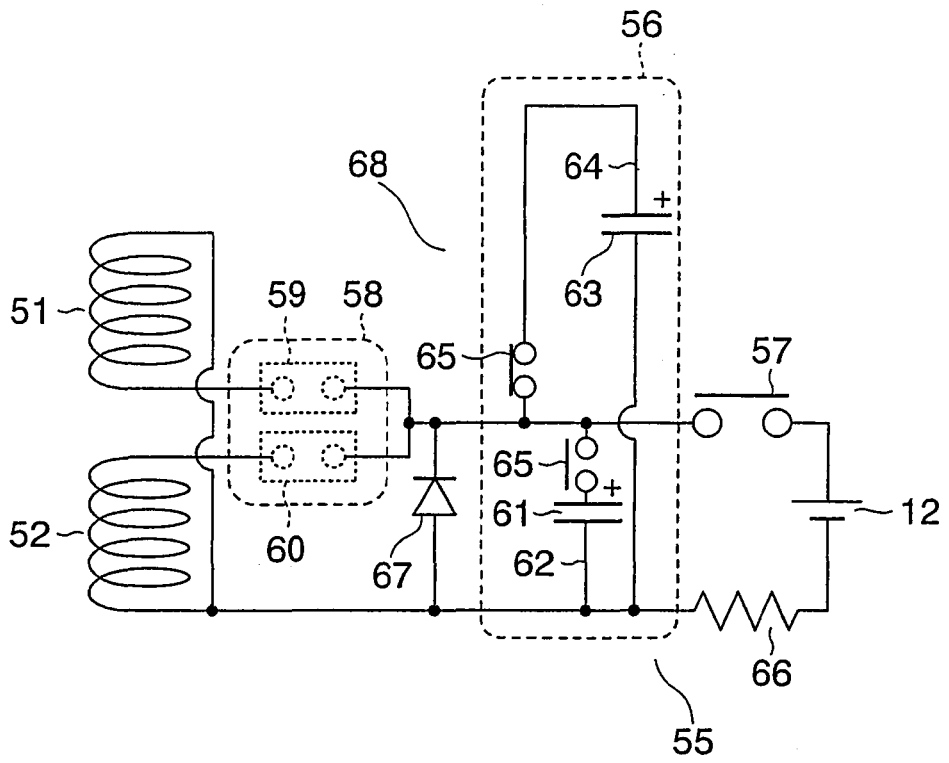

56
68
64
+
63
51
59
58
65
57
65
+
61
12
52
60
67
62
66
55

FIG. 7

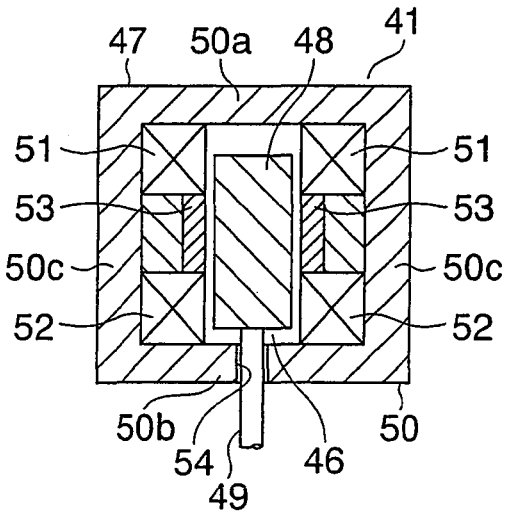

47
50a
48
41
51
51
53
53
50c
50c
52
52
50b
54
49
46
50

FIG. 8

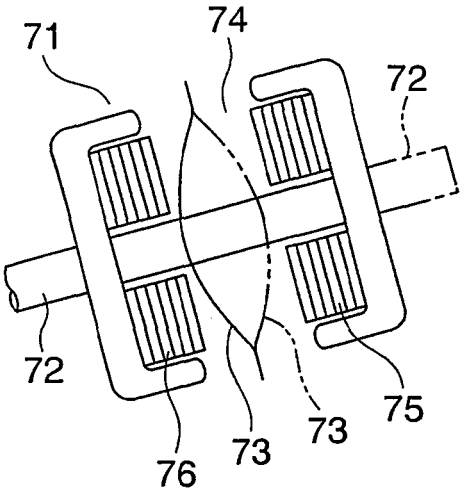


FIG. 9

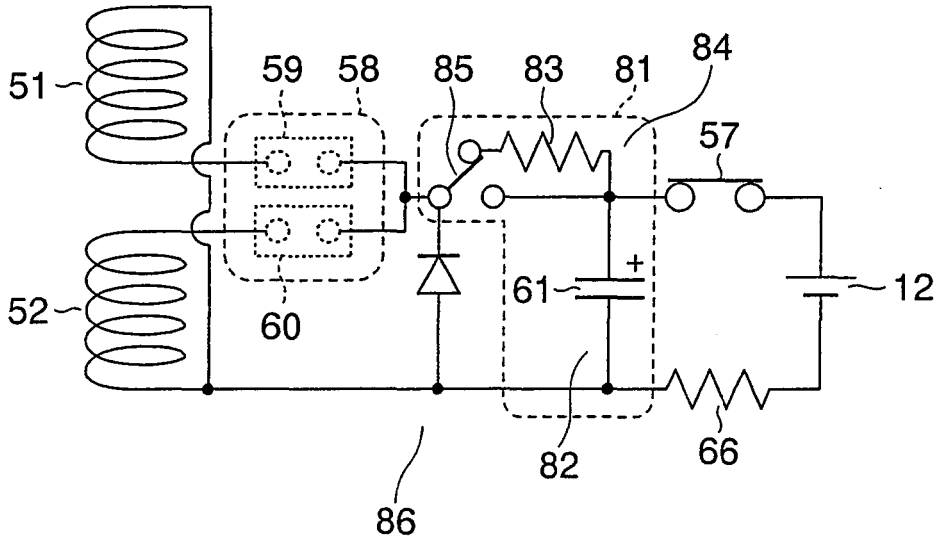


FIG. 10

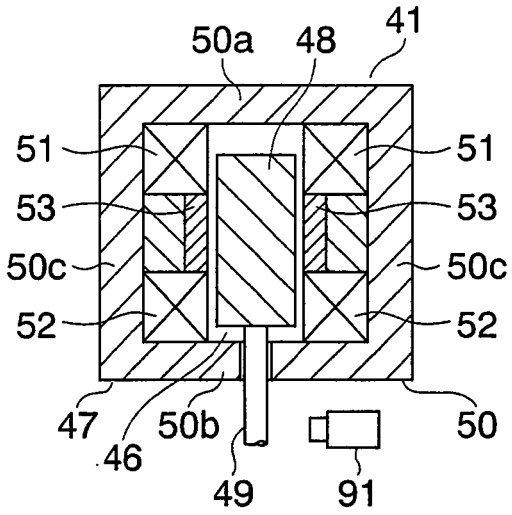


FIG. 11

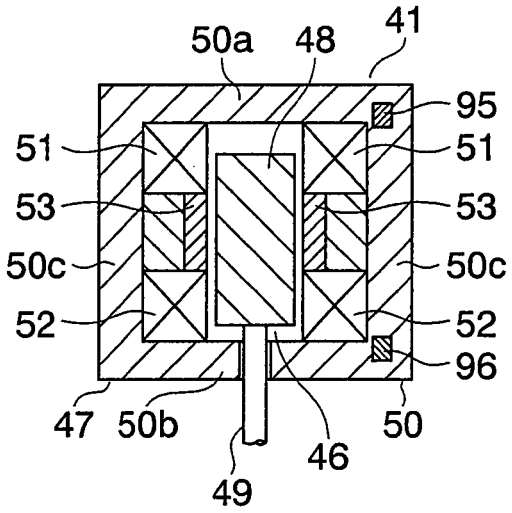


FIG. 12

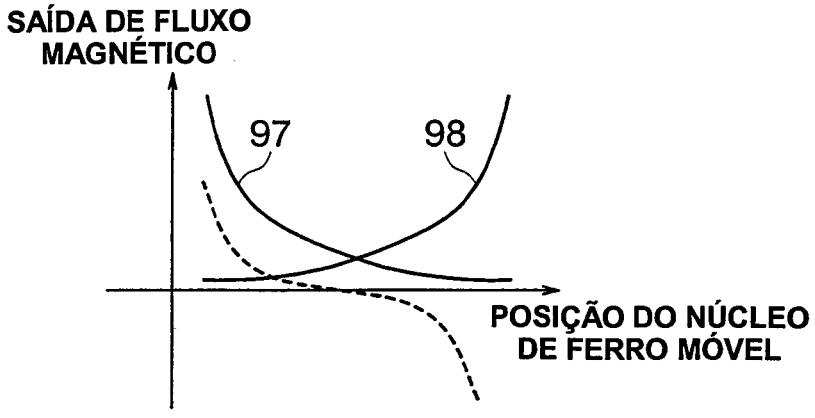


FIG. 13

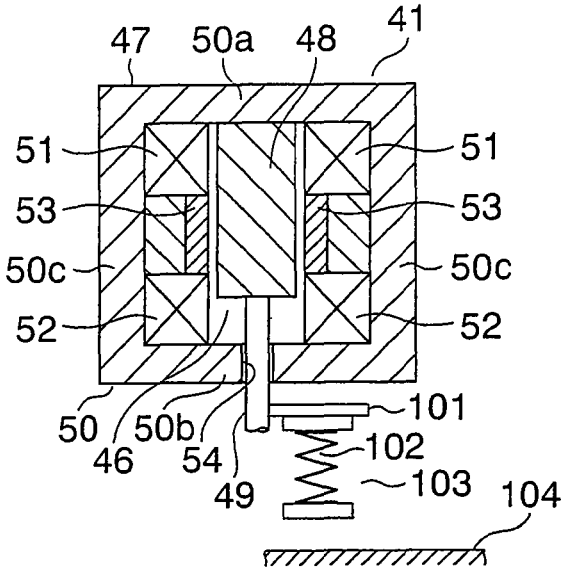


FIG. 14

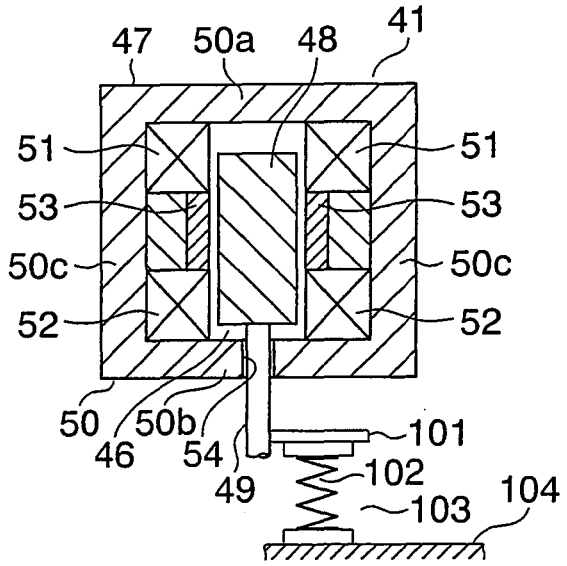


FIG. 15

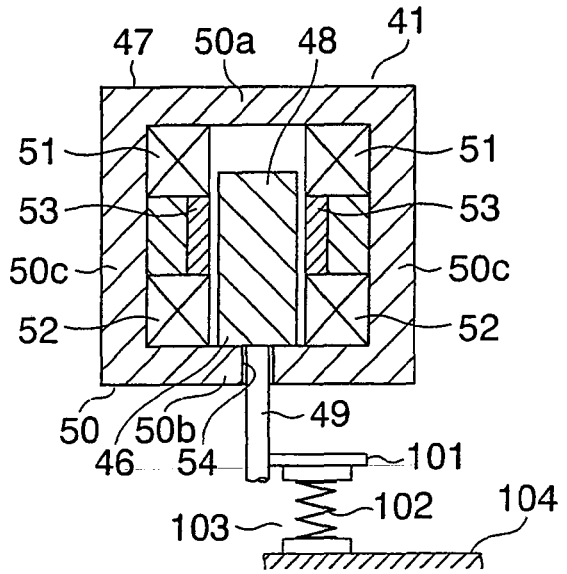


FIG. 16

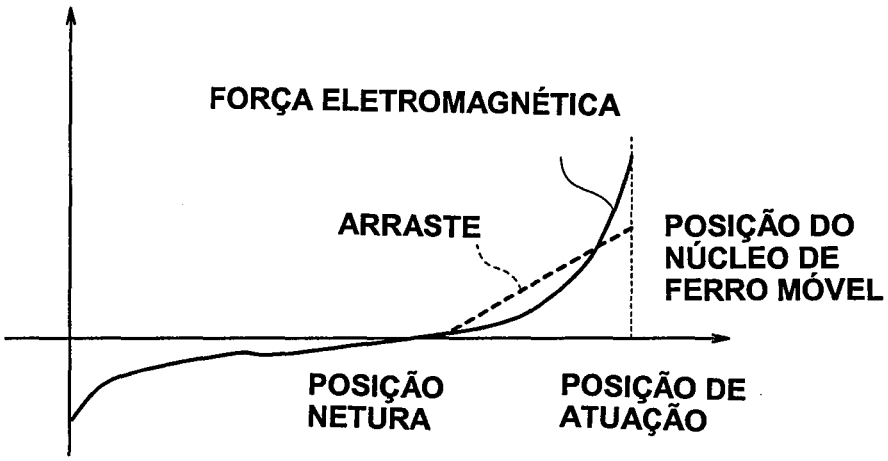

FORÇA ELETROMAGNÉTICA
ARRASTE
POSIÇÃO DO NÚCLEO DE FERRO MÓVEL
POSIÇÃO NETURA
POSIÇÃO DE ATUAÇÃO

FIG. 17

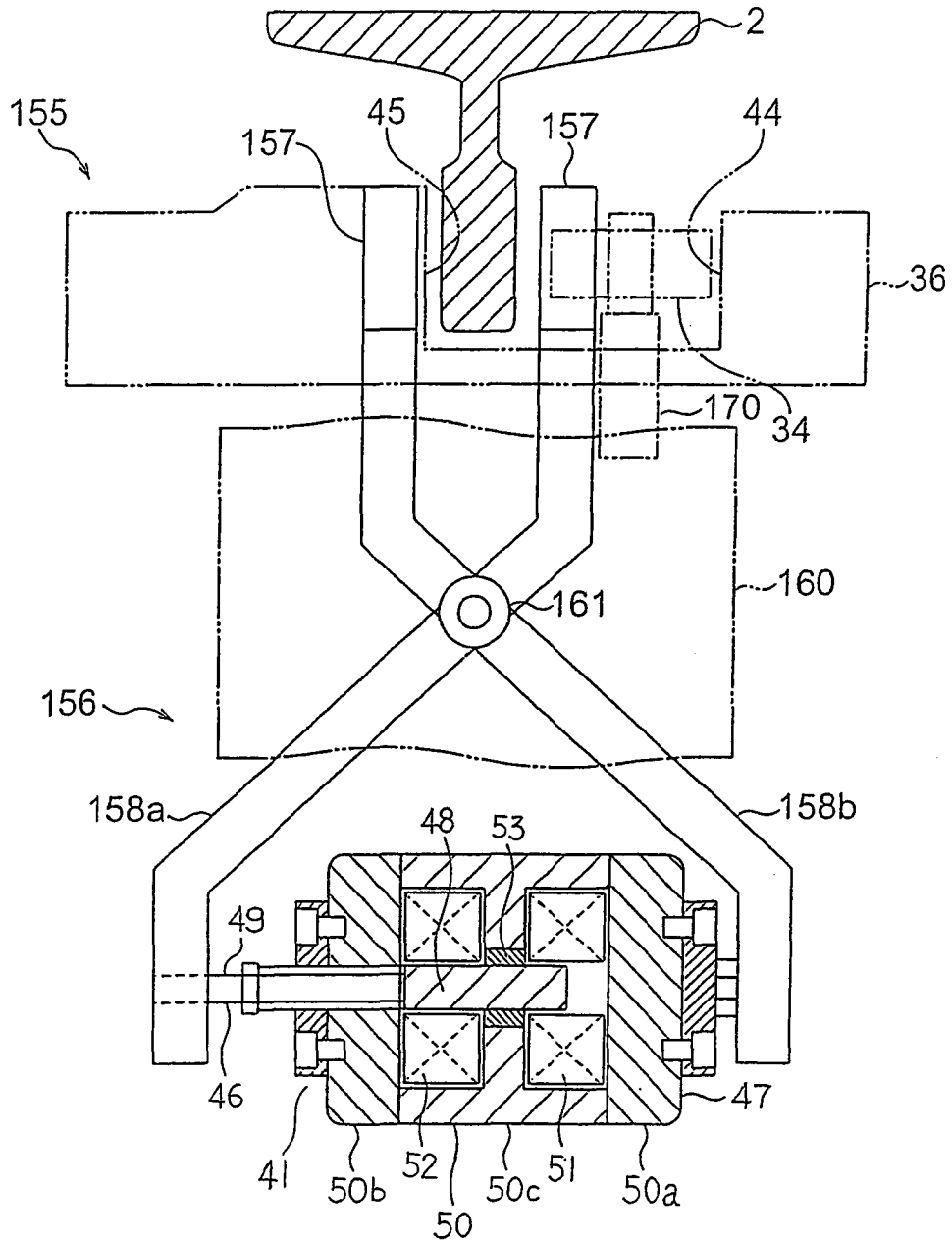

2
155
45
157
157
44
36
170
34
160
161
156
158a
158b
48
53
49
46
47
41
50b
52
50
50c
51
50a

FIG. 18

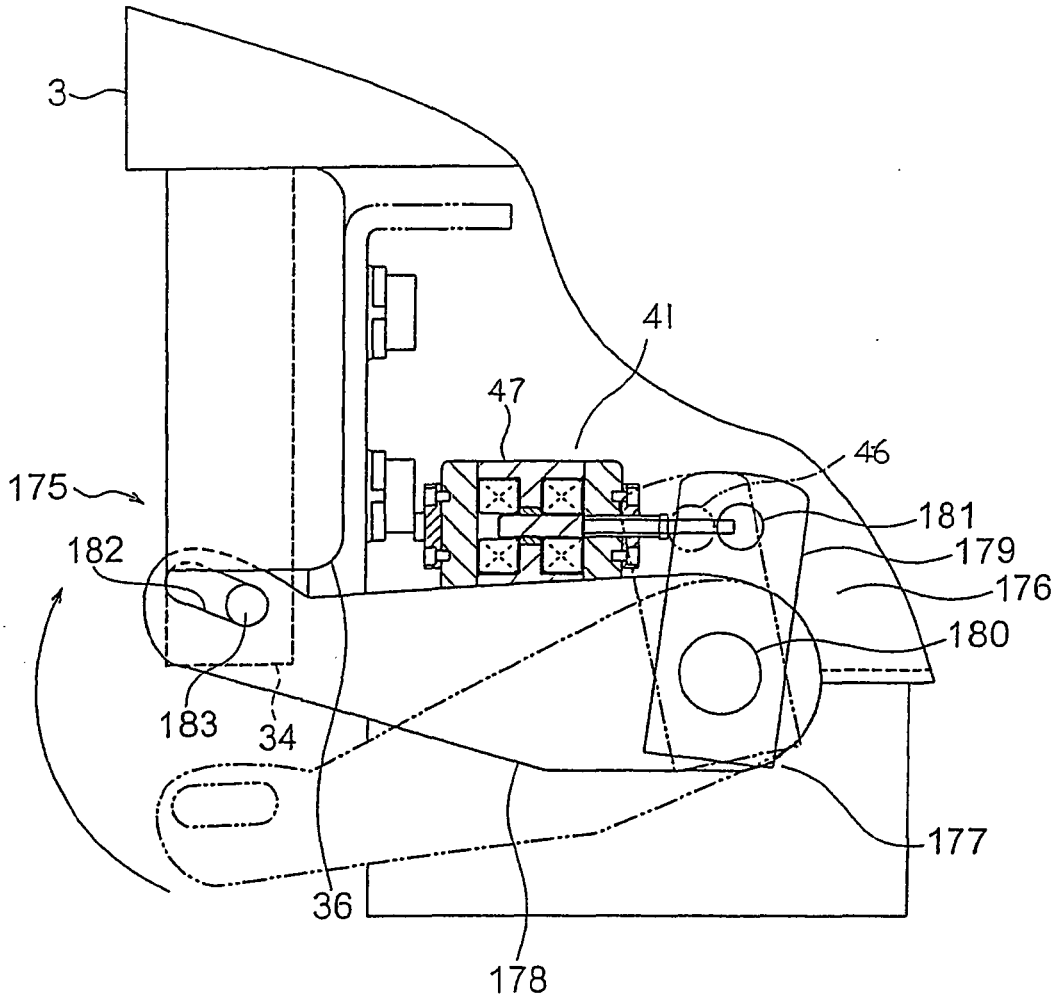
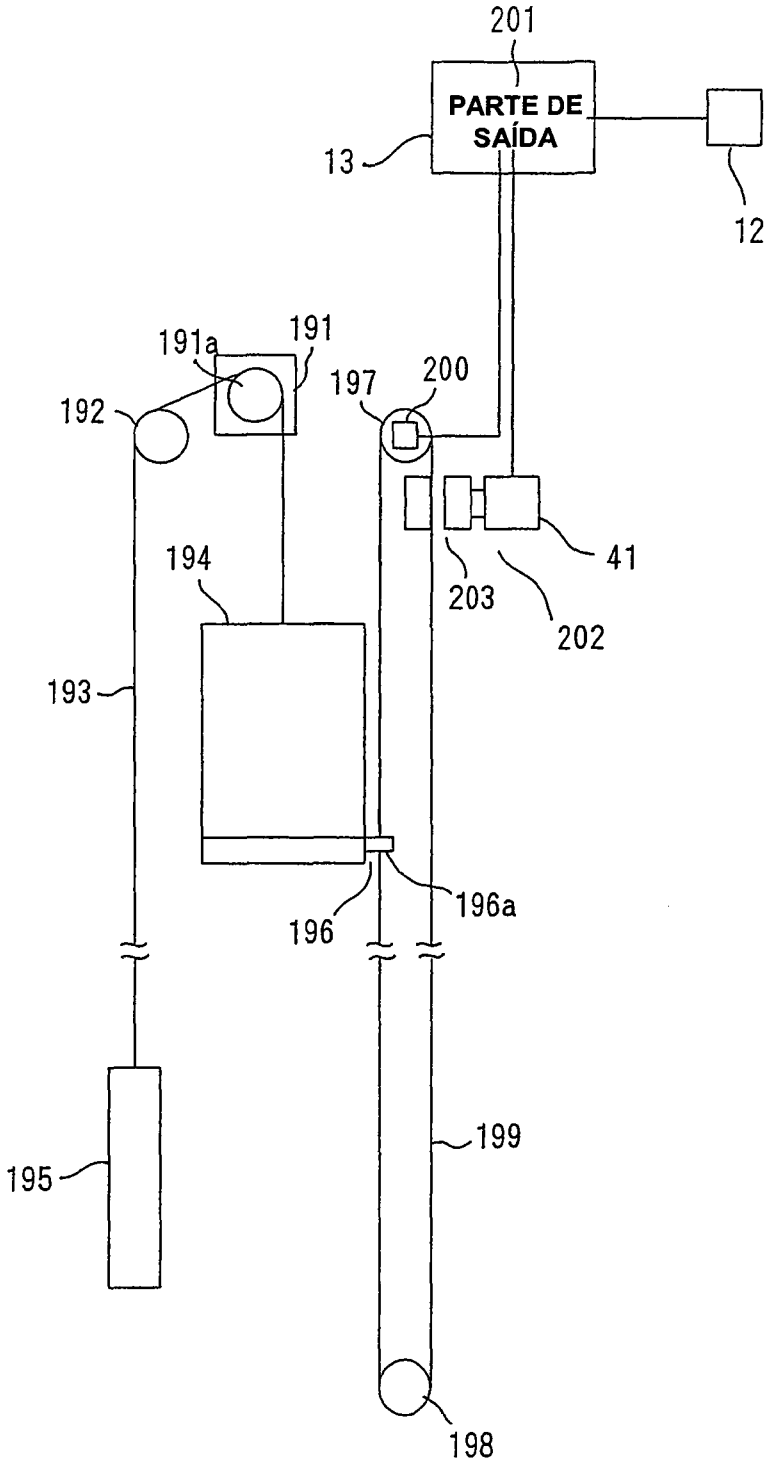


FIG. 19


201
PARTE DE SAÍDA
13
12
191a
191
192
197
200
41
203
202
194
193
196a
196
199
195
198