

DESCRIÇÃO .
DA
PATENTE DE INVENÇÃO

N.º 96 000

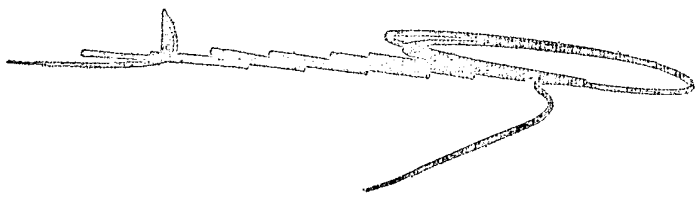
REQUERENTE: INVENTIO AG, suíça, com sede em CH-6052
Hergiswil NW, suíça.

EPÍGRAFE: "PROCESSO E DISPOSITIVO PARA DIMUNIR O PERIGO
DE FICAR ENTALADO EM PORTAS AUTOMÁTICAS"

INVENTORES: Mark heckler.

**Reivindicação do direito de prioridade ao abrigo do artigo 4.º da Convenção de Paris
de 20 de Março de 1883.**

Suíça em 27 de Novembro de 1989, sob o nº 04244/89-6.



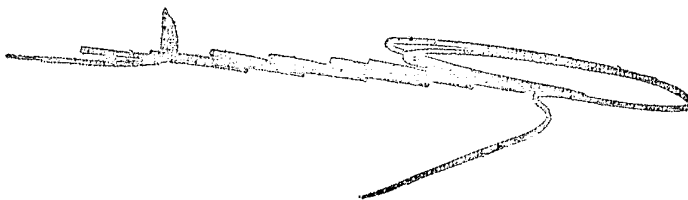
Descrição referente à patente de invenção de INVENTIO AG, suíça, industrial e comercial, com sede em CH-6052 Hergiswil NW, suíça, (inventor: Mark Heckler, residente na Suíça), para "PROCESSO E DISPOSITIVO PARA DIMINUIR O PERIGO DE FICAR ENTALADO EM PORTAS AUTOMÁTICAS".

Descrição

A presente invenção refere-se a um processo e a um dispositivo para diminuir o perigo de se ficar entalado nas portas automáticas, em especial nos elevadores com mecanismo de accionamento das portas regulado, o qual move, por meio de um motor com redutor, através de um mecanismo de accionamento mecânico, as meias portas de cabina e, por meio de um órgão de acoplamento, as meias portas de patamar, de uma posição fechada para uma posição aberta e inversamente, e que pode continuar no mesmo sentido o movimento ou inverter o movimento das meias portas em qualquer posição entre as duas posições extremas. O entalamento dos utilizadores do elevador entre as portas do elevador que se fecham tem de ser impedido por meio de dispositivos apropriados com base em prescrições apropriadas. Tais dispositivos são na maioria dos casos formados por limitadores electromecânicos da força de fecho que apresentam um elemento elástico na transmissão da força entre o motor e as portas, o qual no caso de uma força inadmissível actuando na porta, devido ao desvio, actua num contacto eléctrico que, através do comando da porta, inicia um movimento inverso da porta.

Da patente US 4 563 625 é conhecida uma solução na qual se detecta uma força inadmissível na porta sem qualquer

E.I.



dispositivo electromecânico. Por meio de uma resistência de medição (230, fig. 4) no circuito do motor, a queda de tensão proporcional à corrente do motor é interpretada como o valor de um binário e comparada com um valor limite ajustável. Quando se ultrapassa esse valor de limiar, desencadeiam-se as operações de paragem e inversão do sentido do movimento.

Um inconveniente essencial desta solução consiste no facto de a força de fecho nunca poder apresentar um valor superior ao valor permitido prescrito. Isso reduz desnecessariamente a força de aceleração do dispositivo de accionamento, não sendo utilizada a possibilidade de sobrecarga momentânea de um motor eléctrico. Além disso, uma eventual alteração do rendimento do sistema mecânico de accionamento tem como consequência uma resposta errada do limitador da força de fecho e portanto uma avaria da porta.

A presente invenção tem por objectivo proporcionar um processo e um dispositivo para uma limitação da força de fecho sem circuitos de comutação de medição adicionais e discretos que limitem a potência do motor.

O problema é resolvido com as características indicadas nas reivindicações.

As vantagens obtidas com a presente invenção residem essencialmente no facto de se manter constante a força de resposta do limitador da força de fecho e de a protecção contra o entalamento ser garantida até ao último milímetro do movimento de fecho. Uma outra vantagem reside no facto de poderem em grande parte usar-se os dispositivos de regulação existentes para o processo e de poder utilizar-se melhor o motor.

Nos desenhos anexos está representado um exemplo de realização do objecto da presente invenção, representando:

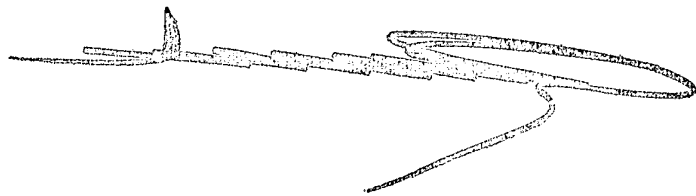
A fig. 1, uma vista de frente de uma porta automática de um elevador;

A fig. 2, um esquema de regulação;

A fig. 3, um esquema de regulação;

A fig. 4, um diagrama de uma curva de marcha;

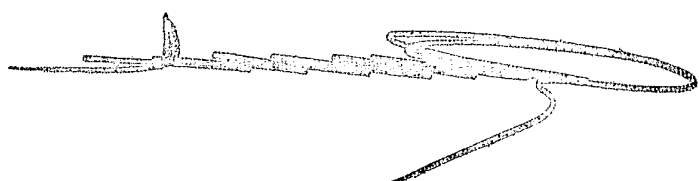
A fig. 4a, um esquema de blocos; e



A fig. 5, um fluxograma.

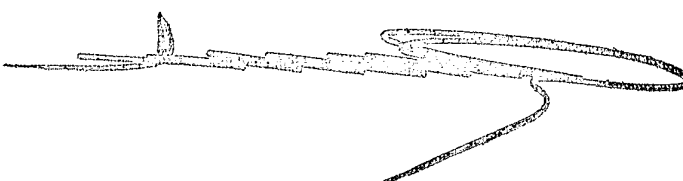
Na fig. 1 está representada uma porta automática de elevador (1), com um motor da porta (1,1), um comando do accionamento da porta (1,2), um redutor de correia (1,3) e uma fita de accionamento (1,4). Com os dispositivos de arrasto da porta (1,5) são movidas as meias portas (1,6), que apresentam os rodízios da porta (1,7), peças de guia (1,13) e réguas de segurança (1,11) com peças de comando (1,12). Existem além disso nas meias portas (1,6) dispositivos de arrasto da porta de patamar (1,10) expansíveis. Um ressalto de comando (1,15) no bordo superior da meia porta da direita (1,6) actua, na posição aberta, num interruptor de fim de curso da posição de abertura (1,9) e na posição de fecho num interruptor de fim de curso da posição de fecho (1,8).

A fig. 2 é um esquema de blocos no qual estão representados elementos funcionais e a sua relação mútua numa cabina (2). O comando de accionamento da porta (1,2) contém um comando por microprocessador (2,3) e um circuito electrónico de comando (2,4). O motor da porta (1,1) é um motor de corrente contínua (2,1) com um taquímetro digital (2,2). Os elementos de accionamento (1,3), (1,4) e (1,5) representados na fig. 1 estão associados com um mecanismo de accionamento mecânico (2,5). Os dispositivos de arrasto (1,10) da porta de patamar actuam numa porta de patamar (2,8). Os elementos funcionais (2,5), (1,6) e (2,8) actuam ainda num bloqueio mecânico (2,6) e este em contactos do mecanismo de bloqueio (2,7). Os interruptores de fim de curso (1,8) e (1,9) actuados pelas meias portas da cabina (1,6), através do ressalto de comando (1,15) (fig. 1), estão em ligação com uma parte de lógica de comando, não representada na figura, no comando por microprocessador (2,3), que retransmite os sinais apropriados para uma sala das máquinas (2,13), através de um cabo de suspensão (2,12). As réguas de segurança da porta (1,11) e um dispositivo de vigilância da antecâmara (2,10) reagem aos efeitos de um periférico (2,11) e estão em ligação com o comando de microprocessador (2,3), bem como com a casa das máquinas (2,13), onde se encontra um comando, não representado nesta figura, do elevador. Um alimentador (2,9) alimenta todo o



comando do accionamento da porta (1.2).

A fig. 3 representa um esquema de regulação com o dispositivo de accionamento da porta. A zona do comando de microprocessador (2.3) circundada apresenta todos os elementos de regulação do motor da porta. Um emissor de valor prescrito (3.5) é constituído essencialmente pelas curvas de marcha registadas em memórias (3.20), (3.21) e (3.22), bem como pelo selector de curvas de marcha (3.18), que é influenciado por um comando (3.17) do elevador. A partir do emissor de valor prescrito (3.5), um valor prescrito V_{ref} é levado a um primeiro comparador (3.1), ao qual é ainda levado um valor efectivo V_{ist} proveniente do taquímetro digital (2.2), através de um conversor digital-analógico (3.15). Um gerador do valor da diferença (3.6) que se segue, tem uma primeira ligação com um segundo comparador (3.2). No comparador do valor limite (3.7), que recebe através de uma segunda entrada ainda adicionalmente os valores de tolerância de um emissor de valor prescrito (3.5), no caso de serem ultrapassados esses valores, emitem-se sinais para o comando do elevador (3.17). Um selector de trajectos de aprendizagem influenciado pelo comando do elevador (3.17) activa um calculador de trajectos de aprendizagem (3.11), que calcula valores para uma compensação de massas (3.12) e para uma compensação de atrito (3.13). Num quarto comparador (3.4), estes valores são adicionados e a sua soma é levada para o segundo comparador (3.2), como valor de compensação V_k . A saída do segundo comparador (3.2) conduz a um regulador (3.8), no qual é gerado o valor da grandeza de ajustamento correspondente para um circuito electrónico de comando (2.4) seguinte. Uma segunda entrada no circuito electrónico de comando (2.4) está ligada com o comando do elevador (3.17). O motor de corrente contínua (2.1) é comandado a partir do circuito electrónico de comando (2.4) de acordo com o princípio da modulação de duração de impulsos. A força do motor F_{mot} é conduzida através de um terceiro comparador (3.3) a uma carga de accionamento (3.10), que actua, como reacção, na contra-força de accionamento F_A . Uma força exterior de perturbação (3.9) actua, no caso de avaria, como força negativa F_w , no terceiro comparador (3.3). A ligação



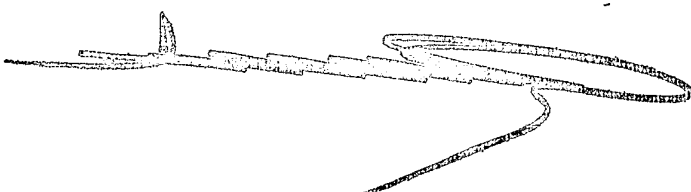
do motor de corrente contínua (2.1) com o taquímetro digital (2.2) é mecânica. O taquímetro digital (2.2) está ligado electricamente com o filtro digital (3.15) e, através do selector de trajectos de aprendizagem (3.19), com o calculador de trajectos de aprendizagem (3.11).

A fig. 4, representa um diagrama com a curva de marcha de fecho (3.22), que apresenta os vértices (a), (b), (c), (d), (e) e (f). Por meio de filtros de arredondamento gera-se, a partir da curva de marcha de fecho (3.22) uma curva dos valores reais-prescritos (4.1). A partir desta curva (4.1) gera-se uma curva de tolerâncias positivas (4.3) com uma distância $+dV_{\max}$, e uma curva de tolerâncias negativas (4.2) com uma distância $-dV_{\max}$, a partir da curva dos valores real-prescrito.

A fig. 4a representa esta operação. Um filtro (3.22.1) arredonda os vértices da curva de marcha de fecho (3.22) até um ponto em que resulta da mesma o valor real-prescrito (4.1), que existe nesta forma na saída do gerador de valor prescrito (3.5) como V_{ref} . O mesmo valor é ainda levado também a um divisor (3.22.2). Este calcula permanentemente uma fracção de, por exemplo, 5% do valor real-prescrito instantâneo, obtendo-se assim o valor limite da tolerância positiva $+dV_{\max}$. Num inversor seguinte (3.22.3) é formado o valor limite da tolerância negativa $-dV_{\max}$.

A fig. 5 é um fluxograma que representa as funções de um trajecto de fecho da porta. Com base nesta fluxograma e na fig. 3, descreve-se a seguir em pormenor o modo de funcionamento da presente invenção.

Com a porta aberta e a ordem de marcha para o elevador, leva-se o selector de curvas de marcha (3.18) para a posição de fecho, pelo comando (3.17) do elevador. Esta operação efectua-se sem contactos e sob a forma de um endereçamento de memórias. A curva de marcha de fecho (3.22) chamada na memória, não representada é ainda registada sob a forma de um certo número de rectas, com os vértices (a), (b), (c), (d), (e) e (f). Estes vértices são definidos quando do primeiro trajecto de aprendizagem e situam-se, por exemplo, a 30%, para (a), 50%, pa-



ra (b), 70%, para (c), 75%, para (d), 85%, para (e) e 95%, para (f) do trajecto de fecho total.

Depois de decorrido o tempo de manutenção da porta aberta e se não se verificar a detecção de qualquer obstáculo, um circuito lógico de comando da porta (3.14) faz a libertação do movimento da porta. Então arranca V_{ref} , de acordo com o valor real-prescrito (4.1). No primeiro comparador (3.1) é introduzido o valor efectivo V_{ist} proveniente do taquímetro digital (2.2) e convertido, no conversor dogotal-analógico (3.15) num valor analógico. A diferença dos dois valores existe então como erro de regulação dV .

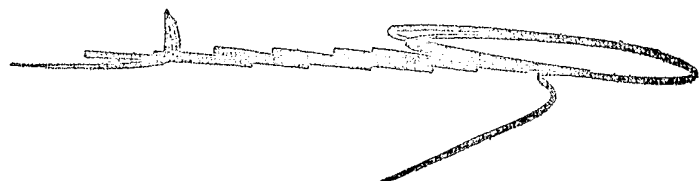
No comparador de valores limites (3.7), verifica-se o erro de regulação dV , quanto à sua inclusão nos limites de tolerância. No caso normal, sem perturbações, isto é quando $dV < dV_{max}$, adiciona-se ao valor dV , no segundo comparador (3.2) um valor de compensação V_k conduzido a partir do quarto comparador (3.4) e forma-se o sinal de entrada para o regulador (3.8).

O regulador (3.8) produz um sinal de comando para o circuito electrónico de comando (2.4) que, por sua vez, comanda o motor de corrente contínua (2.1) de acordo com o princípio de modulação de duração de impulsos atrás referido.

A força do motor F_{mot} actua em oposição a uma força de reacção F_A produzida por uma carga de accionamento (3.10), que é negativa no caso de acelerações e positiva no caso de desacelerações. O terceiro comparador (3.3) serve para a representação da comparação das forças e na realidade não existe. No caso normal, a força de perturbação externa (3.9) ou F_w não está activa.

O andamento, no tempo, do valor real-prescrito (4.1) é comandado em função do espaço percorrido, o que é possível pelo taquímetro digital (2.2) através do integrador (3.16).

A operação de fecho decorre então até que a porta se fecha, o que é detectado pelo interruptor de fim de curso fechado (1.8). Então, como fim da operação de fecho, efectua-se o



bloqueio mecânico e eléctrico, bem como a manutenção da porta fechada e bloqueada com uma força do motor reduzida ou um travão de retenção, em todos os casos existente e aqui não representado. Estas funções são comandadas igualmente pelo comando (3.17) do elevador, através do circuito lógico de comando da porta (3.14). No caso de avaria no bloqueio eléctrico, forma-se um sinal de avaria "circuito de segurança aberto" (3.14.2) e, no caso normal, um sinal de confirmação (3.14.3), ambos ao cuidado do comando do elevador (3.17).

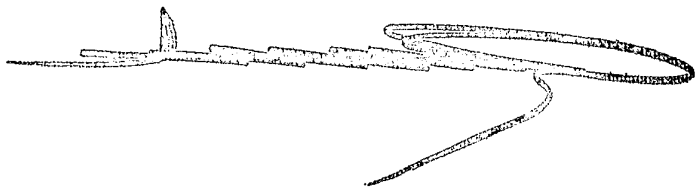
O objecto da presente invenção refere-se no entanto ao caso de avaria, que é descrito a seguir.

Uma força de perturbação externa (3.9) surge quando se esbarra com um obstáculo, partindo-se da hipótese, no exemplo a descrever, de que as réguas de segurança (1,11) e o dispositivo de vigilância (2.10) ficaram, intencionalmente ou não, inactivos.

A descrição começa para este caso no comparador de valores limites (3.7). No fluxograma da fig. 5, o seu funcionamento está dividido em dois passos, determinando-se no primeiro passo (3.7.1) a ultrapassagem dos valores limites e no segundo passo a determinação da sua polaridade.

Um valor negativo significa: O valor efectivo V_{ist} desceu abaixo do valor instantâneo real-prescrito (4.1) ou V_{ref} de mais que $-dV_{max}$. O valor positivo significa: o valor efectivo V_{ist} subiu acima do valor instantâneo V_{ref} de mais que $+dV_{max}$.

Este último caso pode, por exemplo, suceder se se verificar uma rotura da correia, gerando então o motor de corrente contínua (2.1) que arranca bruscamente até à regulação, durante um curto tempo, através do taquímetro digital (2.2) e do filtro digital (3.15) de tais valores. No seguimento forma-se então um sinal de avaria (3.14.1), depois do que se efectua uma desligação, através do comando do elevador (3.17) ou do circuito lógico de comando da porta (3.14). Se a porta que está a fechar-se for detida ou travada por uma força perturbadora exterior (3.9), resulta uma ultrapassagem pela negativa, ou seja



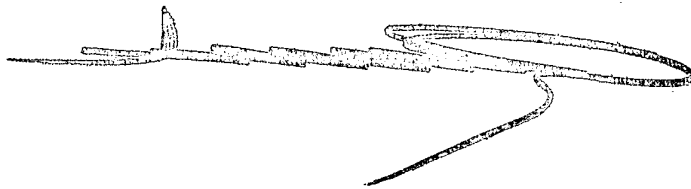
$dV > -dV_{\max}$. Neste caso, o motor de corrente contínua é travado electrodinamicamente e em qualquer caso também mecanicamente até parar, e inicia-se uma inversão, ou seja um movimento de abertura.

Neste contexto é ainda necessário resolver o problema de saber por que é ultrapassado $-dV_{\max}$, no caso da acção máxima admissível da força de por exemplo 150 N. A curva característica do motor e o factor de amplificação de regulação produzem (para uma força de perturbação exterior (3.9) determinada) um erro de regulação dV reproduzível. Estes dois factores permitem definir a curva de tolerância positiva (4.2) e, sobretudo, a curva de tolerância negativa (4.3) correspondentes.

Exige-se que os valores de resposta para uma paragem e inversão se mantenham constantes. A manutenção desta constância consegue-se pela adição do valor efectivo da compensação V_k no segundo comparador (3.2). O valor de compensação efectivo V_k é calculado de novo em cada viagem de aprendizagem. A viagem de aprendizagem e a comunicação do valor de compensação fazem-se da seguinte maneira.

O gerador do valor prescrito (3.5) apresenta, como se indicou no início, uma curva de marcha de aprendizagem (3.20) que, quando necessário, é solicitada pelo comando do elevador (3.17), por meio do selector de curvas de marcha (3.18). Simultaneamente, é também activado o selector de trajectos de aprendizagem (3.19) e efectua-se o trajecto de aprendizagem, como movimento de fecho com velocidade constante e muito pequena. A curva do erro de regulação dV em função do tempo, registada então com o calculador do trajecto de aprendizagem, dá na fase de aceleração a indicação sobre a massa a acelerar e na totalidade do andamento a informação sobre as condições de atrito, com base no erro de regulação dV determinado. Com a primeira, calcula-se um valor de compensação de massa (3.12) e com a última um valor de compensação de atrito (3.13). Os dois valores de compensação, somados no quarto comparador (3.4), são então levados, em cada trajecto de fecho normal, ao segundo comparador.

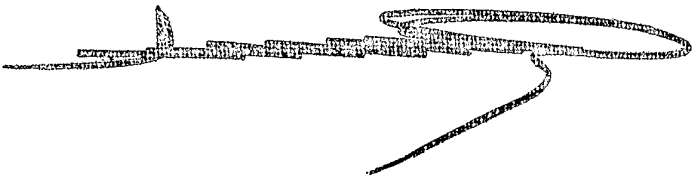
Deste modo, compensam-se permanentemente as condições



de atrito que se alteram lentamente e mantém-se constante o valor de resposta à limitação da força de fecho.

O primeiro trajecto de aprendizagem serve, como é usual, para a obtenção dos dados do trajecto, sendo definidos os vértices, as acelerações e as velocidades das curvas de marcha (3.21) e (3.22). Os trajectos de aprendizagem podem efectuar-se a quaisquer intervalos de tempo, conforme for necessário. Pode por exemplo ser uma vez em 24 horas ou mesmo em todos os fechos da porta sem ordem de marcha para o elevador.

No caso de uma degradação excessiva ou definida do rendimento, deixam de ser gerados valores de compensação V_k , sendo em vez disso dado um sinal de avaria apropriado no comando do elevador. Para uma aceleração permanente e portanto também para uma velocidade elevada que a porta pode atingir, em especial no movimento de abertura, são necessárias correntes correspondentemente intensas no motor. Devido à inércia térmica existente de um motor eléctrico ou motor de corrente contínua, ele pode ser carregado durante um tempo curto com correntes muito elevadas, que podem ser um múltiplo da corrente permanente admissível, sem dano. Um limite de corrente só pode ser imposto pelas escovas de carvão e pelo colectador, mas estes podem, se necessário, ser dimensionados de maneira correspondente. É vantajoso um dispositivo limitador de corrente, sob a forma de uma protecção electrónica, por exemplo uma protecção de semicondutores no circuito electrónico de comando. É ainda exigido que a protecção contra a prisão se mantenha activa até ao fim do movimento de fecho. Com o processo e o dispositivo descritos é possível que fiquem activos os limites de força de fecho até ao último milímetro do movimento de fecho. Isto é particularmente eficiente contra o aperto e a lesão de pequenos órgãos de extremidade do corpo de pessoas, como por exemplo mãos e dedos e mesmo peças de vestuário. A importância da protecção contra a prisão na última fase do movimento de fecho deve ainda ser realçada num outro aspecto. Como mostra a fig. 1, normalmente as portas automáticas de elevadores (1) estão equipadas com réguas de segurança (1.11). Mas estas réguas só desempenham a sua função até uma certa distância uma da outra. Quando as arestas di-



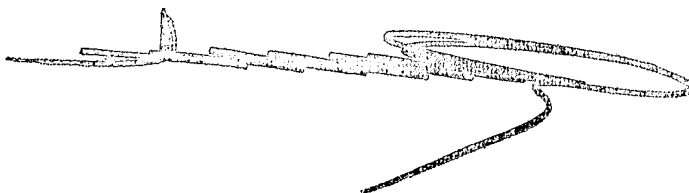
anteiras da porta se aproximarem, durante um movimento de fecho, até por exemplo 2 cm, os sistemas de detecção das réguas de segurança têm de tornar-se insensíveis ou mesmo desligar-se para evitar detecções intempestivas.

A presente invenção satisfaz aqui às exigências de uma protecção completa contra a prisão até ao último milímetro. Nesta fase final do movimento de fecho, a velocidade da porta é além disso tão pequena que as componentes dinâmicas da força são desprezáveis, actuando apenas a componente estática. Devido a este facto mostra-se mesmo que, para uma protecção ainda maior do utilizador do elevador, podem ajustar-se valores notavelmente abaixo do valor máximo prescrito sem prejudicar o funcionamento do elevador. O processo e o dispositivo podem ser usados para todos os tipos de portas automáticas, não se limitando ao domínio dos elevadores. Podem por exemplo equipar-se com o dispositivo da presente invenção descrito portas de entrada de hotéis, casas comerciais e residências, bem como veículos rodoviários e ferroviários.

REIVINDICAÇÕES

- 1ª -

Processo para diminuir o perigo de se ficar entalado em portas automáticas, em especial nos elevadores com mecanismo de accionamento das portas regulado, o qual move, por meio de um motor com redutor, as meias portas de uma porta da cabina e, por meio de um órgão de acoplamento, uma porta de patamar, de uma posição fechada para uma posição aberta, e inversamente, e o qual pára as meias portas em qualquer posição entre as posições extremas abertas e fechada, podendo continuar o movimento no mesmo sentido ou no sentido oposto, caracterizado por a paragem e a inversão serem desencadeadas, em todo o trajecto de uma porta do elevador que se fecha, por um erro de regulação $\pm dV_{\max}$ que ultrapassa uma tolerância definida e é pro-



duzida por uma força perturbadora exterior (3.9).

- 2ª -

Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por se gerarem curvas de tolerância positiva e negativa (4.2 e 4.3), cada uma delas baseada num valor real-prescrito (4.1).

- 3ª -

Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por se gerar um valor de compensação V_k , que mantém constante a relação entre a força perturbadora externa (3.9) e o erro de regulação dV , e por este valor ser constituído a partir de valores de compensação de massa (3.12) e valores de compensação do atrito (3.13) determinados durante um trajecto de aprendizagem.

- 4ª -

Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por o fecho de uma porta de elevador, no caso de não estar presente uma ordem de marcha, ser efectuado com um trajecto de aprendizagem que fornece os valores de compensação V_k actuais para este elevador correspondente.

- 5ª -

Dispositivo para a realização do processo de acordo com a reivindicação 1 com uma porta automática, em especial em elevadores, com mecanismo de accionamento da porta regulado, o qual move, por meio de motor com redutor, através de um accionamento linear, as meias portas de uma porta de cabina e, através de um órgão mecânico de acoplamento, uma porta de patamar de uma posição fechada para uma posição aberta e vice-

-versa e o qual pára as meias portas em qualquer posição entre as duas posições extremas de abertura e fecho, podendo continuar o movimento no mesmo sentido ou invertendo-o, caracterizado por uma porta automática (1) apresentar um comando com um microprocessador (2.3), uma electrónica de comando (2.4), motor de corrente contínua (2.1) e um taquímetro digital (2.2).

- 6ª -

Dispositivo de acordo com a reivindicação 5, caracterizado por o comando com microprocessador (2.3) conter um gerador de valores prescritos (2.5), um selector de curvas de marcha (3.18) um primeiro comparador (3.1), um gerador de valores de diferença (3.6), um comparador de valores limites (3.7) um segundo comparador (3.2) um regulador (3.8), um calculador de trajectos de aprendizagem (3.19), um filtro digital (3.15) e um integrador (3.16).

- 7ª -

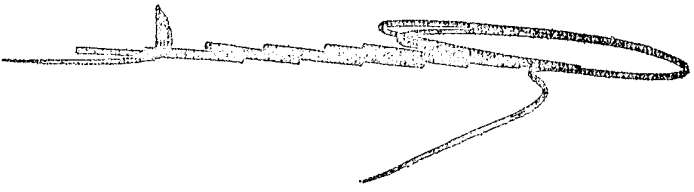
Dispositivo de acordo com a reivindicação 5 e 6, caracterizado por o gerador de valores prescritos (3.5) conter um filtro (3.22.1), um divisor (3.22.2) e um inversor (3.22.3).

A requerente reivindica a prioridade do pedido suíço apresentado em 27 de Novembro de 1989, sob o nº 04244/89-6.

Lisboa, 26 de Novembro de 1990.

COMITÊ NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL



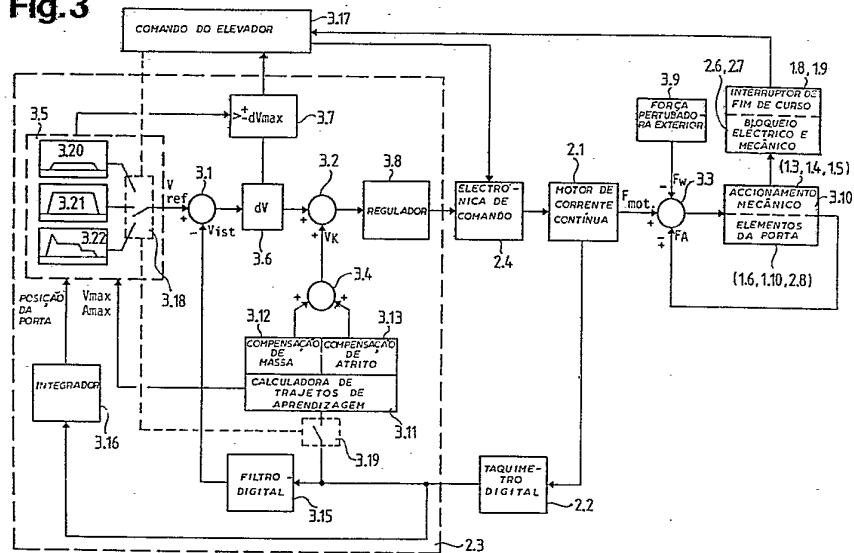


RESUMO

"PROCESSO E DISPOSITIVO PARA DIMINUIR O PERIGO DE SE FICAR ENTALADO EM PORTAS AUTOMÁTICAS"

A invenção refere-se a um processo e a um dispositivo para diminuir o perigo de se ficar entalado em portas automáticas, nos quais, numa porta automática, em especial em elevadores com mecanismo de accionamento da porta regulado, o qual move, por meio de um motor com redutor e mecanismo de accionamento mecânico, as meias portas de uma porta de cabina e, por meio de um órgão de acoplamento, as meias portas de uma porta de patamar, é proporcionada até ao último milímetro do movimento de fecho da porta, uma protecção contra o entalamento que responde com uma força de intensidade constante. Procedese então de modo tal que, durante o trajecto de fecho da porta, se compara permanentemente um erro de regulação dV , com um erro de regulação máximo admissível $dV_{\text{máx}}$, gerado por o emissor de valor prescrito (3.5), efectuando-se, quando esse valor máximo for ultrapassado, uma paragem da porta, a que se segue a inversão do seu movimento. A constância do valor da resposta para uma força perturbadora exterior (3.9) consegue-se calculando, com um calculador de trajectos de aprendizagem (3.11), em trajectos de aprendizagem periódicos, valores da compensação massa (3.12) e valores de compensação de atrito (3.13) e levando estes valores, como valor de compensação V_k a um comparador (3.2). Desse modo, para um ganho definido do regulador (3.8) e uma característica do binário de rotação conhecida do motor de corrente contínua (2.1) também é conhecida ou susceptível de ser medida com precisão, a intensidade de uma força perturbadora externa (3.9), o que é um pressuposto para proporcionar uma segurança contra o entalamento, de confiança.

•
•
•



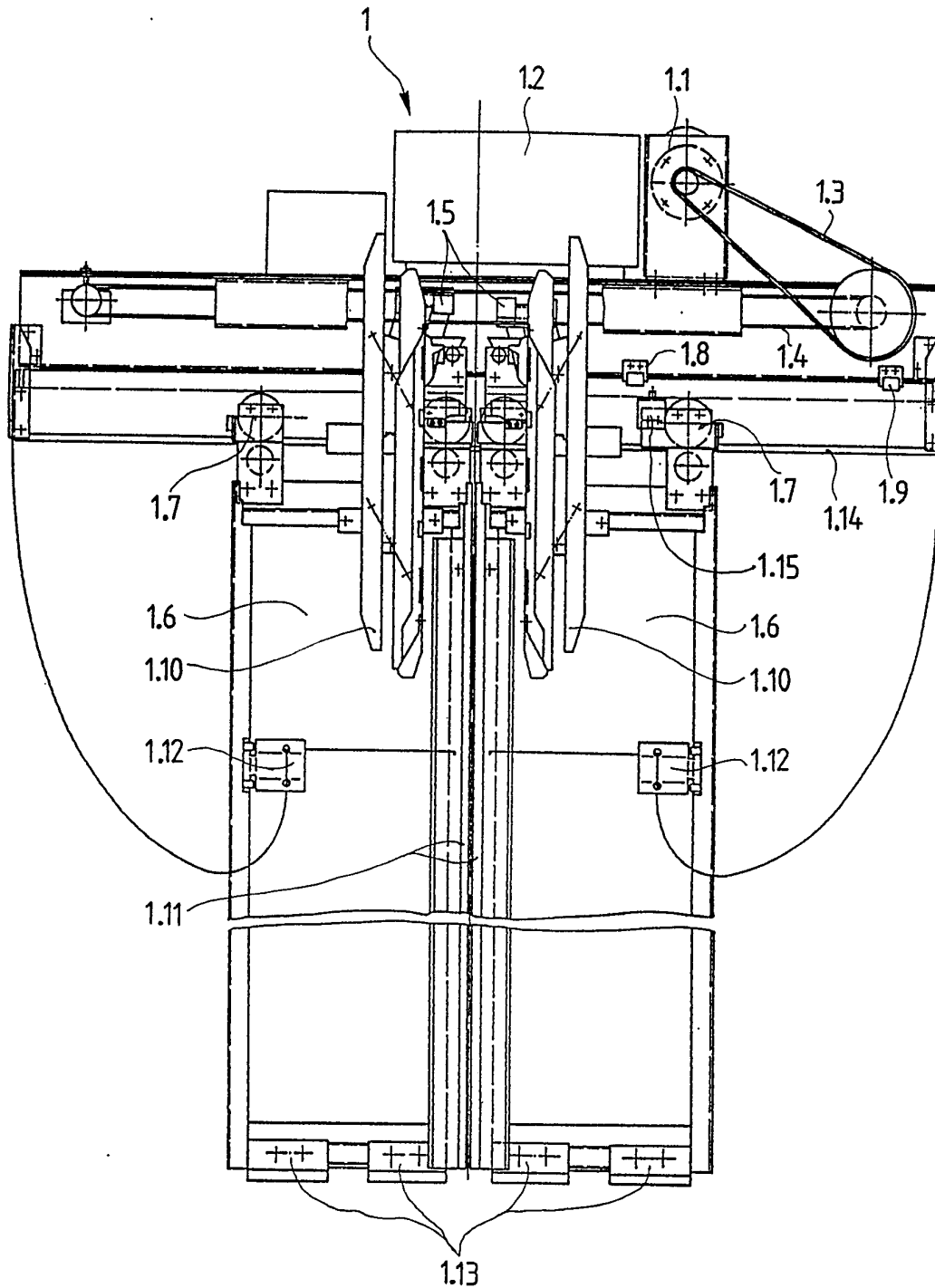
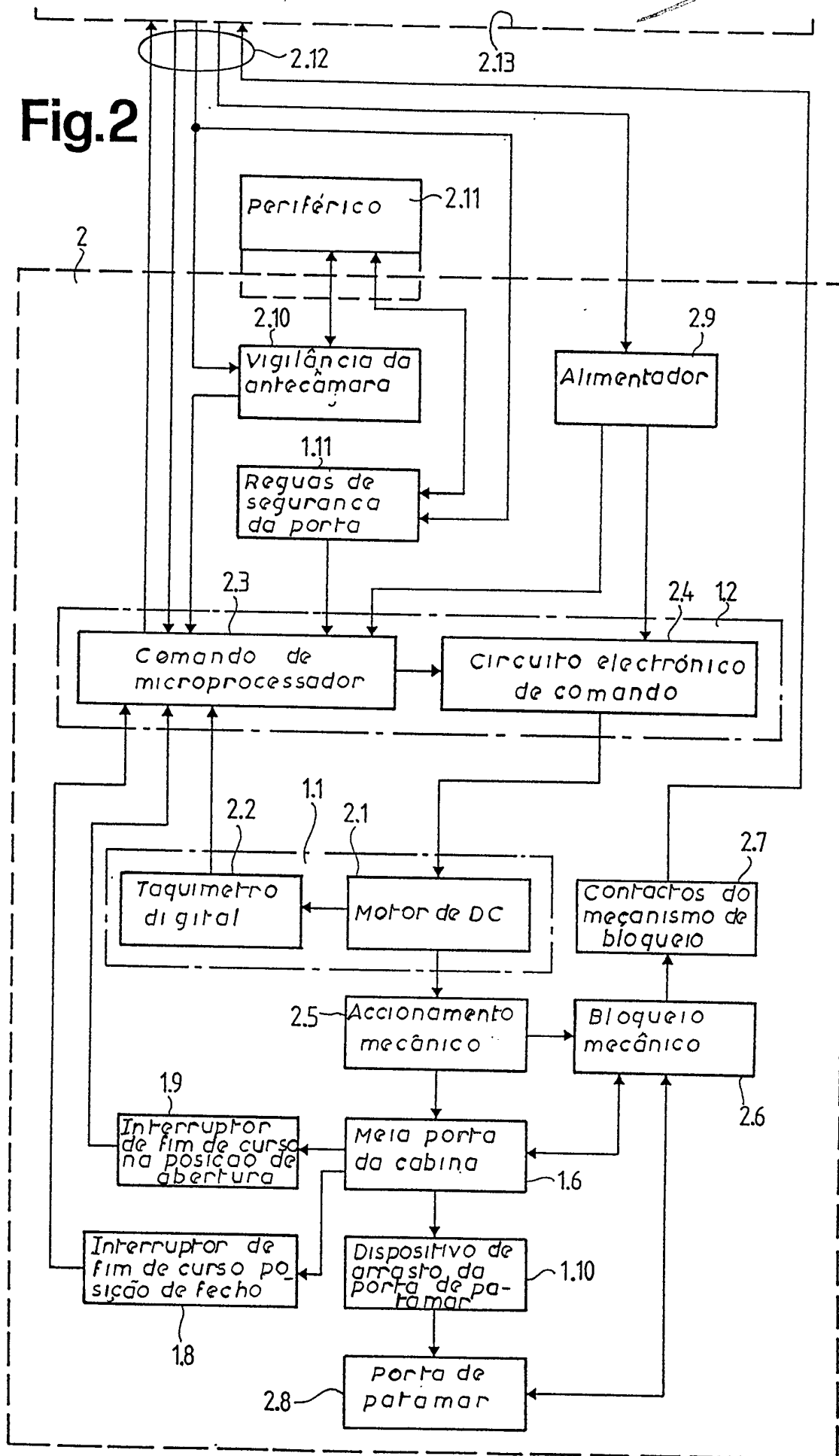
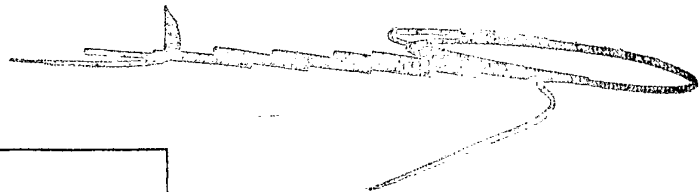


Fig.2



D



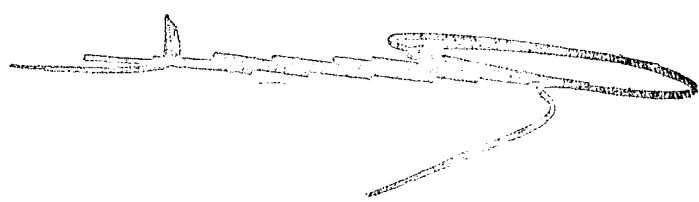


Fig. 4

Fig.4a

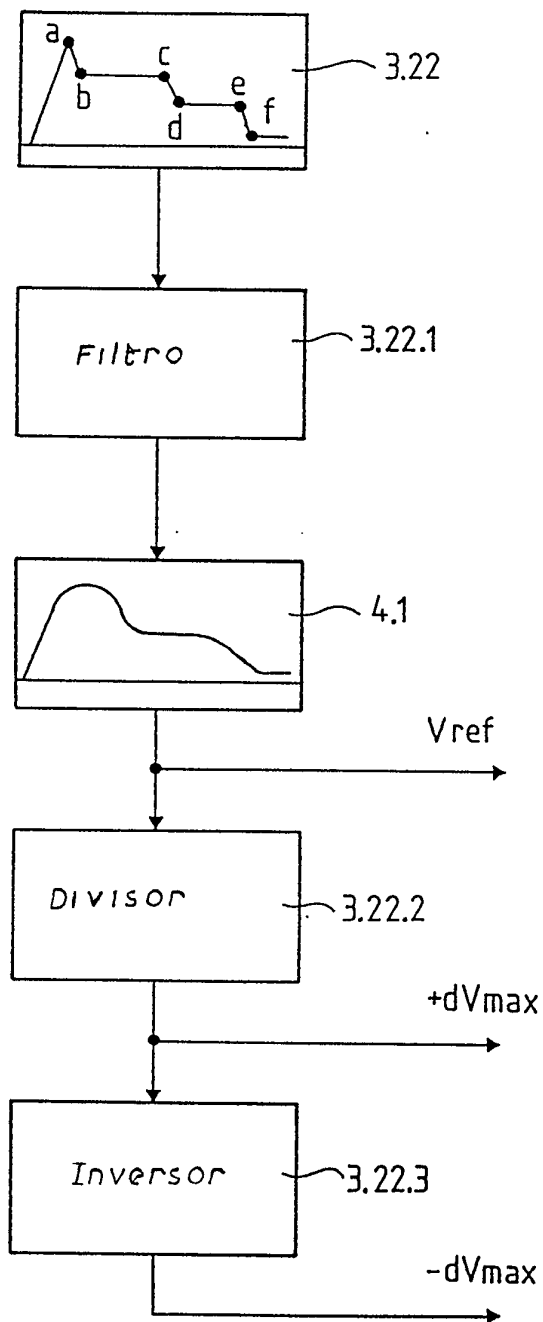


Fig.5

