



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

(11) PI 0501986-9 B1

(22) Data do Depósito: 30/05/2005

(45) Data de Concessão: 14/02/2018



* B R P I 0 5 0 1 9 8 6 B 1 *

(54) Título: PROCESSO E SISTEMA DE SUPERVISÃO DE SEGURANÇA DE ELEVADOR

(51) Int.Cl.: B66B 5/02; B66B 1/28

(30) Prioridade Unionista: 02/06/2004 EP 04 405334.6

(73) Titular(es): INVENTIO AKTIENGESELLSCHAFT

(72) Inventor(es): PHILIPP ANGST

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"PROCESSO E SISTEMA DE SUPERVISÃO DE SEGURANÇA DE ELEVADOR"**.

[001] A presente invenção refere-se a um processo e um sistema de supervisão de elevador que simplificam consideravelmente os componentes usados na arquitetura da cadeia de segurança, mas que intensificam, contudo, o desempenho de operação de um elevador.

[002] Historicamente, tem sido prática padrão na indústria de elevadores separar rigorosamente a coleta de informação para fins de segurança daquela para fins de controle de elevador. Isto se deve, em parte, ao fato do controlador de elevador exigir informação em alta precisão e frequência referente à posição e à velocidade da cabine, visto que o fator mais importante para a cadeia de segurança é o de que a informação suprida a ela seja garantida como sendo à prova de falhas. Conseqüentemente, embora a tecnologia de sensor usada para suprir o controlador com informação tenha sido drasticamente aperfeiçoada nos últimos anos, os sensores usados nas correntes de segurança de elevadores ainda se baseiam nos princípios mecânicos ou eletromecânicos "comprovados e confiados" relativamente antigos com uma funcionalidade muito restrita; o regulador de excesso de velocidade convencional é ajustado para acionar um único valor de excesso de velocidade predeterminado e a coleta de informação posicional relevante à segurança é restrita às extremidades do poço de elevador e às zonas de porta de desembarque.

[003] Uma vez que o controlador e os sistemas de cadeia de segurança agrupam independentemente até certo ponto a mesma informação, sempre houve uma redundância parcial na coleta de informação nas instalações existentes de elevador.

[004] Tem surgido propostas para substituir componentes da cadeia de segurança, por exemplo, os reguladores de excesso de veloci-

dade convencionais e os comutadores de limite de emergência nas extremidades de um poço de elevador, com sensores eletrônicos ou programáveis mais inteligentes. Tal sistema foi descrito em WO-A1-03/011733, onde uma única trilha de codificação Manchester montada ao longo de todo o poço de elevador do elevador é lida pelos sensores montados na cabine e supre o controlador com a informação posicional mais precisa. Adicionalmente, uma vez que ele incorpora dois sensores idênticos conectados a dois processadores de supervisão mútua, ele satisfaz o critério de redundância paralela exigido para prover a informação de cadeia de segurança à prova de falhas. Entretanto, será apreciado que este sistema é relativamente oneroso, visto que ele necessariamente inclui um sensor redundante, sendo, portanto, mais apropriado para aplicações de elevador de ascensão elevada do que a instalações de baixa e média ascensão. Adicionalmente, uma vez que sensores idênticos são usados para medir o mesmo parâmetro, é inerente que eles venham a falhar com uma maior probabilidade em aproximadamente o mesmo tempo, uma vez que eles são suscetíveis às mesmas tolerâncias de fabricação e condições de operação.

[005] É o objetivo da presente invenção o de simplificar consideravelmente os componentes usados na arquitetura da cadeia de segurança, mas ainda intensificar, o desempenho de operação de um elevador com o uso de sistemas mais inteligentes para a coleta de informação de poço de elevador. Este objetivo é alcançado com a provisão de um processo e um sistema para supervisionar a segurança de um elevador apresentando uma cabine acionada por um meio de acionamento, de acordo com as reivindicações anexas, onde um parâmetro de deslocamento da cabine é detectado e continuamente comparado com um parâmetro de deslocamento similarmente detectado do meio de acionamento. Se a comparação mostrar um grande desvio entre os dois parâmetros, a uma parada de emergência é iniciada. De outro

modo, um dos parâmetros de deslocamento será emitido como um sinal verificado. O sinal verificado é então comparado com os valores permitidos predeterminados. Se ele estiver fora da faixa permitida, então, uma parada de emergência é iniciada. Os parâmetros de deslocamento detectados para a cabine e o meio de acionamento podem ser uma das seguintes quantidades físicas: posição, velocidade ou aceleração.

[006] Uma vez que o sinal verificado é derivado da comparação de sinais provenientes de dois sistemas sensores independentes, ele satisfaz os regulamentos de segurança atuais.

[007] Adicionalmente, uma vez que os dois sistemas sensores independentes monitoram diferentes parâmetros, há uma maior funcionalidade; por exemplo, o processo e o sistema podem facilmente determinar os desvios entre a operação do meio de acionamento e o deslocamento da cabine e iniciar uma reação segura, caso apropriado.

[008] O parâmetro de deslocamento da cabine pode ser detectado com a montagem de um sensor na cabine ou, no caso da modernização necessária de uma instalação existente, o parâmetro de deslocamento da cabine pode ser então detectado com a montagem de um sensor em um regulador de excesso de velocidade.

[009] Visto que o regulador de excesso de velocidade convencional apresenta um único valor de excesso de velocidade predeterminado, a presente invenção usa um registro de valores permitidos de modo que o valor de excesso de velocidade possa ser dependente da posição da cabine dentro de um poço de elevador, por exemplo.

[0010] Preferivelmente, a desaceleração da cabine é monitorada imediatamente depois de cada parada de emergência. Se a desaceleração estiver abaixo de um valor específico, a engrenagem de segurança montada na cabine será acionada para fazer com que a cabine pare. No sistema convencional, a engrenagem de segurança é apenas

acionada no valor de excesso de velocidade predeterminado. Assim, por exemplo, se o cabo de tração de uma instalação de elevador fosse rompida, o sistema convencional soltaria a engrenagem de segurança para deter a cabine apenas depois que ele tivesse alcançado o limite de excesso de velocidade relativamente alto. Compreensivelmente, esta ruptura da cabine por atrito contra o trilho de guia por meio da engrenagem de segurança em tais velocidades elevadas pode causar uma séria deterioração dos trilhos de guia e, mais importante ainda, exercer um impacto muito desconfortável em qualquer passageiro que viaje na cabine.

[0011] A invenção é descrita aqui por meio de exemplos específicos com referência aos desenhos anexos, dos quais:

[0012] A Figura 1 é uma representação esquemática dos sistemas sensores empregados em uma instalação de elevador, de acordo com uma primeira concretização da presente invenção.

[0013] A Figura 2 é um diagrama de fluxo de sinal que mostra como os sinais derivados dos sistemas sensores da Figura 1 são processados para derivarem a informação do poço referente à segurança.

[0014] A Figura 3 é uma representação esquemática dos sistemas sensores empregados em uma instalação de elevador, de acordo com uma segunda concretização da presente invenção.

[0015] A Figura 4 é um diagrama de fluxo de sinal que mostra como os sinais derivados dos sistemas sensores da Figura 3 são processados para derivarem a informação de poço referente à segurança.

[0016] A Figura 5 é uma representação esquemática dos sistemas sensores empregados em uma instalação de elevador, de acordo com uma concretização adicional da presente invenção.

[0017] A Figura 6 é um diagrama de fluxo de sinal que mostra como os sinais derivados dos sistemas sensores da Figura 5 são processados para derivarem a informação do poço referente à segurança.

[0018] E a Figura 7 é uma visão geral da arquitetura geral do sistema das concretizações das Figuras de 1 a 6.

[0019] A Figura 1 ilustra uma instalação de elevador, de acordo com uma primeira concretização da invenção. A instalação compreende uma cabine 2, móvel verticalmente ao longo de trilhos de guia (não mostrados) dispostos dentro de um poço de elevador 4. A cabine 2 é interconectada com um contrapeso 8 por um cabo ou cinta 10 que é sustentada e acionada por uma roldana de tração 16 montada em um eixo de saída de um motor 12. O motor 12 e, portanto, o movimento da cabine 2 é controlado por um controlador de elevador 11. Os passageiros são liberados em seus andares desejados através de portas de desembarque 6 instaladas em intervalos regulares ao longo do poço de elevador 4. A roldana de tração 16, o motor 12 e o controlador 11 podem ser montados em uma sala de máquinas separada localizada acima do poço de elevador 4 ou, alternativamente, dentro de uma região superior do poço de elevador 4.

[0020] Como com qualquer instalação convencional, a posição da cabine 2 dentro do poço 4 é de vital importância para o controlador 11. Para essa finalidade, se faz necessário o equipamento para produção de informação do poço. No presente exemplo, tal equipamento consiste em um codificador de posição absoluta 18 montado na cabine 2 que está em engate de acionamento contínuo com uma correia dentada 20 tensionada sobre toda a altura do poço. Tal sistema foi anteriormente descrito em EP-B-1278693, sendo, portanto, desnecessária uma descrição adicional. Um ímã 24 é montado em cada nível de desembarque do poço 4 principalmente para fins de calibração. Em um ciclo de aprendizagem inicial, os ímãs 24 acionam um detector magnético 22 montado na cabine 2, sendo assim registradas as posições correspondentes gravadas pelo codificador de posição absoluta 18, à medida que a porta de desembarque 6 é posicionada para instalação. À medi-

da que a construção é estabelecida, os ímãs 24 e o detector magnético 22 são usados para reajustarem estas posições registradas de acordo. Toda a informação de poço não-referente à segurança exigida pelo controlador 11 pode ser então derivada diretamente do codificador de posição absoluta 18.

[0021] Uma instalação convencional incluiria adicionalmente um regulador de excesso de velocidade para mecanicamente acionar a engrenagem de segurança 28 conectada à cabine 2, se a cabine 2 se deslocasse acima de uma velocidade predeterminada. Como fica evidente a partir da Figura 1, isto não é incluído na presente concretização. Em vez disso, um gerador de pulso incremental 26 é provido na roldana de tração 26 para continuamente detectar a velocidade da roldana de tração. Alternativamente, o gerador de pulso incremental 26 poderia ser montado no eixo do motor 12. Certamente, muitos motores 12 usados nestas aplicações de elevador já incorporam um gerador de pulso incremental 26 para retornar a informação de velocidade e de posição do rotor para um conversor de frequência que energiza o motor 12. O gerador de pulso incremental 26 fornece informação precisa sobre a rotação da roldana de tração 16. Um pulso é gerado cada vez que a roldana de tração 16 se move através de um certo ângulo, e, conseqüentemente, a frequência dos pulsos confere uma indicação precisa da velocidade rotacional da roldana de tração 12.

[0022] O princípio por trás da presente concretização é o de usar o gerador de pulso incremental 26, o codificador de posição absoluta 18 e o detector magnético 22 (os três sistemas sensores independentes de canal único) para prover toda a informação de poço exigida, não apenas a informação de poço não-referente à segurança.

[0023] Conforme mostrado, especificamente, na Figura 2, os sinais derivados dos três sistemas sensores independentes de canal único 18, 22 e 26 são inicialmente supridos a uma unidade de verificação de

dados 30. Aí, os sinais provenientes do gerador de pulso incremental 26 e do codificador de posição absoluta 18 são submetidos a um exame de consistência nos módulos 32 para assegurar que eles não são erráticos. Se um ou outro dos sinais for determinado como sendo errático, então, o módulo correspondente 32 inicia a uma parada de emergência com a desenergização do motor 12 e o acionamento de um freio 14 conectado do motor 12. O módulo 32 pode também prover um sinal de erro para indicar que o sensor que ele está examinando está com defeito.

[0024] Um comparador de posição 34 recebe, como suas entradas, o sinal posicional X_{SM} derivado do detector magnético 22 e um sinal de posição examinado X_{ABS} derivado do codificador de posição absoluta 18. Adicionalmente, o sinal de velocidade examinado X'_{IG} derivado do gerador de pulso incremental 26 é alimentado através de um integrador 33 e o sinal resultante X_{IG} é também introduzido ao comparador de posição 34.

[0025] Dentro do comparador de posição 34, o sinal de posição X_{IG} derivado do gerador de pulso incremental 26 e o sinal de posição X_{ABS} do codificador de posição absoluta 18 são calibrados contra o sinal posicional X_{SM} proveniente do detector magnético 22. A diferença principal entre o gerador de pulso incremental 26 e o codificador de posição absoluta 18 é a de que, visto que o gerador de pulso incremental 26 produz um pulso padrão em cada incremento, o codificador de posição absoluta 18 produz um padrão de bit exclusivo específico para cada incremento de ângulo. Este valor "absoluto" não exige um procedimento de referência como com o gerador de pulso incremental 26. Conseqüentemente, embora os ímãs de eixo 24 e o detector magnético 22 sejam usados para reajustarem as posições de porta de desembarque registradas 6, à medida que gravadas pelo codificador de posição absoluta 18, uma vez que a construção tenha sido estabelecida,

será entendido que o codificador de posição absoluta 18 conhece todas as posições de porta com um alto grau de precisão, não sendo, portanto, exigida nenhuma calibração com o detector magnético 22. O gerador de pulso incremental 26, por outro lado, exige a calibração contínua com o detector magnético 22 porque o detector magnético 22 indica a posição da cabine, visto que o sinal proveniente do gerador de pulso incremental 26 é usado para indicar a posição da roldana de tração e qualquer deslize do cabo ou cintacorrída 10 na roldana de tração 16 irá rejeitar o gerador de pulso incremental 26 da calibração com a posição real da cabine. Esta calibração é executada no comparador de posição 34 cada vez que o detector magnético 22 na cabine 2 detectar um ímã de eixo 24.

[0026] Diferente dos processos de calibração indicados acima, a finalidade principal do comparador de posição 34 é a de continuamente comparar o sinal de posição X_{IG} derivado do gerador de pulso incremental 26 com o sinal de posição correspondente X_{ABS} proveniente do codificador de posição absoluta 18. Se os dois sinais diferirem, por exemplo, em um por cento ou mais de toda a altura do eixo HQ, então, uma parada de emergência é iniciada com a desenergização do motor 12 e o acionamento do freio 14. Em alguns exemplos raros, por exemplo, se o cabo 10 tiver sido rompido, esta parada de emergência não será suficiente para deter a cabine 2. Em tais situações, o comparador de posição 34 monitora os sinais de aceleração X'_{IG} e X''_{ABS} derivados com a alimentação dos sinais provenientes do gerador de pulso incremental 26 e do codificador de posição absoluta 18 através de diferenciadores 35 para assegurar que a cabine 2 desacelere em pelo menos $0,7 \text{ m/s}^2$. Caso negativo, o comparador de posição 34 eletricamente dispara o desengate da engrenagem de segurança 28 (mostrado na Figura 1) montada na cabine 2, de modo que ele se engate por atrito com os trilhos de guia e faça assim com que a cabine 2 pare. O de-

sengate elétrico da engrenagem de segurança do elevador é bem conhecido na técnica, conforme exemplificado em EP-B1-0508403 e EP-B1-1088782.

[0027] De outro modo, a condição representada na equação abaixo é satisfeita, e o sinal X_{ABS} do codificador de posição absoluta 18 que foi verificado contra um sinal de sensor independente X_{IG} pode ser usado como um sinal de posição referente à segurança X.

$$\frac{X_{ABS} - X_{IG}}{HQ} < 1\%$$

[0028] Embora os detalhes da seguinte descrição especificamente mostrem como o sinal de posição referente à segurança X seja usado para supervisionar a segurança do elevador, será apreciado que o sinal X pode ser, e é, usado adicionalmente para prover o controlador 11 com a informação de poço de elevador exigida.

[0029] A unidade de verificação de dados 30 também inclui um comparador de velocidade 36 no qual o sinal de velocidade examinado X'_{IG} derivado do gerador de pulso incremental 26 é assumido como uma entrada. O sinal examinado originário do codificador de posição absoluta 18 é alimentado através de um diferenciador 35 para prover uma entrada adicional X'_{ABS} que representa a velocidade. Os dois valores de velocidade X'_{IG} e X'_{ABS} são continuamente comparados entre si no comparador de velocidade 36 e, no caso de desviarem em mais de cinco por cento, uma parada de emergência é iniciada com a desenergização do motor 12 e o acionamento do freio 14. Em aproximadamente dois segundos depois do início da parada de emergência, o comparador de velocidade 36 solta a engrenagem de segurança 28.

[0030] De outra maneira, as condições representadas em ambas as equações abaixo são satisfeitas e o sinal X'_{ABS} derivado do codificador de posição absoluta 18 que foi verificado contra um sinal de sensor independente X'_{IG} pode ser usado como um sinal de velocidade referente à segurança X'.

$$\frac{X'_{ABS} - X'_{IG}}{X'_{ABS}} < 5\% \quad \text{e} \quad \frac{X'_{IG} - X'_{ABS}}{X'_{IG}} < 5\%$$

[0031] Como com o sinal de posição referente à segurança X, o sinal de velocidade referente à segurança X' pode ser alimentado ao controlador 11 para prover a informação de poço de elevador exigida, bem como ser usado para supervisionar a segurança do elevador.

[0032] O sinal X_{SM} originário do detector magnético 22 é alimentado a uma unidade supervisora de segurança 38 juntamente com o sinal de posição referente à segurança X originário do comparador de posição 34 e o sinal de velocidade referente à segurança X' originário do comparador de velocidade 34. Estes sinais referentes à segurança X e X' são continuamente comparados com valores nominais armazenados no registro de posição e de excesso de velocidade 39. Se, por exemplo, o sinal de velocidade referente à segurança X' exceder o valor de excesso de velocidade nominal, a unidade supervisora de segurança 38 poderá dar início a uma reação apropriada. Adicionalmente, a unidade supervisora de segurança 38 é suprida com informação convencional originária dos contatos de porta que monitoram a condição das portas de desembarque 6 e originária do controlador de porta do carro ou dos contatos de porta do carro. Se uma condição arriscada ocorrer durante a operação do elevador, a unidade supervisora de segurança 38 poderá iniciar a uma parada de emergência com a desenergização do motor 12 e o acionamento do freio 14, e, caso necessário, poderá soltar a engrenagem de segurança 28 para fazer com que a cabine 2 pare.

[0033] Durante a instalação, a cabine do elevador 2 é enviada em uma viagem de experiência durante a qual o técnico move a cabine 2 em uma velocidade muito baixa (por exemplo, 0,3 m/s). À medida que a cabine 2 se move além das portas de desembarque 6, os ímãs de eixo associados 24 são detectados pelo sensor magnético montado na cabine 2 e a unidade supervisora de segurança 38 reconhece cada

uma destas posições com o registro do sinal de posição verificado correspondente X derivado do codificador de posição absoluta 18 no registro apropriado 38. Adicionalmente, uma zona de ± 20 cm a partir de cada ímã 24 é registrada como a zona de abertura de porta na qual as portas 6 podem dar início à abertura com segurança durante as condições de operação normais da instalação do elevador. Os ímãs mais superiores e mais inferiores 24 marcam os extremos na trajetória de deslocamento da cabine, podendo, a partir destes, ser calculada toda a distância de deslocamento ou altura do eixo HQ. As curvas de velocidade máxima permissível (velocidade nominal máxima dependendo da posição da cabine 2) podem ser então definidas e gravadas no registro adequado 38.

[0034] Conforme mencionado anteriormente, a comparação contínua dos sinais derivados dos três sistemas sensores dentro da unidade de verificação de dados 30, bem como o exame de consistência dos sinais do gerador de pulso incremental 26 e do codificador de posição absoluta 18 asseguram que uma falha com qualquer um dos sistemas sensores pode ser identificado rapidamente e uma parada de emergência pode ser iniciada. Adicionalmente, se a unidade de verificação de dados 30 detectar uma quantidade significativa de deslizamento de cabo por meio dos comparadores 34 e 36, ela imediatamente inicia uma parada de emergência. Se a parada de emergência deixar de retardar a cabine 2 de modo suficiente, o comparador de posição soltará a engrenagem de segurança 28.

[0035] A unidade supervisora de segurança 38 detecta falhas na operação do controlador 11. Se o controlador permitir que a cabine 2 se desloque em uma velocidade alta demais, uma comparação dentro da unidade supervisora de segurança 38 do sinal de velocidade referente à segurança X' originário da unidade de verificação de dados 30 com o registro de excesso de velocidade 39 irá identificar a falha, e a

unidade supervisora de segurança 38 poderá iniciar a uma parada de emergência.

[0036] As Figuras 3 e 4 mostram uma segunda concretização da presente invenção na qual os ímãs de eixo 24 e o detector magnético 22 da concretização anterior foram substituídos por marcos zonais convencionais 44 simetricamente dispostos a 120 mm acima e abaixo de cada nível de piso de desembarque juntamente com uma leitora ótica 42 montada na cabine 2 para detectar os marcos 44. Adicionalmente, o codificador de posição absoluta 18 foi substituído por um acelerômetro 40 montado na cabine 2.

[0037] Dentro da unidade de verificação de dados 46 da presente concretização, o sinal X_{IG} derivado do gerador de pulso incremental 26 é comparado e calibrado contra o sinal de posição X_{ZF} proveniente da leitora ótica 42. A distância ΔX_{ZF} entre os sucessivos marcos 44 é gravada e comparada à distância correspondente ΔX_{IG} derivada do gerador de pulso incremental 26. Se a comparação fizer surgir um desvio nas duas distâncias de dois por cento ou mais, então, uma parada de emergência é iniciada com a desenergização do motor 12 e o acionamento do freio 14. Adicionalmente, a desaceleração do sistema é monitorada depois que a parada de emergência for iniciada para assegurar que os sinais (pelo menos um deles) derivados tanto do gerador de pulso incremental 26 como do acelerômetro 40 mostrem uma desaceleração de pelo menos $0,7 \text{ m/s}^2$, indicando que a parada de emergência é suficiente para fazer com que a cabine 2 pare. Caso negativo, uma engrenagem de segurança 28 (mostrada na Figura 1) montada na cabine 2 é solta para ser engatada por atrito com os trilhos de guia e assim fazer com que a cabine 4 venha a parar.

[0038] De outro modo, a condição representada na equação abaixo é satisfeita e o sinal X_{IG} derivado do gerador de pulso incremental 26 tendo sido verificado contra um sinal de sensor independente X_{ZF}

pode ser usado como um sinal de posição referente à segurança X.

$$\frac{\Delta X_{ZF} - \Delta X_{IG}}{\Delta X_{ZF}} < 2\%$$

[0039] A unidade de verificação de dados 46 também inclui um comparador de velocidade 50, onde o sinal de velocidade examinado X'_{IG} derivado do gerador de pulso incremental 26 é assumido como uma entrada. O sinal X''_{Acc} proveniente do acelerômetro 40 é alimentado através de um integrador 33 para prover uma entrada adicional X'_{Acc} representando a velocidade vertical da cabine 2. Os dois valores de velocidade X'_{IG} e X'_{Acc} são continuamente comparados entre si no comparador de velocidade 50 e, no caso de desviarem em mais de cinco por cento, uma parada de emergência será iniciada com a desenergização do motor 12 e o acionamento de um freio 14. Como na concretização anterior, em aproximadamente dois segundos depois da partida da parada de emergência, o comparador de velocidade 36 solta a engrenagem de segurança 28.

[0040] De outro modo, as condições representadas em ambas as equações abaixo são satisfeitas e o sinal X'_{IG} derivado do gerador de pulso incremental 26 tendo sido verificado contra um sinal de sensor independente X'_{Acc} pode ser usado como um sinal de velocidade referente à segurança X'.

$$\frac{X'_{Acc} - X'_{IG}}{X'_{Acc}} < 5\% \quad \text{e} \quad \frac{X'_{IG} - X'_{Acc}}{X'_{IG}} < 5\%$$

[0041] O sinal de aceleração X''_{Acc} do acelerômetro 40 é alimentado a uma unidade supervisora de segurança 52 juntamente com o sinal de posição referente à segurança X proveniente do comparador de posição 48 e o sinal de velocidade referente à segurança X' proveniente do comparador de velocidade 50. Se uma condição arriscada ocorrer durante a operação do elevador, a unidade supervisora de segurança 38 poderá dar partida a uma parada de emergência com a desenergização do motor 12 e o acionamento do freio 14 e, caso neces-

sário, acionar a engrenagem de segurança 28 para fazer com que a cabine 2 pare.

[0042] As Figuras 5 e 6 mostram uma instalação de elevador existente que foi modificada de acordo com ainda uma concretização adicional da presente invenção. A instalação existente inclui um regulador de excesso de velocidade convencional que é um meio estabelecido e confiável de detectar a velocidade da cabine de elevador 2. O regulador apresenta uma corda ou cabo de controle 54 conectado à cabine 2 e defletido por meio de uma polia superior 56 e uma polia inferior 58. No sistema convencional, a polia superior 56 alojaria os comutadores centrífugos ajustados para serem acionados em um valor de excesso de velocidade predeterminado para a cabine 2. Na presente concretização, estes comutadores são substituídos por um gerador de pulso incremental 60 montado na polia superior 56.

[0043] O processamento da informação recebida do gerador de pulso incremental de polia 60, o gerador de pulso incremental de roldana de tração 26 e a leitora ótica 42 são os mesmos que nas concretizações anteriores em que os sinais são verificados e comparados em uma unidade de verificação de dados 62 para suprir um sinal de posição referente à segurança X e um sinal de velocidade referente à segurança X' para uma unidade supervisora de segurança 68.

[0044] A Figura 7 é uma visão geral da arquitetura do sistema das concretizações anteriormente descritas. Três sistemas sensores independentes de canal único são conectados a uma unidade de monitoramento de segurança que, nas concretizações até então descritas, compreende uma unidade de verificação de dados e uma unidade supervisora de segurança. A unidade de monitoramento de segurança deriva a informação de posição e velocidade referente à segurança que ela usa para trazer o elevador para uma condição segura com a desenergização do motor, acionando o freio e/ou acionando a engre-

nagem de segurança.

[0045] O freio não precisa ser montado no motor, mas poderia formar um membro parcial da engrenagem de segurança. Se a engrenagem de segurança consistir em quatro módulos, então, a frenagem normal poderia, por exemplo, ser estimulada com o acionamento de dois dos quatro módulos.

[0046] Em todas as concretizações descritas da invenção, será entendido que os sinais derivados das unidades de verificação de dados e das unidades de supervisão de segurança podem ser usados para proverem a informação de poço necessária para o controlador de elevador 11, bem como para executarem os objetivos referentes à segurança para o elevador.

[0047] Adicionalmente, será apreciado que a invenção é igualmente aplicável a instalações de elevador hidráulico bem como a instalações de tração.

REIVINDICAÇÕES

1. Processo de supervisão de segurança de elevador apresentando uma cabine (2) acionada por um meio de acionamento (12), que compreende as etapas de

a) detectar um parâmetro de deslocamento (X_{ABS} , X''_{Acc} , X'_{IGB}) da cabine (2);

caracterizado pelo fato de que inclui as etapas de,

b) pela detecção dos dois parâmetros de deslocamento (X'_{IG}) do meio de acionamento (12);

c) pela comparação dos parâmetros de deslocamento (X_{ABS} , X''_{Acc} , X'_{IGB} , X'_{IG}), de tal modo que se houver um desvio entre os dois parâmetros de mais de um determinado valor, uma parada de emergência é iniciada, de outro modo, emitindo um dos parâmetros de deslocamento como um sinal verificado ($X;X'$);

d) pela comparação do sinal verificado ($X;X'$) com valores permitidos predeterminados;

e) pela partida de uma parada de emergência, se o sinal verificado ($X;X'$) estiver fora dos valores permitidos.

2. Processo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que entre as etapas b) e c) ser provida uma etapa adicional de converter um ou ambos parâmetros de deslocamento detectados (X_{ABS} , X''_{Acc} , X'_{IGB} , X'_{IG}), de modo que ambos se refiram a uma primeira quantidade física.

3. Processo, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que as etapas de a) a e) serem simultaneamente executadas para uma segunda quantidade física.

4. Processo, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que ainda compreende a etapa de monitorar a desaceleração da cabine (2) depois da partida de uma parada de emergência e de acionar uma engrenagem de segu-

rança (28), se a desaceleração estiver abaixo de um valor específico.

5. Processo, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que o parâmetro de deslocamento detectado da cabine (X_{ABS} , X''_{ACC} , X'_{IGB}) ou do meio de acionamento (X'_{IG}) é um de posição, velocidade ou aceleração.

6. Sistema de supervisão de segurança de elevador apresentando uma cabine (2) acionada pelo meio de acionamento (12), que compreende

um primeiro sensor (18, 40, 60) que indica um parâmetro de deslocamento (X_{ABS} , X''_{ACC} , X'_{IGB}) do carro (2);

pelo menos um registro (39) contendo valores de parâmetro de deslocamento permitidos,

caracterizado pelo fato de que compreende,

um segundo sensor (26) que indica um parâmetro de deslocamento (X'_{IG}) do meio de acionamento (12);

um primeiro meio comparador (34, 36, 48, 50, 64, 66) que compara os parâmetros (X_{ABS} , X''_{ACC} , X'_{IGB} , X'_{IG}) para produzir uma parada de emergência, se os dois parâmetros se desviarem por mais de um determinado valor, emitindo, de outro modo, um dos parâmetros de deslocamento detectados, conforme um sinal verificado (X ; X'); e

um segundo meio comparador (38, 52, 68) que compara o sinal verificado (X ; X') com os parâmetros de deslocamento permitido no registro (39) e que dá partida a uma parada de emergência, se o sinal verificado (X ; X') se encontrar fora dos valores permitidos.

7. Sistema, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que ainda compreende um meio de conversão (33, 35) que converte um ou ambos os parâmetros de deslocamento detectados (X_{ABS} , X''_{ACC} , X'_{IGB} , X'_{IG}), de modo que eles se refiram ambos a uma primeira quantidade física.

8. Sistema, de acordo com qualquer uma das reivindica-

ções 6 ou 7, caracterizado pelo fato de que compreende um monitor de desaceleração para acionar a engrenagem de segurança (28) montada na cabine (2), se a desaceleração depois de uma iniciação de uma parada de emergência estiver abaixo de um valor específico.

9. Sistema, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 6 a 8, caracterizado pelo fato de que o primeiro sensor (18, 40) está montado na cabine (2).

10. Sistema, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 6 a 8, caracterizado pelo fato de que o primeiro sensor (60) está montado em um regulador de excesso de velocidade (54, 56, 58) conectado à cabine (2).

FIG. 1

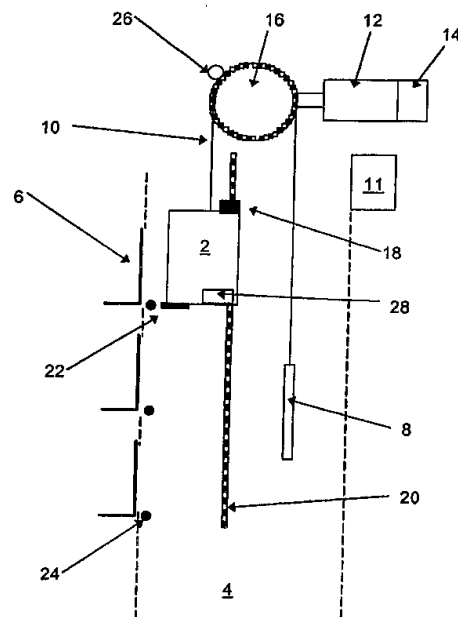


FIG. 2

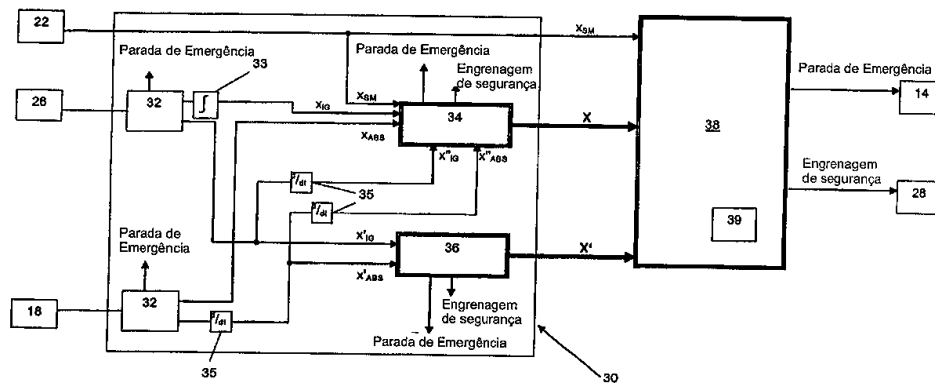




FIG. 5

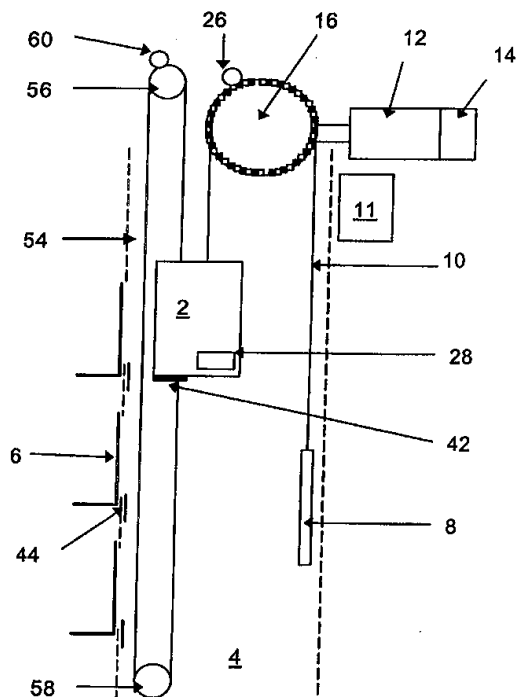


FIG. 6

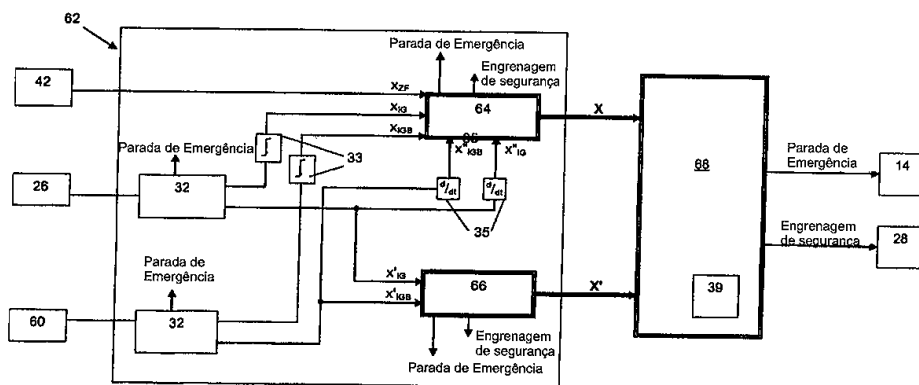


FIG. 7

