



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

(11) PI 0708214-2 B1

(22) Data do Depósito: 16/02/2007

(45) Data de Concessão: 26/06/2018



(54) Título: DISPOSITIVO DE CHAVEAMENTO ELÉTRICO E MÉTODO PARA CHAVEAMENTO DE UM INTERRUPTOR DE ATERRAMENTO ISOLADO A AR

(51) Int.Cl.: H01H 31/00; H01H 33/12; H01H 33/66

(30) Prioridade Unionista: 22/02/2006 DE 10 2006 008 933.2

(73) Titular(es): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT

(72) Inventor(es): TORSTEN KUNTZE; CARSTEN PROTZE; DIRK SCHRÄDER

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"DISPOSITIVO DE CHAVEAMENTO ELÉTRICO E MÉTODO PARA CHAVEAMENTO DE UM INTERRUPTOR DE ATERRAMENTO ISOLADO A AR".**

Descrição

[001] A presente invenção refere-se a um dispositivo de chaveamento elétrico que tem uma primeira unidade interruptora para desconexão e conexão de uma linha elétrica, em particular um interruptor de aterramento isolado a ar. A invenção se refere também a um método para chavear um interruptor de aterramento isolado a ar, em que nenhum arco é formado no interruptor de aterramento isolado a ar como resultado de um centelhamento de voltagem ou desconexão de contato.

[002] Interruptores de aterramento convencionais isolados a ar são na forma de dispositivos de aterramento pivotantes ou dispositivos de aterramento de movimento linear/pivotante. Quando uma linha ou um conjunto de chaveamento é conectado ao potencial de terra ou é desconectado do potencial de terra, estes processos de conexão produzem um corrente capacitiva e/ou indutiva que pode levar a um arco quando os contatos principais do interruptor estão a uma distância específica um do outro. Já que interruptores de aterramento são geralmente operados em instalações ao ar livre, este arco aberto representa um perigo para as pessoas e equipamento elétrico localizado na instalação. Até agora, este problema foi resolvido chaveando um contato auxiliar com uma função de avanço ou retardo em relação ao contato principal. Qualquer arco que é formado é golpeado exclusivamente no contato auxiliar. Isto protege os contatos principais do interruptor de aterramento isolado a ar contra a influência de arco. Isto tem a desvantagem de que o arco que ocorre neste caso continua a existir no espaço livre e portanto representa um risco de segurança.

[003] O objetivo da presente invenção é o de assegurar o chaveamento livre de arco de um interruptor principal.

[004] A invenção prove pelo menos uma segunda encapsulada unidade interruptora seja disposta em paralelo com a primeira unidade interruptora no dispositivo de chaveamento elétrico, e que os centelhamentos de voltagem que acontecem na conexão ou desconexão da linha elétrica aconteçam como arcos na segunda unidade interruptora, com a segunda unidade interruptora sendo chaveável antes da primeira unidade interruptora na conexão da linha elétrica, e sendo chaveável depois da primeira unidade interruptora na desconexão da linha elétrica. O conjunto de chaveamento de acordo com a invenção assegura que qualquer arco possível aconteça exclusivamente na segunda unidade interruptora, e deste modo que a primeira unidade interruptora seja chaveável sem quaisquer arcos. Em particular como um primeira unidade interruptora para interruptores isolados a ar, isto resulta na vantagem de que qualquer arco possível não aconteça nos contatos principais do interruptor de aterramento isolado a ar, prolongando então a vida do conjunto de chaveamento. Ao mesmo tempo, isto minimiza o risco de segurança resultante da ocorrência de um arco no interruptor de aterramento isolado a ar como a primeira unidade interruptora ao ar livre.

[005] Em um refinamento vantajoso do conjunto de chaveamento elétrico, a segunda unidade interruptora é um disjuntor de circuito e/ou uma chave interruptora de carga e/ou um interruptor de isolamento e/ou um câmara interruptora de vácuo e/ou um pára-raios de surto de energia, por exemplo, um intervalo de centelha e/ou um limitador de voltagem. Particularmente quando usando interruptores encapsulados como a segunda unidade interruptora, o arco acontece exclusivamente na câmara fechada da segunda unidade interruptora, e é portanto protegida desde fora.

[006] De acordo com a invenção, um interruptor de isolamento é disposto entre a primeira unidade interruptora e a segunda unidade interruptora. Particularmente na situação em que a corrente de curto circuito corrente nominal para a primeira unidade interruptora é maior do que a corrente de curto circuito para a segunda unidade interruptora, a segunda unidade interruptora deve ser isolada da primeira unidade interruptora conectada. Este isolamento elétrico é assegurado pelo interruptor de isolamento.

[007] Se a corrente de curto circuito nominal da segunda unidade interruptora encapsulada é igual ou maior do que aquela da primeira unidade interruptora, as duas unidade interruptoras podem ser dispostas em série.

[008] De acordo com a presente invenção, a segunda unidade interruptora é disposta no lado de potencial de voltagem no dispositivo de chaveamento, em particular o lado de potencial de alta voltagem. Pelo menos uma unidade interruptora adicional para dissipação de centelhamentos de voltagem é disposta em paralelo e/ou em série com a segunda unidade interruptora. Em particular, a terceira unidade interruptora é um pára-raios de surto de energia, um intervalo de centelha, aberto ou encapsulado, ou algum outro limitador de voltagem.

[009] A pára-raios de surto de energia permite à voltagem nominal da segunda unidade interruptora ser escolhida menor do que a voltagem nominal da primeira câmara de chaveamento.

[0010] Em um refinamento vantajoso do conjunto de chaveamento de acordo com a invenção, a segunda unidade interruptora é integrada em um contato fixo em um interruptor de aterramento isolado a ar como a primeira unidade interruptora. Isto resulta na vantagem de que os conjuntos de chaveamento existentes possam ser atualizados com uma correspondente segunda unidade interruptora.

[0011] Uma primeira parte (que está localizada sobre um contato

principal móvel) do interruptor de isolamento faz um contato, por meio de um aparelho de retenção, com a segunda parte do interruptor de isolamento. O uso do movimento do contato principal móvel do interruptor como a primeira unidade interruptora permite o acoplamento mecânico/elétrico por meio de uma primeira parte do interruptor de isolamento. Um "dedo" apropriadamente projetado engata no aparelho de retenção e faz uma conexão na conexão e na desconexão em virtude do processo de movimento do contato principal móvel.

[0012] O movimento do contato principal móvel por meio da primeira parte do interruptor de isolamento resulta no aparelho de retenção executando um movimento rotativo. Logo antes de alcançar a posição final para o estado chaveado, o contato principal móvel executa um movimento linear dentro do contato principal fixo. Este processo de movimento do contato principal móvel é usado para interromper a conexão elétrica existente entre as duas partes do interruptor de isolamento novamente no estado conectado. A câmara interruptora de vácuo será previamente chaveada pelo movimento rotativo e linear. Quando o contato principal móvel estiver na posição final no estado chaveado, a segunda unidade interruptora está então eletricamente isolada do caminho de corrente principal novamente pelo interruptor de isolamento aberto.

[0013] Reciprocamente, durante o movimento de desconexão, o movimento de abaixamento do contato principal móvel relativamente ao contato principal fixo resulta na primeira parte do interruptor de isolamento sendo trazido em contato, via o aparelho de retenção, com a segunda parte do interruptor de isolamento, deste modo fazendo uma conexão elétrica via, o ponto de isolamento, em primeiro lugar. A segunda unidade interruptora é então chaveada. Enquanto o movimento do contato principal móvel progride e a distância do contato principal fixo aumenta, a conexão entre o contato fixo e o contato principal mó-

vel é desconectado sem qualquer arco. A primeira parte do interruptor de isolamento é projetada de tal forma que, quando existir um intervalo de isolamento adequado entre os contatos principais, o aparelho de retenção então faz uso do movimento rotativo para abrir a segunda unidade interruptora, por exemplo um câmara interruptora de vácuo. Qualquer arco que é criado durante este processo permanece na câmara da segunda unidade interruptora. Uma vez que os contatos da segunda unidade interruptora estiverem adequadamente separados e o arco tenha sido extinto, o interruptor de isolamento pode ser igualmente aberto sem nenhum fluxo de corrente. Este processo de movimento é assegurado pela geometria e configuração combinada do contato principal móvel, o comprimento e disposição da primeira parte do interruptor de isolamento, e o projeto do aparelho de retenção.

[0014] A segunda unidade interruptora é vantajosamente conectada em paralelo ou em série com a primeira unidade interruptora. Quando a primeira unidade interruptora estiver eletricamente conectada em série com a segunda unidade interruptora como um circuito em série, deve ser tomado cuidado para assegurar que cada uma das correntes de resistência das duas unidades interruptoras sejam projetadas para as correntes máximas. Se a segunda unidade interruptora é disposta em paralelo com a primeira unidade interruptora, a corrente de resistência da segunda unidade interruptora pode ser escolhida ser menor do que aquela da primeira unidade interruptora. Neste caso, é então vantajoso usar um interruptor de isolamento entre a primeira e a segunda unidade interruptora.

[0015] A invenção propõe igualmente um método para chavear um interruptor de aterramento isolado a ar, com o interruptor de aterramento isolado a ar sendo conectado a uma segunda unidade interruptora, que é disposta em paralelo com o interruptor de aterramento isolado a ar, com a segunda unidade interruptora sendo fechada antes do

interruptor de aterramento isolado a ar na conexão da linha elétrica, e com o interruptor de aterramento isolado a ar sendo desconectado da linha elétrica em primeiro lugar, e somente então seguido pela segunda unidade interruptora, na desconexão da linha elétrica.

[0016] Quando usando um ponto de isolamento como a conexão entre o interruptor de aterramento isolado a ar e a segunda unidade interruptora, o ponto de isolamento é fechado primeiro durante o processo de conexão, depois do que a segunda unidade interruptora é fechada, seguido pelo interruptor de aterramento isolado a ar, e o ponto de isolamento é novamente aberto quando a conexão de linha tenha sido feita. O ponto de isolamento aberto é fechado em primeiro lugar durante o processo de desconexão, depois do que o interruptor de aterramento isolado a ar é aberto, seguindo o que a segunda unidade interruptora é aberta, durante cujo processo pode ser produzido um arco, e o ponto de isolamento é novamente aberto depois de completa a desconexão da linha elétrica.

[0017] Várias versões exemplificativas serão explicadas com referência às figuras, em que:

A figura 1 mostra uma vista lateral esquemática de uma parte do conjunto de chaveamento de acordo com a invenção;

A figura 2 mostra um processo de movimento de acordo com a invenção para conexão livre de arco de um interruptor de aterramento isolado a ar;

A figura 3 mostra um processo de movimento de acordo com a invenção, para desconexão livre de arco de um interruptor de aterramento isolado a ar; e

A figura 4 mostra um diagrama de circuito do conjunto de chaveamento de acordo com a invenção, com um pára-raios de surto de energia disposto em paralelo com a segunda unidade interruptora, como a terceira unidade interruptora.

[0018] A figura 1 mostra uma vista lateral esquemática de um interruptor de aterramento isolado a ar 2 como um primeira unidade interruptora, como um componente de um dispositivo de chaveamento elétrico (não ilustrado).

[0019] Uma câmara interruptora de vácuo 3 é integrada como a segunda unidade interruptora no contato principal fixo 4a do interruptor de aterramento isolado a ar 2. No fechamento dos contatos principais 4a, 4b do interruptor 2 como a conexão do caminho de corrente de terra para o lado do potencial de voltagem, a energia de movimento do contato principal móvel 4b do caminho de corrente de terra é usado para fechar um ponto de isolamento 5a, 5b que está igualmente localizado no contato principal fixo 4a do interruptor de aterramento isolado a ar 2.

[0020] Um braço 5a no contato principal móvel 4b prende no aparelho de retenção 6 durante o movimento rotativo do contato principal móvel 4b durante o processo de conexão, e deste modo faz uma conexão elétrica via o ponto de isolamento 5a, 5b. A câmara interruptora de vácuo 3 é então igualmente fechada pelo movimento rotativo adicional, seguido por um movimento linear, do contato principal móvel 4b. Qualquer arco que é criado durante este processo pode ser extinto dentro da câmara interruptora de vácuo 3. Enquanto o movimento do contato principal móvel 4b progride, uma conexão elétrica é então feita, sem qualquer arco, entre o contato principal fixo 4a do interruptor de aterramento isolado a ar 2 e o contato principal móvel 4b. Ao mesmo tempo que o contato principal móvel 4b prende no contato principal fixo 4a do interruptor de aterramento isolado a ar 2 como resultado de um movimento vertical seguindo o movimento rotativo do contato principal móvel 4b, o ponto de isolamento 5a, 5b é novamente aberto pelo 5a movendo para fora de 5b, de forma que o caminho de corrente principal passa exclusivamente via o interruptor de aterramento isolado

a ar 2. O ponto de isolamento 5a, 5b isola a câmara interruptora de vácuo 3 do caminho de corrente de terra.

[0021] Durante o processo de desconexão, a cinemática do contato principal móvel 4b uma vez mais resulta no ponto de isolamento 5a, 5b sendo fechada em primeiro lugar, como resultado do movimento de abaixamento do contato principal móvel 4b. Como a distância entre o contato principal móvel 4b e o contato principal fixo 4a do interruptor isolado a ar aumenta, o contato elétrico agora passa exclusivamente via a câmara interruptora de vácuo 3. A câmara interruptora de vácuo 3 agora abre também o contato e extingue o arco que é criado durante este processo exclusivamente dentro da câmara interruptora de vácuo 3. Como a distância entre o contato principal móvel 4b e o contato principal fixo 4a do interruptor isolado a ar 2 aumenta, nenhum arco pode agora ser criado entre os contatos principais 4a, 4b, de forma que o interruptor de aterramento isolado a ar 2 pode ser fechado e aberto sem qualquer arco. Uma vez que nenhuma corrente está fluindo através do interruptor de aterramento isolado a ar 2 e a câmara interruptora de vácuo 3, o ponto de isolamento 5a, 5b é igualmente aberto pelo contato principal móvel 4b saindo, de forma que a câmara interruptora de vácuo 3 e o interruptor de aterramento isolado a ar 2 são agora completamente isolados, sem corrente fluindo.

[0022] A figura 2 mostra um processo de movimento de acordo com a invenção para conexão livre de arco de um interruptor de aterramento isolado a ar 2 usando um ponto de isolamento adicional 5a, 5b. As figuras individuais mostram o processo de movimento de acordo com a invenção para chaveamento livre de arco do interruptor de aterramento isolado a ar 2. No estado desconectado, o interruptor de aterramento isolado a ar 2 e a segunda unidade interruptora 3, como um chaveamento de vácuo, bem como também um ponto de isolamento 5a, 5b que está disposto entre o interruptor de aterramento isolado a

ar 2 e a câmara interruptora de vácuo 3, são abertos. Durante o processo de conexão, o ponto de isolamento 5a, 5b é agora fechado em primeiro lugar e uma conexão elétrica é então feita com a linha 7 via a câmara interruptora de vácuo 3. Qualquer arco que pode ser criado durante este processo é extinto dentro da câmara interruptora de vácuo 3. O contato principal fixo 4a do interruptor de aterramento isolado a ar 2 é então fechado, e nenhum arco pode agora ser criado durante este processo. Com a conexão elétrica dos contatos principais 4a, 4b do interruptor de aterramento isolado a ar 2, a câmara interruptora de vácuo 3 é então isolada da linha elétrica 7 por meio do ponto de isolamento 5a, 5b.

[0023] A figura 3 mostra um processo de desconexão de acordo com a invenção para chaveamento livre de arco de um interruptor de aterramento isolado a ar 2 junto com um câmara interruptora de vácuo 3 como a segunda unidade interruptora, e um ponto de isolamento 5a, 5b. Uma vez o ponto de isolamento 5a, 5b, tendo sido aberto no estado inicial, fechou, o contato principal móvel 4b do interruptor de aterramento isolado a ar 2 é então movido para fora do contato principal fixo 4a. A conexão elétrica durante esta fase é feita exclusivamente via a câmara interruptora de vácuo 3 como a segunda unidade interruptora. Os contatos da câmara interruptora de vácuo 3 são então igualmente abertos, de forma que qualquer arco que possa ser criado é atua exclusivamente na câmara interruptora de vácuo 3. Enquanto o tempo passa, o contato principal fixo 4a do interruptor de aterramento isolado a ar 2 está agora em uma tal distância do contato principal móvel 4b que não é mais possível para qualquer arco acontecer no ar entre os contatos principais 4a, 4b, por causa da largura do intervalo de isolamento. Uma vez que a câmara interruptora de vácuo 3 e os contatos principais 4a, 4b do interruptor de aterramento isolado a ar 2 foram agora desconectados, o ponto de isolamento 5a, 5b é também aberto,

de tal forma que a conexão elétrica é agora desconectada.

[0024] Neste caso, é vantajoso usar a cinemática no caminho de corrente principal para executar o correspondente processo de chaveamento. O movimento do contato principal móvel 4b é usado para a força ser aplicada para fechar ou abrir o ponto de isolamento 5a, 5b e a câmara interruptora de vácuo 3 como a segunda unidade interruptora. Neste caso, a câmara interruptora de vácuo 3 não requer seu próprio suprimento de potência, e não existe igualmente nenhuma necessidade para qualquer caminho de corrente auxiliar em paralelo com o caminho de corrente do dispositivo de aterramento.

[0025] A figura 4 mostra um diagrama de circuito do conjunto de chaveamento 1 de acordo com a invenção com uma pára-raio de surto de energia disposto em paralelo com a segunda unidade interruptora 3, como a terceira unidade interruptora 8. A câmara interruptora de vácuo 3 que é disposta como a segunda unidade interruptora em paralelo com o interruptor 2 como a primeira unidade interruptora, é protegida adicionalmente pela terceira unidade interruptora 8 como um intervalo de centelha, com a voltagem sendo limitada. Isto permite à voltagem de resistência e a corrente de resistência da câmara de vácuo 3 serem menores do que aquelas do interruptor de aterramento 2. Unidades interruptoras adicionais (não ilustradas) podem ser adicionalmente dispostas em paralelo e/ou em série com a câmara interruptora de vácuo 3 no conjunto de chaveamento elétrico 1.

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo de chaveamento elétrico (1) tendo uma unidade interruptora (2) para desconexão e conexão de uma linha elétrica (7), sendo que, no dispositivo de chaveamento elétrico (1), pelo menos uma segunda unidade interruptora (3), virtualmente fechada, é conectada à primeira unidade interruptora (2), e o centelhamento de voltagem que acontece na conexão ou desconexão da linha elétrica (7) acontece como arcos na segunda unidade interruptora (3), com a segunda unidade interruptora (3) sendo chaveável antes da primeira unidade interruptora (2) na conexão da linha elétrica (7), e sendo chaveável depois da primeira unidade interruptora (2) na desconexão da linha elétrica (7),

caracterizado pelo fato de que um interruptor de isolamento (5a, 5b) é disposto entre a primeira unidade interruptora (2) e a segunda unidade interruptora (3) e uma primeira parte do interruptor de isolamento (5a), que está localizada em um contato principal móvel (4b) do interruptor de aterramento isolado a ar (2), faz um contato, por meio de um aparelho de retenção (6), com a segunda parte do interruptor de isolamento (5b).

2. Dispositivo de chaveamento elétrico (1) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a segunda unidade interruptora (3) é um disjuntor de circuito e/ou um interruptor de carga e/ou um interruptor de isolamento e/ou uma câmara interruptora de vácuo e/ou um pára-raios de surto de energia.

3. Dispositivo de chaveamento elétrico (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que a segunda unidade interruptora (3) é disposta no lado de potencial de voltagem no dispositivo de chaveamento (1), em particular o lado de potencial alta voltagem.

4. Dispositivo de chaveamento elétrico (1) de acordo com

qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de que pelo menos uma unidade interruptora (8) adicional para dissipação de sobre voltagens é disposta em paralelo e/ou em série com a segunda unidade interruptora (3).

5. Dispositivo de chaveamento elétrico (1) de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que a terceira unidade interruptora (8) é um pára-raios de surto de energia.

6. Dispositivo de chaveamento elétrico (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que a segunda unidade interruptora (3) é integrada em um contato fixo (4a) de um interruptor de aterramento (2) como a primeira unidade interruptora.

7. Dispositivo de chaveamento elétrico (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado pelo fato de que a segunda unidade interruptora (3) é conectada em paralelo e/ou em série com a primeira unidade interruptora (2).

8. Método para chaveamento de um interruptor de aterramento isolado a ar (2) de uma linha elétrica (7), que é conectada ao interruptor de aterramento isolado a ar, tendo uma segunda unidade interruptora (3) que é disposta em paralelo com o interruptor de aterramento isolado a ar (2), caracterizado por a segunda unidade interruptora (3) sendo fechada antes do interruptor de aterramento isolado a ar (2) na conexão da linha elétrica (7), e com o interruptor de aterramento isolado a ar (2) sendo desconectado da linha elétrica (7) em primeiro lugar, e só então seguido pela segunda unidade interruptora (3), na desconexão da linha elétrica (7), um contato sendo feito por uma primeira parte do interruptor de aterramento isolado a ar (2), localizada em um contato principal (4b) móvel.

9. Método de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que, quando usando um ponto de isolamento (5a, 5b) co-

mo a conexão entre o interruptor de aterramento isolado a ar (2) e a segunda unidade interruptora (3), o ponto de isolamento (5a, 5b) é fechado primeiro durante o processo de conexão, depois do que a segunda unidade interruptora (3) é fechada seguida pelo interruptor de aterramento isolado a ar (2), e o ponto de isolamento (5a, 5b) é novamente aberto quando a conexão de linha tenha sido feita, e o ponto de isolamento aberto (5a, 5b) é fechado em primeiro lugar durante o processo de desconexão processo, depois do que o interruptor de aterramento isolado a ar (2) é aberto, seguindo o que a segunda unidade interruptora (3) é aberta, durante cujo processo pode ser produzido um arco, e o ponto de isolamento (5a, 5b) é novamente aberto depois da completa desconexão da linha elétrica (7).

FIG 1

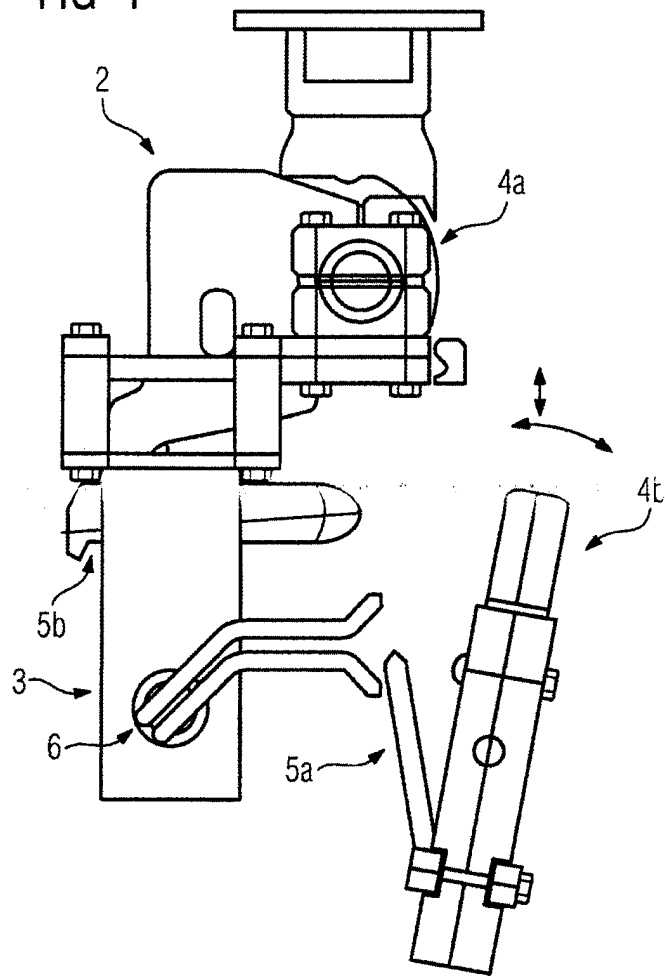


FIG 2

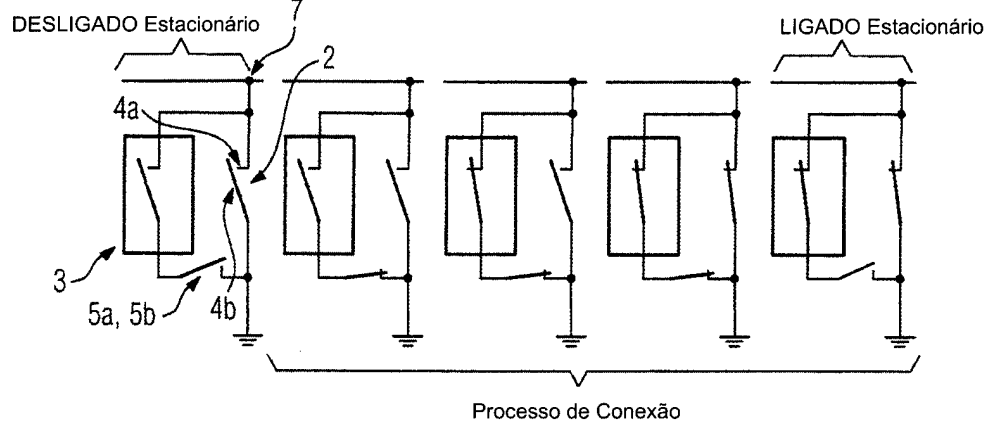


FIG 3

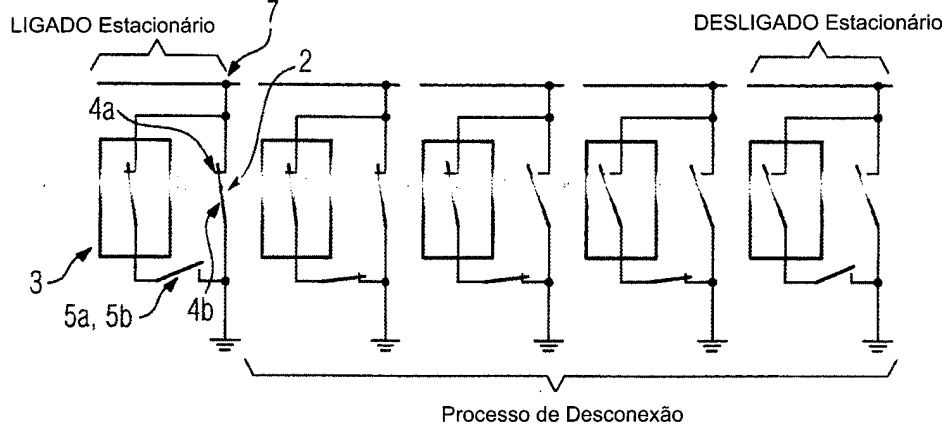


FIG 4

