

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

(21) **PI0619537-7 A2**

(22) Data de Depósito: 21/10/2006
(43) Data da Publicação: 04/10/2011
(RPI 2126)



(51) *Int.Cl.:*
H01H 9/00
H01H 19/62

(54) **Título:** COMUTADOR DE TAP COM DISPOSITIVO DE MONITORAÇÃO DE COMUTAÇÃO

(30) **Prioridade Unionista:** 09/12/2005 DE 102005058793.3

(73) **Titular(es):** Maschinenfabrik Reinhausen GMBH

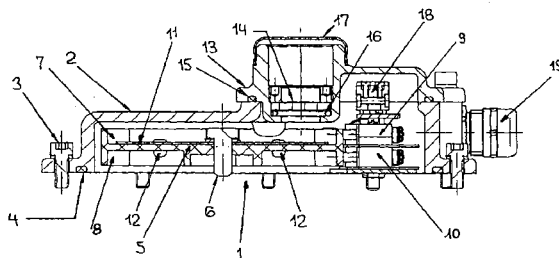
(72) **Inventor(es):** Albert Schmid-Bauer, Dieter Dohnal, Reinhold Baertl

(74) **Procurador(es):** Bhering Advogados

(86) **Pedido Internacional:** PCT EP2006010169 de 21/10/2006

(87) **Publicação Internacional:** WO 2007/065499 de 14/06/2007

(57) **Resumo:** COMUTADOR DE TAP COM DISPOSITIVO DE MONITORAÇÃO DE COMUTAÇÃO. A presente invenção refere-se a um comutador de tap com um dispositivo de monitoração de comutação, que é disposto em uma carcaça acima do estágio de transmissão superior. Para a monitoração são previstas duas chaves de excêntricos, que são acionadas por um disco excêntrico, que está ligado à coluna de comutação do comutador de tap que porta os contatos. O disco excêntrico possui na sua superfície dianteira um perfil horizontalmente dividido, correndo cada uma das chaves de excêntrico sobre cada perfil parcial.





PI0619537-7

1/7

COMUTADOR DE TAP COM DISPOSITIVO DE MONITORAÇÃO DE COMUTAÇÃO

A presente invenção refere-se a um comutador de tap com um dispositivo de monitoração de comutação para um transformador com taps.

5 Um comutador de tap serve para comutação sem carga entre diferentes taps do enrolamento de um transformador com taps. Em contraste com um comutador de tap sob carga, em que a comutação ocorre sob carga sem interrupção, no caso de um comutador de tap previsto para comutação é necessário que o
10 transformador correspondente esteja completamente desligado antes do início de cada comutação e possa ser comutado de novo somente após a completa conclusão da comutação.

Um tal comutador de tap é conhecido do manual de operação do requerente "Umsteller DEETAP® U", Manual de
15 Operação BA249, emitido em outubro de 2003. Um tal comutador de tap conhecido pode ser acionado por um acionamento manual ou um acionamento a motor, que atua respectivamente em um estágio de transmissão superior, mas também por um acionamento de voltante direto ou também por uma chave de
20 comutação.

No caso mais comum de acionamento por um acionamento manual ou acionamento a motor, é previsto estágio de transmissão superior no cabeçote do comutador de tap. O eixo de acionamento acionado pelo acionamento manual ou
25 acionamento a motor leva a este estágio de transmissão superior; uma manivela saindo do estágio de transmissão superior e executando uma revolução a cada comutação engata em uma roda que, de sua parte, é conectada a uma coluna de comutação rotativa centralmente disposta do comutador de tap.
30 A coluna de comutação rotativa carrega os contatos de comutação móveis do comutador de tap. Esta coluna de comutação é, conforme descrito, centralmente disposta no interior de uma estrutura ou cilindro de material isolante, em cuja circunferência os contatos fixos do comutador de tap,
35 que são seletivamente comutáveis pelos contatos de comutação rotativos móveis, são dispostos em vários planos horizontais.

Dessa forma, uma comutação é conduzida pelo acionamento do acionamento manual ou do acionamento a motor da seguinte maneira: o eixo de acionamento que leva ao estágio de transmissão superior gira e esta rotação é transmitida ao acionamento Genebra que engata na roda Genebra que está ligada à coluna de comutação e ainda gira esta roda por uma etapa de comutação. Deste modo, a coluna de comutação gira pelo mesmo ângulo e os contatos móveis nela dispostos deixam os contatos fixos anteriormente contactados por eles e, posteriormente, produzem um novo contato elétrico com outros contatos fixos adjacentes. Deste modo, a comutação é concluída e o transformador pode novamente comutado.

No comutador de tap conhecido, um dispositivo de monitoração de comutação é previsto acima do estágio de transmissão superior descrito. Este dispositivo de monitoração de comutação contém dois micro-interruptores mecanicamente acionados, projetados como chaves com excêntricos S80, S90.

A primeira chave com excêntrico S80 é acionada em cada ajuste operacional, isto é, ela altera seu estado de comutação após ajuste do comutador de tap de um ajuste operacional para o próximo. Depois do ajuste para o próximo ajuste operacional subsequente, ela retorna ao ajuste de chave original. Para esse fim, um perfil no qual a primeira chave com excêntrico corre é acionado pelo eixo de acionamento via uma pequena transmissão intermediária.

A segunda chave com excêntrico S90 é acionada em cada etapa de comutação do comutador de tap, isto é, ela retorna ao ajuste de comutação original após ajuste do comutador de tap por uma etapa de comutação. Para esse fim, um disco excêntrico carregando um perfil em forma de excêntrico em sua circunferência é fixado acima da roda Genebra. O número de excêntricos corresponde ao número n dos ajustes de comutação possíveis. A segunda chave com excêntrico corre neste perfil extremo. Durante a comutação, a coluna de comutação e, assim, também o disco com excêntrico são girados pela roda Genebra

por um ângulo de $360^\circ/n$.

As duas chaves com excêntrico descritas são eletricamente conectadas de uma maneira que o disparo da chave de energia do transformador ocorre quando

5 - o eixo do comutador de tap é girado, isto é, a segunda chave com excêntrico S90 abre,

 - o acionamento do comutador de tap é acionado, isto é, a primeira chave com excêntrico S80 abre.

10 Por outro lado, a nova comutação de ligar da chave de energia do transformador somente é possível quando

 - o comutador de tap estiver em um ajuste operacional definido,

 - além disso, o acionamento do comutador de tap estiver similarmente em um ajuste operacional definido.

15 Este dispositivo de monitoração de comutação conhecido apresenta diversos inconvenientes. Ele pode somente detectar se a ligação de acionamento está quebrada ou desacoplada, mas não a quebra ou o funcionamento defeituoso da transmissão de Genebra que consiste em acionamento Genebra e roda Genebra,
20 para o acionamento da coluna de comutação do comutador de tap. No caso de uma tal quebra, que o dispositivo de monitoração de comutação não reconhece, pode ocorrer sérios danos devido ao fato do comutador de tap não estar disposto em um ajuste operacional definido. Um outro inconveniente do
25 dispositivo conhecido consiste no fato de que, devido à posição fisicamente separada e ao diferente modo de acionamento das duas chaves com excêntrico a regulagem e o ajuste são complicados e de configuração complexa.

30 O objetivo da invenção é, portanto, propor um comutador de tap com um dispositivo de monitoração de comutação que

 - também monitore um mau funcionamento do acionamento Genebra

 - seja de construído e ajustável de maneira simples, e

 - seja, ainda, de fácil acesso.

35 Este objetivo é atingido com um comutador de tap de acordo com a presente invenção e as suas características

opcionais.

As vantagens do comutador de tap de acordo com a presente invenção e do seu dispositivo de monitoração de comutação podem ser assim descritas resumidamente:

5 - ligação direta à coluna de comutação, de modo a proporcionar detecção confiável de qualquer ajuste não permissível da coluna de comutação, isto é, qualquer desvio de um ajuste operacional permissível,

10 - montagem e fiação simples por meio de uma carcaça separada com uma tampa, e

 - ajuste e regulagem das duas chaves com excêntricos de maneira simples por meio da disposição comum da mesma.

A principal vantagem consiste, conforme descrito, no fato de detectar com confiabilidade não apenas uma quebra da
15 conexão de acionamento, mas também - o que é novo - uma quebra da transmissão de Genebra.

De acordo com uma modalidade especialmente vantajosa da invenção é, além disso, integrado uma indicação ótica de ajuste que pode ser lida de cima de modo simples por meio de
20 um visor de vidro ou semelhante.

A presente invenção é explicada com mais detalhes a seguir como exemplo fazendo referência às figuras, nas quais:

 a Figura 1 mostra um dispositivo de monitoração de comutação de um comutador de tap de acordo com a presente
25 invenção em uma ilustração esquemática em corte lateral,

 a Figura 2 mostra o dispositivo de monitoração de comutação de cima, fechado, em uma ilustração em perspectiva,

 a Figura 3 mostra os componentes internos deste dispositivo de monitoração de comutação por eles mesmos, na
30 mesma ilustração em perspectiva, e

 a Figura 4 mostra um diagrama de contatos das duas chaves com excêntricos do dispositivo de monitoração de comutação ilustrado.

Descreveremos agora com detalhes a construção do
35 dispositivo de monitoração de comutação de acordo com a presente invenção com referência às Figuras 1 a 3.

O dispositivo de monitoração de comutação 1 é disposto em uma carcaça 2 separada acima do estágio de transmissão superior do comutador de tap. A carcaça 2 é fixada ao estágio de transmissão superior por meio de parafusos de fixação 3. Entre eles é ainda prevista uma vedação periférica 4. No interior do dispositivo há um disco excêntrico horizontalmente disposto 5 que é ligado, por meio de uma conexão roscada 6, à transmissão Genebra (não ilustrada) e, deste modo, diretamente à coluna de comutação do comutador de tap. O disco excêntrico 5 tem em sua face terminal um perfil extremo superior 7 e um perfil extremo inferior 8, em que os dois perfis 7, 8 se estendem horizontalmente e em paralelo. O perfil extremo superior 7 corresponde com uma chave de excêntrico superior 9 que tem a função da chave de excêntrico S90 da técnica anterior. O perfil extremo inferior 8 coopera com uma chave de excêntrico inferior 10 que do ponto de vista funcional corresponde à chave de excêntrico S80 da técnica anterior.

Em uma modalidade especialmente vantajosa da presente invenção um disco com numerais 11 é fixado, por exemplo, por meio de rebites 12 ao disco excêntrico 5. O disco de numerais 11 porta em seu lado superior numerais individuais que correspondem aos ajustes possíveis do comutador de tap. Obviamente, também é possível dentro do escopo da invenção prever estes numerais no lado superior do disco excêntrico 5 propriamente dito. Uma tampa 13 está localizada na região superior da carcaça 2 e é aparafusada. No interior ela apresenta um visor de vidro 14. Na Figura 1 são ainda ilustradas as vedações correspondentes 15, 16. Na extremidade superior da tampa 13, acima do visor de vidro 14, é prevista uma tampa 17 como proteção. O visor de vidro 14 é de tal modo disposto que em qualquer caso um dos numerais dos discos de numerais 11 pode ser lido de cima. Lateralmente abaixo da tampa 13 são dispostos terminais de conexão 18 para a conexão das linhas elétricas às chaves com excêntricos 9, 10. Lateralmente ainda é mostrada uma conexão por parafuso 19

para a saída das linhas elétricas.

A função do dispositivo de monitoração de comutação de acordo com a presente invenção é a seguinte: em cada acionamento do comutador de tap, que apresenta n ajustes de comutação, a roda Genebra (não ilustrada) é girada por um ângulo de $360^\circ/n$. O disco excêntrico 5 conectado à mesma também é girado pelo mesmo ângulo. O perfil extremo superior 7 é de tal que no início do movimento de rotação a chave de excêntrico correspondente 9 é impelida para fora e, depois da conclusão do movimento de rotação quando o comutador de tap alcançar o novo ajuste operacional, cai em um novo excêntrico. O perfil extremo inferior 8, por outro lado, é de tal modo projetado que, no início do movimento de rotação da chave de excêntrico inferior correspondente 10 também é impelida para fora, mas permanece neste ajuste após o término do movimento de rotação quando o comutador de tap tiver atingido o novo ajuste operacional. Somente com a próxima comutação sucessiva, quando esta estiver terminada, ela cai em um outro excêntrico. Disso resulta que o número de excêntricos voltados para dentro, isto é, de reentrâncias no perfil extremo superior 7, corresponde ao número n de ajustes de comutação possíveis n do comutador de tap. O número de excêntricos voltados para dentro, isto é, de reentrâncias no perfil extremo inferior 8, no entanto, é somente a metade, isto é, um excêntrico do perfil extremo inferior 8 é disposto apenas sob cada segundo excêntrico do perfil extremo superior 7.

Na Figura 4 é novamente ilustrado, isoladamente, o diagrama de contatos das duas chaves de excêntrico 9, 10. A chave de excêntrico superior 9 é acionada a cada passo de comutação, isto é, a cada acionamento do comutador de tap; ela retorna ao ajuste de comutação original após ajuste do comutador de tap por meio de um passo de comutação. A chave de excêntrico inferior 10, por outro lado, é acionada em cada ajuste operacional, isto é, ela permanentemente muda seu estado de comutação após cada ajuste do comutador de tap de

um ajuste operacional para o próximo. Somente depois de um ajuste subsequente do comutador de tap para o seguinte ajuste operacional subsequente ela retorna ao seu ajuste original.

O dispositivo de monitoração de comutação 1 de acordo com a presente invenção na sua carcaça 2 separada possuiu toda uma série de vantagens. Em primeiro lugar é possível uma montagem e fiação simples, para tal basta abrir a tampa 13; não são mais necessárias intervenções no dispositivo. Uma indicação de ajuste ótica é integrada de maneira simples, como explicado na modalidade especialmente vantajosa descrita. Os numerais correspondentes são de tal modo dispostos no disco de numerais 11 ou também sobre o lado superior do disco excêntrico 5 que o ajuste instantâneo respectivamente comutado do comutador de tap é visível de cima pelo visor de vidro 14. As duas chaves de excêntricos 9, 10, podem ser dispostas e ajustadas de modo simples, sobre uma mesma placa, por exemplo.

Uma vantagem especial do dispositivo de acordo com a invenção consiste no fato de que não somente - como é convencional de acordo com o estado da técnica - se observa que a ligação de acionamento está quebrada, mas também além disso uma quebra ou um mau funcionamento do acionamento Genebra é detectado. Este último por estar o disco excêntrico 5 diretamente ligado ao acionamento Genebra. Deste modo é obtida uma ligação direta com a coluna de comutação. Em outras palavras: a monitoração se produz, de acordo com a presente invenção diretamente na coluna de comutação, sem acionamento intermediário ou trens de transmissão, que poderiam produzir falhas adicionais que não seriam detectadas.

REIVINDICAÇÕES

1. Comutador de tap com dispositivo de monitoração de comutação, apresentando o comutador de tap um estágio de transmissão superior, que é acionável por um eixo motriz, acionando por sua vez o estágio de transmissão superior uma transmissão Genebra, sendo uma roda Genebra da transmissão Genebra mecanicamente ligada a uma coluna de comutação disposta no centro do comutador de tap e, portando contatos, e sendo o dispositivo de monitoração de comutação disposto acima do estágio de transmissão superior em uma carcaça e apresentando duas chaves de excêntricos,

apresentando o dispositivo de monitoração de comutação (1) um disco excêntrico de disposição horizontal (5) que é ligado mecanicamente com a roda Genebra e assim diretamente à coluna de comutação,

e apresentando o disco excêntrico (5) na sua superfície dianteira um perfil extremo superior circulante (7) sobre o qual corre uma primeira chave de excêntrico (9),

caracterizado pelo fato de que é previsto, além disso, um perfil extremo inferior (8) sobre o qual corre uma segunda chave de excêntrico (10),

o perfil extremo superior (7) e o perfil extremo inferior (8) se estendem horizontalmente e em paralelo,

o número de excêntricos voltados para dentro no perfil extremo superior (7) corresponde ao número de ajustes de comutação possíveis n do comutador de tap,

o número de excêntricos voltados para dentro no perfil extremo inferior (8) corresponde à metade do número de ajustes de comutação possíveis do comutador de tap.

2. Comutador de tap, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o perfil extremo superior (7) é projetado geometricamente de tal modo, que, quando começa o movimento de rotação do disco excêntrico (5) a chave de excêntrico superior (9) que sobre ele gira é impelida para fora e uma vez completado o movimento de rotação novamente cai em um novo excêntrico e o perfil extremo inferior (8) é

geometricamente projetado de modo tal que, ao se iniciar o movimento de rotação do disco excêntrico (5), a chave de excêntrico inferior (10) que sobre ele se desloca também é impelida para fora, no entanto, depois de completado o movimento de rotação é imobilizada nesta posição e somente
5 cai em um outro excêntrico quando se inicia o movimento de rotação subsequente.

3. Comutador de tap, de acordo com uma das reivindicações 1 ou 2, **caracterizado** pelo fato de que as duas
10 chaves de excêntrico (9,10) são dispostos verticalmente um acima do outro, isto é, em um plano vertical em relação ao disco excêntrico (5).

4. Comutador de tap, de acordo com uma das reivindicações 1 a 3, **caracterizado** pelo fato de que no lado
15 superior do disco excêntrico (5) são dispostos numerais que correspondem às posições possíveis do comutador de tap, na região superior da carcaça (2) é previsto um visor de vidro (14), e o visor de vidro (14) é de tal modo disposto, que de cima pode ser lido de cada vez um número que corresponde ao
20 ajuste atual do comutador de tap.

5. Comutador de tap, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado** pelo fato de que os numerais são dispostos em um disco de numerais separado (11) que é fixado sobre o disco excêntrico (5).

25 6. Comutador de tap, de acordo com uma das reivindicações 1 ou 2, **caracterizado** pelo fato de que o disco excêntrico (5) é disposto diretamente sobre a coluna de comutação através da roda Genebra.

7. Comutador de tap, de acordo com a reivindicação 6,
30 **caracterizado** pelo fato de que se produz uma junta mecânica entre o disco excêntrico (5) e a roda Genebra.

8. Comutador de tap, de acordo com uma das reivindicações 1 a 7, **caracterizado** pelo fato de que o dispositivo de monitoração de comutação (1) é disposto acima
35 do cabeçote do comutador de tap no centro da carcaça (2).

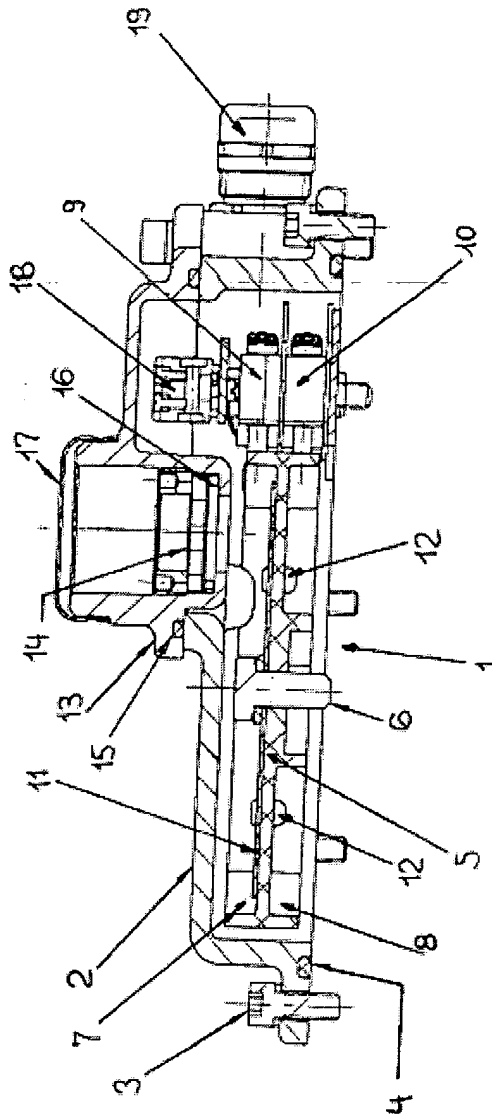
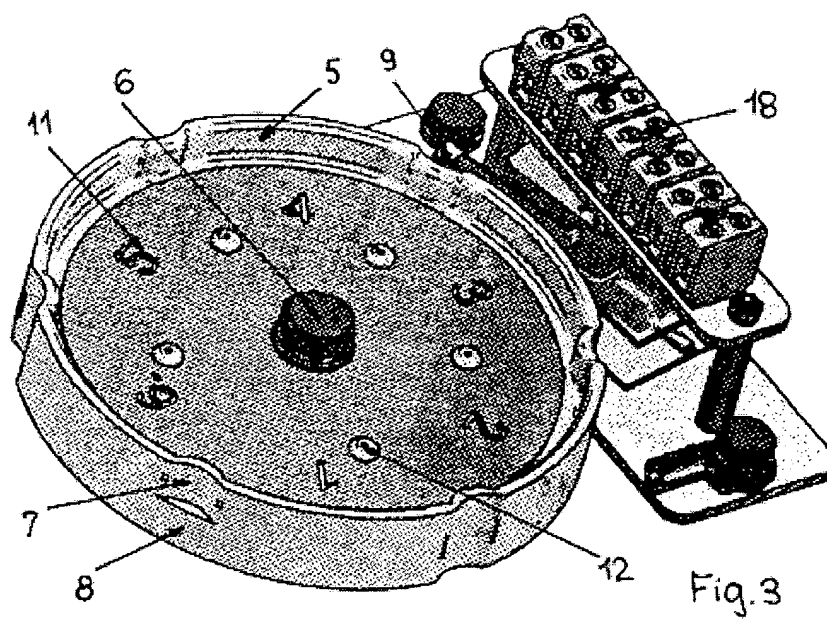
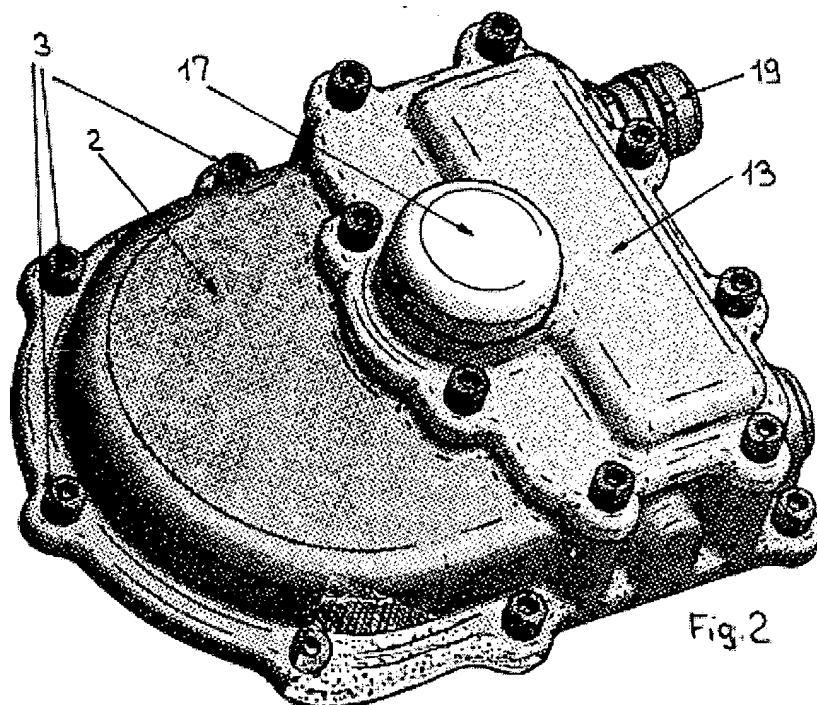


Fig. 1



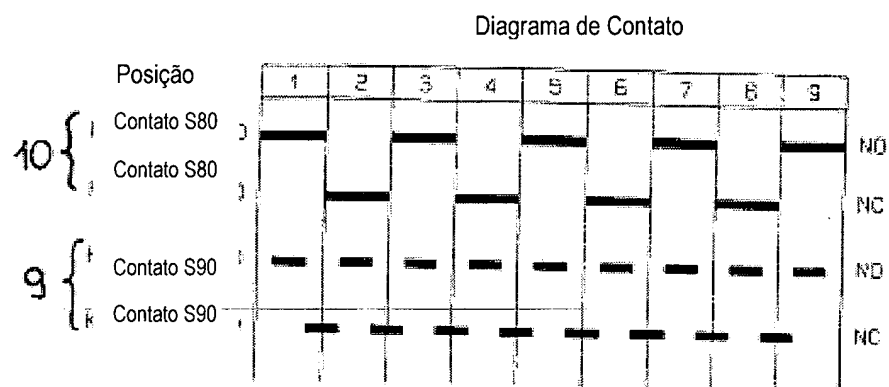


Fig. 4

COMUTADOR DE TAP COM DISPOSITIVO DE MONITORAÇÃO DE COMUTAÇÃO

A presente invenção refere-se a um comutador de tap com um dispositivo de monitoração de comutação, que é disposto em uma carcaça acima do estágio de transmissão superior. Para a
5 monitoração são previstas duas chaves de excêntricos, que são acionadas por um disco excêntrico, que está ligado à coluna de comutação do comutador de tap que porta os contatos. O
disco excêntrico possui na sua superfície dianteira um perfil horizontalmente dividido, correndo cada uma das chaves de
10 excêntrico sobre cada perfil parcial.