



INPI
Assinado
Digitalmente

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR E SERVIÇOS
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CARTA PATENTE Nº PI 0708142-1

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE DE INVENÇÃO, que outorga ao seu titular a propriedade da invenção caracterizada neste título, em todo o território nacional, garantindo os direitos dela decorrentes, previstos na legislação em vigor.

(21) Número do Depósito: PI 0708142-1

(22) Data do Depósito: 16/02/2007

(43) Data da Publicação do Pedido: 30/08/2007

(51) Classificação Internacional: H01F 27/32; H01F 27/36

(30) Prioridade Unionista: DE 10 2006 008 922.7 de 21/02/2006

(54) Título: DISPOSIÇÃO DE PROTEÇÃO ELÉTRICA

(73) Titular: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT. Endereço: Wittelsbacherplatz 2, München, ALEMANHA(DE)

(72) Inventor: JENS HOPPE; PETER HEINZIG; DIETMAR JAHNEL; LAMBERT SCHUMMER

Prazo de Validade: 10 (dez) anos contados a partir de 02/05/2018, observadas as condições legais

Expedida em: 02/05/2018

Assinado digitalmente por:
Júlio César Castelo Branco Reis Moreira
Diretor de Patente



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"DISPOSIÇÃO DE PROTEÇÃO ELÉTRICA"**.

[001] A presente invenção refere-se a uma disposição de proteção elétrica de uma linha de alta tensão tendo um primeiro elemento de acoplamento e pelo menos um segundo elemento de acoplamento correspondente, em que os elementos de acoplamento podem ser empurrados um para o outro e tem, em cada invólucro, um eletrodo de controle tubular em torno de uma linha condutora, e os eletrodos de controle tubular estão, em cada invólucro, protegidos por pelo menos uma barreira de isolamento tubular e estão conectados a ele.

[002] Ao mesmo tempo, o objeto da presente invenção é um elemento de acoplamento para uma disposição de proteção elétrica para uma linha de alta tensão tendo um eletrodo de controle tubular e uma barreira de isolamento tubular.

[003] A conexão elétrica das instalações elétricas, particularmente instalações de alta tensão, é muito dispendiosa no que se refere à proteção elétrica das linhas de tensão de entrada e de saída. No caso de instalações elétricas de "lead-outs" e "lead-throughs", em particular, precisa-se prover proteção elétrica o tempo todo e por todo o percurso da linha. Em particular em casos em que a instalação elétrica é um transformador cheio de óleo, ou uma bobina estranguladora para tensões de operação elevada, respectivamente, a rota da linha é disposta em uma cúpula arredondada e contendo óleo da instalação elétrica correspondente.

[004] A proteção elétrica da linha condutora é indispensável, especialmente para tensões diretas elevadas, como ocorre no caso de transmissões de corrente direta de alta tensão.

[005] Se for necessário compensar o comprimento entre duas peças de conexão, os assim chamados pontos desconectados consistindo em dois eletrodos deslocáveis, isolados com papel, podem ser

localizados nos condutores dessas instalações elétricas. Além disso, esses pontos de desconexão são preferivelmente equipados com um sistema de barreira que encerra o eletrodo de controle, em que um fluido de isolamento, particularmente óleo, circula e, assim, suporta o efeito de proteção de isolamento.

[006] Atualmente os pontos de desconexão são conhecidos, nos quais os eletrodos de controle correspondentes podem ser empurrados um para dentro do outro. Nessa disposição, porém, é problemático que as barreiras sejam projetadas de modo tal que os elementos adicionais sejam integrados nas barreiras para fins de travamento. Em particular, os alargamentos em forma de cunha e os elementos geométricos similares são adaptados aos requisitos elétricos e são usados, ao mesmo tempo, para cunhar a maior parte do sistema de barreira de duas partes para além do ponto de desconexão. Além disso, uma primeira peça de acoplamento do ponto de desconexão é convenientemente equipada com um diâmetro menor do que o correspondente segundo elemento de acoplamento. O diâmetro alterado em conexão com os elementos adicionais do sistema de barreira localizados diretamente no eletrodo de controle resulta em uma cunhagem dos elementos de acoplamento empurrados um para o outro. Porém, é problemático que os elementos de acoplamento sejam fechados precisamente em apenas uma posição, de modo que os elementos de acoplamento precisem se encaixar precisamente um no outro com relação ao ponto de fechamento. Os comprimentos axiais excessivos, ou insuficientes das linhas podem, portanto, ser compensados apenas parcialmente, ou podem não ser absolutamente compensados com a tecnologia convencional, via os elementos de acoplamento no ponto de desconexão.

[007] Assim, a patente DE 690 24 335 T2 descreve um soquete para voltagens diretas elevadas. De acordo com a invenção, um con-

trole capacitivo do campo elétrico é obtido por meio de um corpo capacitor disposto em torno do ponto de desconexão. Nessa disposição, uma posição é definida na direção axial com relação ao condutor de linha, o qual é construído como um tipo de cone truncado reto, apontado para fora, é definido na dependência dos raios do corpo capacitor que são dispostos um dentro do outro.

[008] Além disso, a patente DE 690 12 258 T2 apresenta uma parede de capacitor interna para controlar o campo da conexão de linha de um condutor de transformador. De acordo com a presente invenção, a parede de isolamento do capacitor irá impedir o arqueamento da voltagem elétrica, em que essa barreira é adequada para controlar, em termos de capacidade de resistência, o campo elétrico e é dimensionada de modo tal que as voltagens e as resistências do campo que ocorrem na área respectiva não levem à destruição das barreiras.

[009] Além disso, a patente DE 690 12 258 T2 apresenta um elemento de isolamento para dispositivos de voltagem elevada. De acordo com a presente invenção, um cilindro de isolamento é reduzido com relação à sua espessura de parede e chanfrado em uma área de sobreposição, de modo que um cilindro de isolamento correspondente com correspondente redução na espessura da parede e uma parte chanfrada na área de sobreposição é usada na área de sobreposição.

[0010] O fator desvantajoso em todas as soluções da técnica anterior é que um tensionamento mecânico das barreiras um no outro não permite qualquer tolerância, ou apenas uma ligeira tolerância com relação ao ponto de fechamento dos elementos de acoplamento um contra o outro. Devido à posição dos elementos de inclinação no sistema de barreira e devido à parte chanfrada das barreiras correspondentes, respectivamente, não é possível selecionar, livremente, a distância axial entre as barreiras e, assim, também os eletrodos de controle, dentro de uma certa faixa. Porém, isso é necessário se, quando sub-

sequentemente, duas linhas são conectadas, nenhuma precisão completa de encaixe é dada aqui e, também porque esse ponto de desconexão também é usado para compensar os elementos de proteção correspondentes dispostos em torno do ponto de desconexão.

[0011] Portanto, um objeto da presente invenção é evitar as desvantagens acima mencionadas da técnica anterior e prover a proteção que pode ser rápida e simplesmente produzida e garante uma grande tolerância com relação aos elementos de acoplamento um em relação ao outro. Ao mesmo tempo, as duas rotas de linha devem ser plugáveis.

[0012] De acordo com a invenção, é provido que, em uma área de sobreposição, pelo menos uma barreira de isolamento tubular não é mecanicamente conectada ao respectivo eletrodo de controle e o eletrodo de controle tubular e a barreira de isolamento tubular têm um diâmetro variável comparado com o diâmetro externo fora da área de sobreposição, os diâmetros das barreiras de isolamento tubular dos dois elementos de acoplamento sendo encaixados um no outro de modo tal que as barreiras de isolamento tubular se sobreponham quando são empurradas uma para a outra e tensionam, mecanicamente, uma a outra. Devido ao desacoplamento de um elemento de acoplamento na área de sobreposição, a resistência mecânica pode ser garantida por meio da barreira, levando-se em consideração as características de isolamento. Ao mesmo tempo, isso permite que os diâmetros básicos da rota de linha, dos eletrodos de controle e das barreiras permaneçam idênticos na área externa das respectivas disposições de proteção e, até esse ponto, o gasto para a produção de eletrodos de controle e das barreiras que os protegem, com diferentes diâmetros, não estão presentes. Ademais, isso garante que a circulação de um meio de circulação entre a barreira e o eletrodo de controle tubular, o meio de isolamento é usado aqui como isolamento adicional e para

orientação do campo elétrico. O objetivo da disposição de proteção, de acordo com a invenção, é obter um controle de resistência do campo de voltagem direta elétrico pela forma dos eletrodos, a forma e a espessura do material de isolamento e a disposição e espessura das barreiras que obedecem aos parâmetros de dimensionamento elétrico, tal como resistências do campo de voltagem direta máximo e resistências do campo de voltagem tangencial elétrico permissível.

[0013] Tubular, no sentido da invenção, significa que os elementos assim correspondentemente designados têm uma extensão longitudinal e são construídos sobre uma seção transversal quase circular. Porém, nessa disposição, o elemento em cada caso designado desse modo não precisa ser completamente construído como um tipo de tubo, mas também tem aberturas e aberturas parciais segmento por segmento. A definição "circular" também inclui seções transversais que desviam disso, tal, como, por exemplo, estruturas elípticas, triangulares ou multiangulares.

[0014] O número de elementos de acoplamento em um ponto de desconexão não é limitado. Assim, três ou quatro elementos de acoplamento podem também ser combinados em cada caso, para formar um ponto de conexão. As adaptações necessárias das barreiras e os eletrodos de controle para empurrar, correspondentemente, um para o outro e tensionar em uma disposição de quatro elementos são, então, possíveis por meio de elementos adicionais adequados tais como, por exemplo, elementos em forma de L nas barreiras e nos eletrodos de controle para elementos de acoplamento em cada caso dispostos em ângulos retos um do outro.

[0015] Em uma modalidade vantajosa, as barreiras de isolamento tubular são construídas para serem quase paralelas na direção do deslocamento dos elementos de acoplamento com relação à rota de linha na área de sobreposição. Isso garante que, quando os elementos

de acoplamento são empurrados um para o outro, as barreiras que se estendem paralelas à rota de linha e empurradas uma para a outra, são simultaneamente empurradas uma para a outra e podem ser tensionadas uma em relação à outra.

[0016] As barreiras de isolamento tubular são vantajosamente construídas na área de sobreposição. A construção escalonada das barreiras na área de sobreposição garante que, por um lado, é dada uma maior estabilidade mecânica com relação às barreiras que ficam fora da área de sobreposição. Ao mesmo tempo, isso provê um alinhamento paralelo da área de extremidade das barreiras na área de sobreposição.

[0017] As barreiras de isolamento tubular consistem, vantajosamente, pelo menos parcialmente, em placa prensada.

[0018] As barreiras de isolamento tubular dos respectivos elementos de acoplamento são vantajosamente construídas como um sistema de barreira na área de sobreposição em que as barreiras individuais dos elementos de acoplamento se sobrepõem, pelo menos parcialmente, e/ou mecanicamente tensionam uma à outra e um fluido de isolamento, particularmente um óleo, pode ser circulado dentro do sistema de barreira. Isso garante que a orientação do campo seja garantida também nas áreas distantes da linha por meio de um sistema de barreira de etapas múltiplas. O uso do placa prensada e da sobreposição parcial correspondente dos componentes individuais do sistema de barreira um em relação ao outro, em particular, garante que o fluxo do fluido de isolamento, particularmente de um óleo de isolamento, permaneça garantido dentro dos dutos assim formados.

[0019] O eletrodo de controle tem, vantajosamente, um isolamento, preferivelmente de papel, o isolamento, em particular, sendo disposto entre o eletrodo de controle tubular e a respectiva barreira de isolamento tubular.

[0020] Em uma modalidade vantajosa, as barreiras de isolamento tubular, empurradas umas contra as outras, dos elementos de acoplamento se sobrepõem em até 500 mm, preferivelmente 10 mm. No caso de transmissões de corrente direta, de alta voltagem, em particular, uma área grande de sobreposição é vantajosa para a orientação de campo resistivo elétrico.

[0021] Provê-se que a barreira de isolamento tubular não é conectada ao eletrodo de controle tubular em uma área de acoplamento do elemento de acoplamento e tem um diâmetro reduzido, comparado com o diâmetro fora da área de acoplamento. Essas medidas garantem que nenhum diâmetro diferente de tubo seja necessário para os eletrodos de controle ou para as barreiras, respectivamente. Ao mesmo tempo, isso provê uma possibilidade de conectar a barreira como um elemento de acoplamento mecânico em conjunto com as características de isolamento.

[0022] A área de acoplamento de um elemento de acoplamento no sentido da presente invenção é menor do que a área de sobreposição da disposição de proteção, a área de acoplamento sendo aproximadamente metade da extensão da área de sobreposição em uma primeira aproximação.

[0023] Além disso, provê-se, de acordo com a invenção, que a barreira de isolamento tubular tenha uma resistência mecânica na área de acoplamento e/ou consiste em, pelo menos parcialmente, em placa prensada.

[0024] De acordo com a invenção, o elemento de acoplamento é construído de modo tal que o eletrodo de controle tubular e/ou a barreira de isolamento tubular são construídos para serem escalonados e, em particular, são alinhados em paralelo com a extensão longitudinal da linha condutora.

[0025] De acordo com a invenção, provê-se que a barreira de iso-

lamento tubular seja construída como um sistema de barreira que é circundado pelo menos na área de acoplamento. Em uma modalidade vantajosa, a barreira de isolamento tubular é mecanicamente reforçada na direção longitudinal, pelo menos na área de acoplamento. O reforço pode ser produzido envolvendo-se a barreira de isolamento com uma fita de reforço na área de acoplamento e aplicando-se materiais adicionais e/ou pela impregnação por meio de uma resina.

[0026] Em uma modalidade vantajosa, o eletrodo de controle tubular e a barreira de isolamento tubular tem um diâmetro reduzido na área de acoplamento comparado com o diâmetro na área externa, o diâmetro da barreira de isolamento tubular sendo maior na área de acoplamento do que o diâmetro do eletrodo de controle tubular. Isso garante que a barreira circunda o eletrodo de controle com relação ao condutor de linha.

[0027] Algumas modalidades exemplificativas são explicadas por meio das figuras, nas quais:

[0028] A figura 1 mostra um lado de vista diagramática da disposição de proteção elétrica de acordo com a invenção;

[0029] As figuras 2a, 2b mostra uma vista diagramática das disposições de proteção elétrica, de acordo com a invenção, para os dois estados quando os elementos de acoplamento são empurrados;

[0030] A figura 3 mostra uma vista diagramática de uma disposição de proteção elétrica, de acordo com a invenção, como ponto de desconexão entre dois enrolamentos.

[0031] A figura 1 mostra uma disposição de proteção elétrica 1, de acordo com a invenção, na qual os elementos de acoplamento 2a, 2b são empurrados um contra o outro. O eletrodo de controle 4a do primeiro elemento de acoplamento 2a tem uma pequena distância radial comparada com o eletrodo de controle 4b do segundo elemento de acoplamento 2b. Os eletrodos de controle 4a, 4b têm uma camada de

isolamento 10. Na área de sobreposição, tanto as barreiras de isolamento 6a, 6b têm um diâmetro diferente do que os eletrodos de controle 4a, 4b, ao mesmo tempo, pelo menos um eletrodo de controle 4a não é conectado mecanicamente à barreira associada 6a. Isso resulta na vantagem de que a barreira tubular 6a na área de sobreposição 7, diferente das características de isolamento e controle do campo elétrico, também é usada para tensionar, mecanicamente, os respectivos elementos de acoplamento 2a, 2b. O condutor de linha 11 é localizado no centro do desenho. A vista do lado diagramático representa uma representação rotacionalmente simétrica da disposição de proteção 1, de acordo com a invenção. Em desacordo, o eletrodo de controle tubular 4a e/ou a barreira de isolamento tubular 6a também tem aberturas e aberturas parciais, de modo que nenhuma simetria rotacional completa do desenho da figura 1 e das figuras subsequentes 2a e 2b possam existir.

[0032] As figuras 2a e 2b mostram dois estados de tensionamento diferentes da disposição de proteção 1. Na figura superior, como a figura 2a, mostra-se que as áreas de sobreposição 7 das barreiras 3, 6a, 6b e dos eletrodos de controle 4a, 4b é pequeno. Empurrando os elementos de acoplamento 2a, 2b um para o outro, de acordo com a figura 2b também garante proteção elétrica da disposição de proteção 1 na área de sobreposição 7 e, ao mesmo tempo, provê a possibilidade de compensação na direção axial. Porém, em ambos os estados mostrados, o tensionamento mecânico e a proteção elétrica da disposição de proteção 1, de acordo com a invenção, já estão garantidos. Os elementos de acoplamento 2a, 2b podem ser adicionalmente fixados um em relação ao outro por meio de elementos de fixação externa (não-mostrados).

[0033] A figura 3 mostra a disposição de proteção elétrica 1, de acordo com a invenção, como um ponto de desconexão entre dois en-

rolamentos 9 de um transformador, particularmente um transformador de corrente direta de alta voltagem. A possibilidade de compensação axial para os comprimentos excessivos, ou insuficientes, das linhas 10 ao longo da rota da linha proporciona a possibilidade de encaixe dos "lead-outs" a partir dos enrolamentos correspondentes 9 precisamente um no outro. Portanto, nenhum pós-tratamento correspondente e encaixe preciso dos elementos de acoplamento 2a, 2b um no outro, na área de sobreposição, é necessário.

[0034] Nessa disposição, também é vantajoso que os eletrodos de controle 4a, 4b precisem de um revestimento de papel de isolamento reduzido no ponto de desconexão. O resultado é que ocorre um campo de voltagem direta menor no papel da área de ponto de desconexão e os parâmetros de design elétrico permissível são mantidos. O gasto com produção é reduzido, uma vez que os elementos geométricos correspondentemente adicionais para o tensionamento são desnecessários, os que, ao mesmo tempo, não permite qualquer variabilidade com relação à compensação axial dos elementos de acoplamento 2a, 2b um em relação ao outro. A primeira barreira 6a é fixada no respectivo eletrodo de controle tubular 4a. Um sistema de barreira correspondente 3, 6a, 5b pode conduzir um campo de voltagem direta.

REIVINDICAÇÕES

1. Disposição de proteção elétrica (1) de uma linha de alta voltagem tendo um primeiro elemento de acoplamento (2a) e pelo menos um segundo elemento de acoplamento correspondente (2b), sendo que os elementos de acoplamento (2a, 2b) são empurráveis uns dentro dos outros e tem respectivamente um eletrodo de controle tubular (4a, 4b) em torno de uma linha condutora (11), e os eletrodos de controle tubular (4a, 4b) estão, em cada invólucro, protegidos por pelo menos uma barreira de isolamento tubular (6a, 6b) e estão conectados a ela, sendo que pelo menos uma das barreiras de isolamento tubular (6a) está desconectada do respectivo eletrodo de controle (4a) na área de sobreposição (7) e o eletrodo de controle tubular (4a) e a barreira de isolamento tubular (6a) têm um diâmetro variável, os diâmetros das barreiras de isolamento tubular (6a, 6b) dos dois elementos de acoplamento (2a, 2b) sendo adaptados um ao outro de modo tal que as barreiras de isolamento tubular (6a, 6b) se sobrepõem quando são empurradas uma para dentro da outra e tensionam mecanicamente uma a outra,

caracterizada pelo fato de que as barreiras de isolamento tubular (6a, 6b) junto com outras barreiras (3) são construídas como um sistema de barreira (3, 6a, 6b), que circunda a área de sobreposição (7), sendo que as barreiras individuais (3, 6a, 6b) dos elementos de acoplamento (2a, 2b), pelo menos parcialmente, se sobrepõem e tensionam mecanicamente pelo menos parcialmente uma a outra, e um fluido de isolamento, particularmente óleo, é circulado dentro do sistema de barreira (3, 6a, 6b).

2. Disposição de proteção elétrica (1), de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que as barreiras de isolamento tubular (6, 6b) são construídas para serem paralelas à direção de deslocamento dos elementos de acoplamento (2a, 2b) com relação à

linha condutora (11) na área de sobreposição (7).

3. Disposição de proteção elétrica (1), de acordo com as reivindicações 1 ou 2, caracterizada pelo fato de que as barreiras de isolamento tubular (6a, 6b) são construídas para serem escalonadas na área de sobreposição (7).

4. Disposição de proteção elétrica (1), de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizada pelo fato de que as barreiras de isolamento tubular (6a, 6b) consistem, pelo menos parcialmente, em placa prensada.

5. Disposição de proteção elétrica (1), de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizada pelo fato de que o eletrodo de controle tubular (4a) tem um isolamento (10), preferivelmente de papel, o isolamento (10), em particular, sendo disposto entre o eletrodo de controle tubular (4a) e a barreira de isolamento tubular associada (6a).

6. Disposição de proteção elétrica (1), de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que as barreiras de isolamento (3, 6a, 6b), empurradas uma contra a outra, dos elementos de acoplamento (2a, 2b) se sobrepõem até 500 mm, preferivelmente 10 mm.

7. Disposição de proteção elétrica (1), de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizada pelo fato de que os eletrodos de controle tubular (4a, 4b) empurrados um contra o outro têm uma distância radial de até 20 mm.

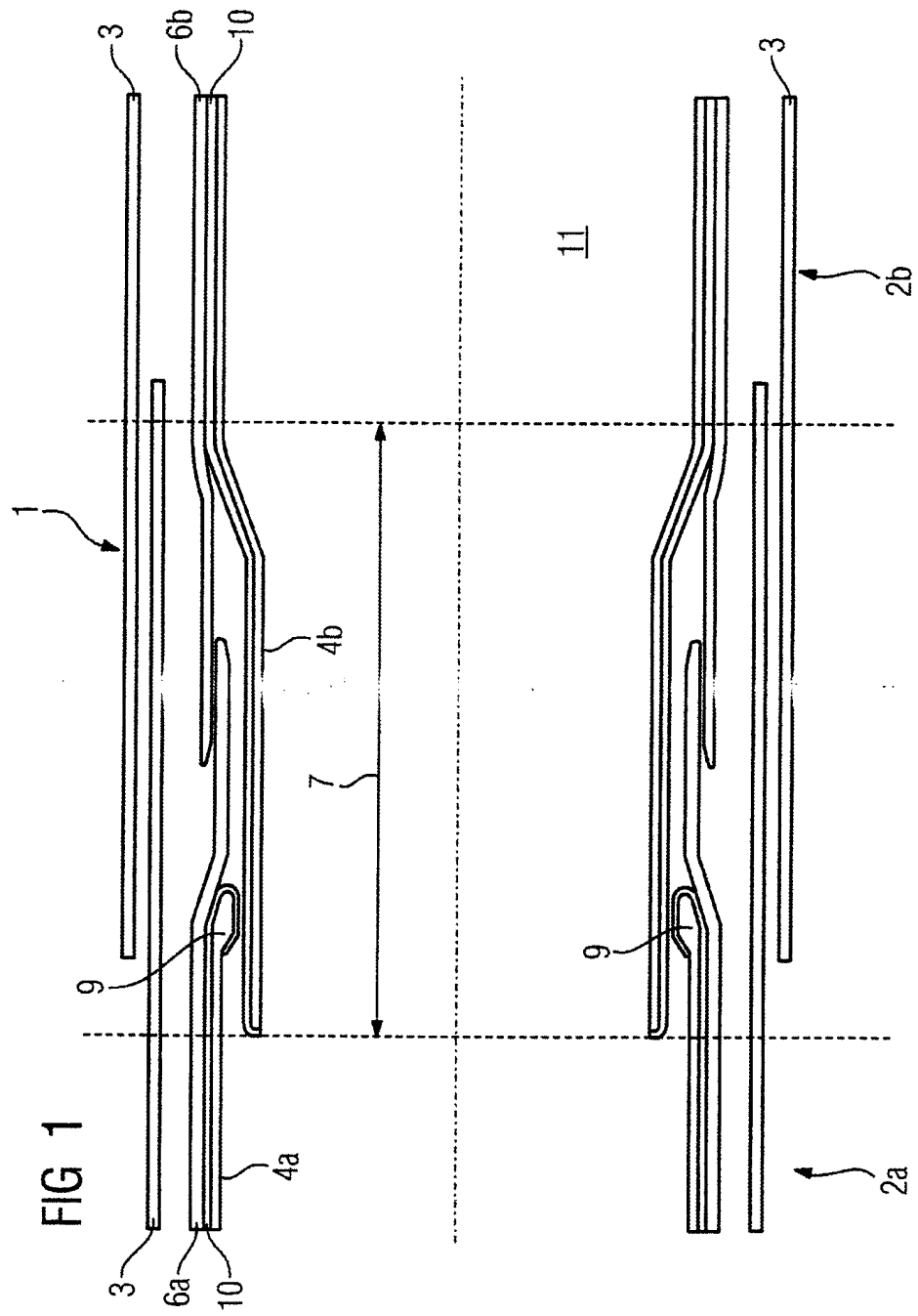


FIG 2a

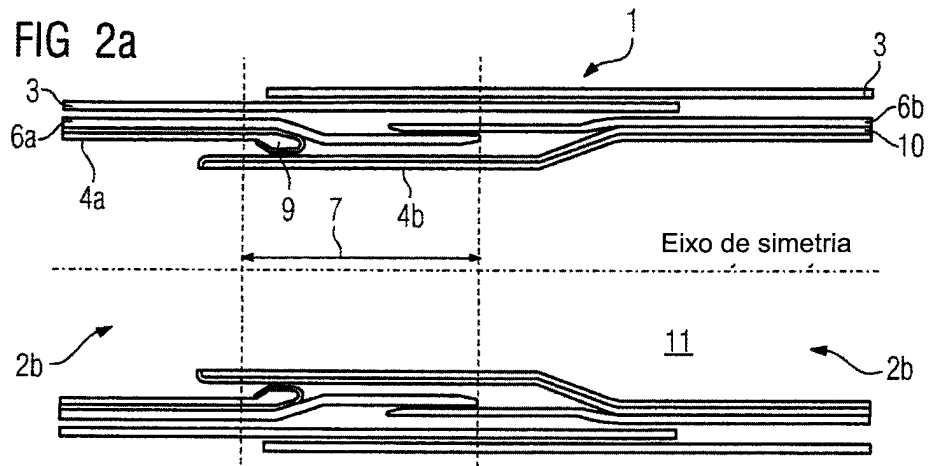


FIG 2b

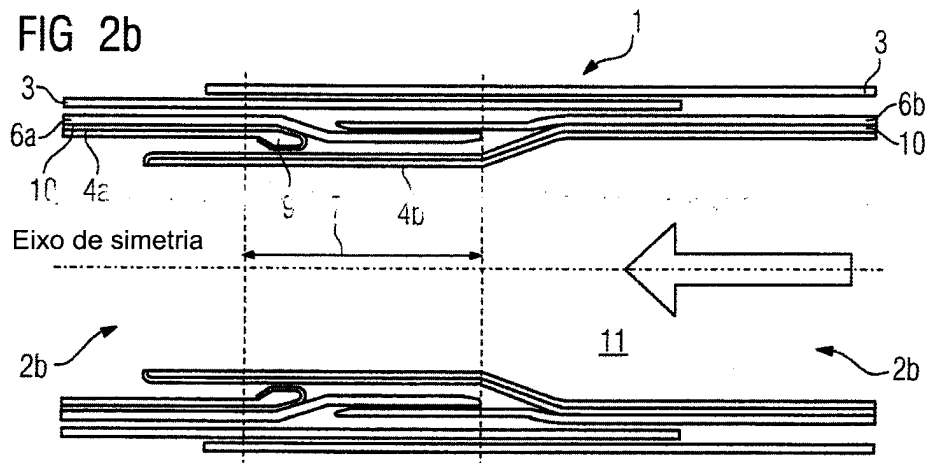


FIG 3

