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

(11) PI 0717182-0 B1

(22) Data do Depósito: 25/10/2007

(45) Data de Concessão: 19/12/2017

(54) Título: "CONJUNTO DE PAINÉIS DE PISO, MÉTODO DE INSTALAÇÃO PARA CONECTAR PAINÉIS DE PISO COM DOBRAMENTO VERTICAL, LINGUETA FLEXÍVEL PARA TRAVAMENTO VERTICAL DE PAINÉIS DE PISO, LINGUETA FLEXIVEL EXTRUDADA E SISTEMA DE TRAVAMENTO DE BORDA CURTA PARA TRAVAMENTO HORIZONTAL E VERTICAL DE BORDAS ADJACENTES DE DOIS PAINÉIS DE PISO SIMILARES"

(51) Int.Cl.: E04F 15/02; E04F 15/04

(30) Prioridade Unionista: 15/11/2006 SE 0602429.3

(73) Titular(es): VÄLINGE INNOVATION AB

(72) Inventor(es): DARKO PERVAN

"CONJUNTO DE PAINÉIS DE PISO, MÉTODO DE INSTALAÇÃO PARA CONECTAR PAINÉIS DE PISO COM DOBRAMENTO VERTICAL, LINGUETA FLEXÍVEL PARA TRAVAMENTO VERTICAL DE PAINÉIS DE PISO, LINGUETA FLEXÍVEL EXTRUDADA E SISTEMA DE TRAVAMENTO DE BORDA CURTA PARA TRAVAMENTO HORIZONTAL E VERTICAL DE BORDAS ADJACENTES DE DOIS PAINÉIS DE PISO SIMILARES".

Campo da Invenção

A presente invenção se relaciona geralmente ao campo de painéis de piso com sistemas de travamento mecânico com lingueta flexível e deslocável, para permitir uma instalação fácil. A presente invenção provê novos sistemas de travamento e métodos de instalação melhorados.

Histórico da Invenção

Em particular, mas de maneira não restritiva, a invenção se relaciona a um sistema de travamento mecânico para painéis de piso retangulares com bordas longas e curtas. Devemos enfatizar que as bordas longas e bordas curtas são usadas apenas com intuito de simplificar a descrição. Os painéis igualmente podem ser quadrados. No entanto, a presente invenção se relaciona a tipos de sistema de travamento mecânico que permitem que as quatro bordas de um painel sejam travadas em outro painel, por uma ação de angulação simples, preferivelmente compreendendo uma lingueta flexível (ou parcialmente flexível) e/ou uma lingueta deslocável ou uma tira de travamento flexível para facilitar a instalação de painéis.

Um painel deste tipo está descrito na WO 2006/ 043893 que descreve um painel de piso com um sistema de travamento compreendendo um elemento de travamento cooperativo com uma ranhura de travamento para travamento horizontal, e uma lingueta flexível cooperativa com uma ranhura de lingueta para travamento na direção vertical. A lingueta flexível se curva no plano horizontal durante a conexão dos painéis de piso para permitir a instalação de painéis por dobramento vertical ou somente por movimento vertical. "Dobramento Vertical"

se refere a uma conexão de três painéis, onde os primeiro e segundo painéis estão em um estado conectado, e onde uma única ação de angulação de um painel novo chamado "Painel de Dobra", conecta duas bordas perpendiculares do painel novo, ao mesmo tempo, aos primeiro e segundo painel. Esta conexão é feita, por exemplo, quando uma borda longa do primeiro painel em uma primeira fileira já está conectada a uma borda longa de um segundo painel em uma segunda fileira. O painel novo de dobra então é conectado com angulação à borda longa do primeiro painel na primeira fileira. Este tipo específico de ação de angulação, que conecta a borda curta do painel novo de dobra e o segundo painel é chamado "Dobramento Vertical". As bordas curtas são gradualmente dobradas concomitantemente e travadas a partir de uma parte de borda à outra, como uma tesoura, quando o painel é angulado para baixo em direção ao subpiso. Também é possível conectar dois painéis, baixando um painel inteiro somente com movimento vertical contra outro painel. Este tipo específico de travamento é chamado "Travamento Vertical". Uma primeira fileira em um sistema de piso, projetada para ser travada com dobramento vertical, freqüentemente é conectada com travamento vertical, quando uma borda curta é pressionada para baixo verticalmente em direção à outra borda curta. As outras fileiras sendo conectadas com dobramento vertical. Também é possível a instalação de um piso completo conectando as fileiras com travamento vertical. A fileira inteira então é conectada a uma fileira previamente instalada com angulação.

Painéis de piso similares são adicionalmente descritos na WO 2003/ 016654, que descreve um sistema de travamento compreendendo uma lingueta com dente flexível. A lingueta se estende e se curva essencialmente na direção vertical e a ponta do dente coopera com a ranhura de lingueta para o travamento vertical.

O travamento vertical e dobramento vertical deste tipo

criam uma pressão de separação nas bordas curtas, quando a lingueta flexível ou partes flexíveis da lingueta são dispostas horizontalmente durante angulação das bordas longas. O inventor analisou diversos tipos de painéis de piso e descobriu haver um considerável risco de as bordas curtas se afastarem umas da outras durante a instalação, formando uma folga entre as porções de borda das bordas curtas. Esta folga pode impedir uma instalação subseqüente, impossibilitando a conexão dos painéis de piso. A folga também pode trazer sérios danos ao sistema de travamento nas bordas curtas. Pressionar os painéis de piso lateralmente em direção às bordas curtas durante a instalação pode impedir o surgimento de tais folga. Tal método de instalação, no entanto, é complicado e difícil de usar, uma vez que três ações devem ser combinadas e usadas simultaneamente junto com uma angulação para baixo das bordas longas, como descrito abaixo.

a- as bordas de um painel novo de piso têm que ser trazidas em contato com o primeiro painel de piso aplicado ao piso, e a borda longa do painel novo tem que ser pressionada para frente em posição angulada em direção ao primeiro painel,

b- o painel novo tem que ser aplicado lateralmente, na posição pressionada e angulada, e pressionada lateralmente contra uma borda curta de um segundo painel aplicado sobre o piso, para contra-agir à contra pressão da lingueta,

c- o painel novo deve finalmente ser angulado para baixo em direção ao piso, e a pressão para frente e para o lado deve ser mantida durante a ação de angulação.

O inventor descobriu que freqüentemente ocorrem problemas de separação e instalação, quando os painéis de piso têm pequena espessura e pequenos sistemas de travamento compacto nas bordas longas, ou quando o núcleo do painel compreende um material com superfícies lisas, tal como placas de fibra de alta densidade HDF. Tais problemas

também ocorrem, quando os painéis são curtos ou em conexão com a instalação do primeiro ou último painel em cada fileira, uma vez que tal instalação geralmente é feita com painéis cortados em comprimento menor, para ajustar o piso à posição da parede. Problemas de separação, com certeza, são extremamente difíceis de lidar em qualquer tipo de painel, usando sistemas de travamento com linguetas flexíveis mais fortes, que criam uma pressão de separação horizontal substancial durante o dobramento vertical. Tais linguetas fortes são muito importantes em muitas aplicações, onde se requer uma conexão vertical de alta qualidade, e painéis com tais linguetas flexíveis, contudo, são difíceis de instalar com os métodos conhecidos.

A invenção pretende resolver problemas de separação em pisos que devem ser instalados com dobramento vertical ou travamento vertical.

Definição de Alguns Termos

No texto que se segue, a superfície visível do painel de piso instalado é chamada "Face Dianteira", enquanto o lado oposto do painel de piso voltado para o subpiso é chamado "Face Traseira". Sendo que a borda entre as faces dianteira e traseira é chamada "Borda de Junção". O termo "Plano Horizontal" se refere a um plano que se estende paralelamente à parte externa da camada de superfície. Partes superiores imediatamente justapostas de duas bordas de junção adjacentes dos dois painéis de piso unidos definem um "plano vertical" perpendicular ao plano horizontal.

Os termos "Junção" ou "Sistema de Travamento" se referem a um meio de conexão cooperativo que conecta os painéis de piso verticalmente e/ou horizontalmente. O termo "Sistema de Travamento Mecânico" se refere a uma junção que pode ser feita sem cola. O sistema de travamento mecânico, em muitos casos, pode ser combinado com colagem. O termo "Integrado com" se refere a formar uma peça integrada ao painel ou a uma peça conectada

de fábrica ao painel.

O termo "Lingueta Flexível" se refere a uma lingueta separada tendo a direção do comprimento ao longo das bordas da junção, e fazendo parte do sistema de travamento vertical e podendo ademais ser deslocada, pelo menos parcialmente, durante o travamento. A lingueta inteira, por exemplo, pode ser curvável ou ter partes flexíveis e resilientes, que possam ser curvadas para a posição travada, ou ser curvada e, por ação de mola, retornar à sua posição inicial.

O termo "Angulação" se refere à conexão através de um movimento angular, em qual movimento ocorre uma mudança angular entre as duas partes que estão sendo conectadas/ desconectadas. Quando a angulação se relaciona a dois painéis de piso, o movimento angular é feito com a parte superior das bordas de junção, que se contatam, pelo menos parcialmente, durante pelo menos parte do movimento.

O termo "Sistema de Travamento com Angulação" se refere a um sistema de travamento mecânico que pode ser conectado verticalmente e horizontalmente com angulação compreendendo lingueta e ranhura, travando duas bordas adjacentes na direção vertical e uma tira de travamento com um elemento de travamento em uma borda de um painel chamado "Painel de Tira", que coopera com uma ranhura de travamento em outra borda, geralmente tendo superfícies guia arredondadas, que guiam o elemento de travamento em direção à ranhura de travamento e superfícies de travamento, e impede a separação horizontal entre as bordas.

O termo "Ângulo de Instalação" se refere a um ângulo geralmente usado entre dois painéis no estágio inicial de uma instalação por angulação, quando um painel se encontra em uma posição angulada para cima e pressionado pela sua borda superior contra a borda superior de outro painel disposto plano no subpiso. O ângulo de instalação é geralmente cerca de 25°, e

nesta posição há apenas dois pontos de contato entre o painel de tira e o painel de ranhura. Quando houver mais que dois pontos de contato entre os conectores, o ângulo de instalação é maior que 25°.

O termo "Ângulo de Três Pontos de Contato" se refere a um ângulo entre dois painéis de piso durante angulação, quando houver pelo menos três pontos de contato entre partes do sistema de travamento.

O termo "Ângulo de Contato" se refere ao ângulo do painel de dobra, quando a borda curta de um painel é trazida para contato inicial com a parte da lingueta flexível que será deslocada horizontalmente, e que está ativa durante o travamento vertical nas bordas curtas.

O termo "Ângulo de Guia" se refere a um ângulo entre dois painéis de piso durante angulação, quando as superfícies guia do elemento de travamento na tira de travamento e/ou ranhura de travamento contatam com a parte superior do elemento de travamento ou com a parte inferior da ranhura de travamento, respectivamente. As superfícies guia freqüentemente são partes arredondadas ou chanfradas, que durante a angulação pressionam as bordas superiores dos painéis entre si e facilitam a inserção do elemento de travamento na ranhura de travamento. A maior parte dos sistemas de travamento no mercado tem um ângulo de guia de cerca de 5°.

O termo "Ângulo de Travamento" se refere a um ângulo entre dois painéis de piso em um estágio final da ação de angulação, quando as superfícies de travamento ativas no elemento de travamento e a ranhura de travamento se encontram em contato inicial. A maior parte dos sistemas de travamento tem um ângulo de travamento de cerca de 3° ou menos.

O termo "Ângulo de Fricção" se refere a um ângulo, quando a fricção ao longo das bordas longas aumenta consideravelmente durante angulação a partir de um ângulo de instalação pelo fato de mais que dois pontos de contato serem ativos em um sistema de travamento de

angulação e contra-age ao deslocamento ao longo das bordas longas.

O termo "Pressão de Lingueta" se refere à pressão N quando uma lingueta está em uma pré-determinada posição. O termo "Pressão de Lingueta Máxima" se refere à pressão da lingueta, quando a mesma se encontra na posição interna durante dobramento vertical, enquanto o termo "Pré-tensão de Lingueta" se refere à pressão da lingueta na posição travada, quando a lingueta pressiona uma parte da ranhura de lingueta.

Sumário da Invenção

A presente invenção se relaciona a um conjunto de painéis de piso ou piso flutuante com um sistema de travamento que melhora a instalação de painel de piso instalado com dobramento vertical e que contra-age ou impede a separação das bordas curtas durante a instalação.

A presente invenção se baseia em um primeiro entendimento básico que o problema de separação se relaciona principalmente ao sistema de travamento nas bordas longas. Todos sistemas de travamento conhecidos usados para travar painéis com angulação são muito fáceis de deslocar ao longo da junção, quando os painéis de piso são dispostos entre si em uma posição angulada inicial. A fricção aumenta consideravelmente em um ângulo pequeno, quando os painéis de piso ficam quase em uma posição travada. Isto significa que a fricção entre as bordas longas não é suficiente para impedir o deslocamento das bordas curtas durante o estágio inicial do dobramento vertical, quando o ângulo é grande, e quando uma parte da lingueta flexível precisa ser pressionada horizontalmente para permitir o dobramento vertical. A fricção entre as bordas longas aumenta quando da formação de um ângulo pequeno, na maior parte dos sistemas de travamento, o que é desvantajoso, porque as bordas curtas já podem ter se separado, e o sistema de travamento na borda curta não é capaz de superar a fricção em um ângulo pequeno e unir as bordas curtas.

A separação deixa a instalação mais complicada, uma vez que os painéis têm que ser angulados e pressionados lateralmente durante a instalação, e com o risco considerável de danificar o sistema de travamento na borda curta.

O objetivo principal da presente invenção é resolver o problema de separação entre as bordas curtas, contrariamente à presente tecnologia, aumentando a fricção entre as bordas longas, quando as bordas longas estão em uma posição angulada, e antes da posição travada final. A maior fricção entre as bordas longas pode contra-agir ou mesmo impedir o deslocamento ao longo da junção das bordas longas, durante o dobramento vertical, quando a lingueta flexível pressiona os painéis de piso, os afastando, e contra-agindo ou mesmo impedindo completamente a separação das bordas curtas durante a instalação.

A invenção também se baseia em um segundo entendimento, que combinação de um sistema de travamento de borda longa e um sistema de travamento borda curta é essencial para uma instalação de piso com dobramento vertical. Os sistemas de travamento de borda curta e borda longa devem ser cooperativos, para prover uma instalação simples, fácil, e confiável.

A invenção provê novas configurações para sistemas de travamento de bordas curta e longa, com as respectivas vantagens. Áreas úteis para a invenção são painéis de piso de qualquer forma e material, i.e. laminado, painéis com materiais de superfície com resinas termocuráveis aplicadas ao longo da junção, quando os painéis são conectados com dobramento vertical.

A invenção compreende, de acordo com um primeiro princípio, painéis de piso com bordas longas, tendo um sistema de travamento em ângulo, que deve ser um ângulo maior que aquele usado pela presente tecnologia, que contra-age ao deslocamento ao longo da junção, quando os painéis são conectados com

dobramento vertical.

De acordo com uma configuração do primeiro princípio, a invenção provê um conjunto de painéis de piso essencialmente idênticos, cada um deles compreendendo bordas longas e curtas, e providos primeiro e segundo conectores integrados aos painéis de piso. Os conectores são configurados para conectar bordas adjacentes. O primeiro conector compreende uma tira de travamento com um elemento de direcionado para cima em uma borda de um painel de piso, e uma ranhura de travamento aberta para baixo em uma borda adjacente de outro painel de piso para conectar as bordas adjacentes horizontalmente na direção perpendicular às bordas adjacentes. O segundo conector compreende uma lingueta em uma borda de um painel de piso, se estendendo horizontalmente perpendicularmente à borda e uma ranhura de lingueta aberta horizontalmente em uma borda adjacente de outro painel de piso para conectar as bordas adjacentes na direção vertical. Os conectores nas bordas longas são configurados para serem travados com angulação e os conectores na borda curta são configurados para serem travados com dobramento vertical. Uma borda longa de um painel novo em uma segunda fileira é configurada para ser conectada a uma borda longa de um primeiro painel em uma primeira fileira com angulação. Uma borda curta do painel novo e uma borda curta de um segundo painel em uma segunda fileira são configuradas para serem conectadas com o mesmo movimento angular. Os conectores das bordas longas têm pelo menos três pontos de contato separados ou superfícies de contato entre partes adjacentes dos conectores, quando o painel novo é pressionado pela sua borda superior contra a borda superior do primeiro painel em ângulo com o plano principal de pelo menos 10°.

Como o painel de piso, de acordo com o primeiro princípio da invenção, é provido com bordas longas, que em um ângulo de angulação de 10° têm três pontos de contato,

uma fricção considerável entre as bordas longas será criada, e esta fricção contra-age ou mesmo impede o deslocamento das bordas curtas causado pela pressão da lingueta durante o dobramento vertical. Vantajosamente, a borda curta pode ser formada e posicionada na borda curta com o ponto de contato inicial localizado próximo da borda longa, que permite um travamento vertical ao longo de uma extensão substancial da borda curta.

Uma função de instalação de instalação melhorada pode ser conseguida em algumas configurações, se o ângulo de três pontos de contato for maior que 10°, preferivelmente 15° ou mais. Em outras configurações, um ângulo maior que 18°, ou mesmo maior que 20° são requeridos para conseguir uma fácil instalação.

De acordo com um segundo princípio da invenção, a posição e forma de uma lingueta preferivelmente flexível na borda curta e o sistema de travamento na borda longa são tais que a fricção ao longo da bordas longas aumenta, quando o painel for angulado para baixo de um ângulo de instalação para um ângulo de contato, quando a lingueta flexível, pela ação de dobramento vertical, for trazida para o contato inicial com a borda curta adjacente e quando uma angulação adicional fizer uma primeira borda flexível da lingueta flexível se deslocar horizontalmente, e criar uma pressão de separação horizontal das bordas curtas.

De acordo com uma configuração deste segundo princípio, a invenção provê um conjunto de painéis de piso essencialmente idênticos, cada um deles compreendendo bordas longas e curtas, e primeiro e segundo conectores integrados aos painéis de piso. Os conectores sendo configurados para conectar bordas adjacentes. O primeiro conector compreende uma tira de travamento com um elemento de travamento direcionado para cima em uma borda de painel de piso, e uma ranhura de travamento aberta para baixo em uma borda adjacente de outro painel de piso

para conectar as bordas adjacentes horizontalmente na direção perpendicular às bordas adjacentes. O segundo conector compreende uma lingueta em uma borda de um painel de piso se estendendo horizontalmente perpendicularmente à borda e uma ranhura de lingueta aberta horizontalmente em uma borda adjacente de outro painel de piso para conectar as bordas adjacentes na direção vertical. Os conectores nas bordas longas são configurados para travamento com angulação, e os conectores na borda longa são configurados para travamento com dobramento vertical. Uma borda longa de um painel novo em uma segunda fileira é configurada para prover conexão com a borda longa de um primeiro painel em uma primeira fileira com angulação. Uma borda curta do painel novo e uma borda curta de um segundo painel de uma segunda fileira são configuradas para prover conexão com o mesmo movimento angular. A lingueta nas bordas curtas é feita de um material separado, conectado a uma ranhura de conexão e tendo uma parte flexível com uma seção de borda localizada o mais próximo da borda longa do primeiro painel. A seção de borda é configurada para deslocamento horizontal durante o dobramento, e cooperar com a ranhura de lingueta de uma borda curta adjacente para travar os painéis de piso na direção vertical. Os primeiro e segundo conectores nas bordas longas são configurados de modo que a força de fricção ao longo das bordas longas seja menor em um ângulo de instalação que em um ângulo de contato, quando os painéis são pressionados entre si com a mesma força de pressão e com as bordas de junção superior em contato. O ângulo de instalação é 25° e o ângulo de contato é um ângulo menor correspondente a um contato inicial entre a seção de borda e a borda curta adjacente.

A maior fricção entre as bordas longas no ângulo de contato pode ser conseguida de muitos maneiras, por exemplo, aumentando a pressão entre os pontos de contato e/ou aumentando o tamanho das superfícies de

contato nos pontos de contato entre as primeira e segunda conexões e/ou aumentando os pontos de contato de 2 para 3 ou 3 para 4.

De acordo com um terceiro princípio da invenção, um sistema de travamento é provido nas bordas longas com meios de fricção, de modo que a fricção será grande ao longo das bordas longas em uma posição angulada, quando houver apenas dois pontos de contato entre os conectores nas bordas longas.

De acordo com uma configuração deste terceiro princípio, a invenção provê um conjunto de painéis de piso essencialmente idênticos, cada um deles compreendendo bordas longas e curtas, e sendo providos primeiro e segundo conectores integrados aos painéis de piso. Os conectores são configurados para conectarem bordas adjacentes. O primeiro conector compreende uma tira de travamento com um elemento de travamento direcionado para cima em uma borda de um painel de piso, e uma ranhura de travamento aberta para baixo em uma borda adjacente de outro painel de piso, para conectar as bordas adjacentes horizontalmente em uma direção perpendicular às bordas adjacentes. O segundo conector compreende uma lingueta em uma borda de um painel de piso, se estendendo horizontalmente perpendicularmente à borda e uma ranhura de lingueta aberta horizontalmente em uma borda adjacente de outro painel de piso para conectar as bordas adjacentes na direção vertical. Os conectores nas bordas longas são configurados para travamento com angulação e os conectores na borda curta são configurados para travamento com dobramento vertical. Uma borda longa de um painel novo em uma segunda fileira é configurada para ser conectada a uma borda longa de um primeiro painel em uma primeira fileira com angulação. Uma borda curta do painel novo e uma borda curta de um segundo painel em uma segunda fileira são configuradas para serem conectadas com o mesmo movimento angular. A lingueta nas bordas curtas é feita a partir de um

material separado, conectado a uma ranhura de conexão e tendo uma parte flexível, configurada para se deslocar horizontalmente durante o dobramento e cooperar com a ranhura de lingueta de uma borda curta adjacente para travar os painéis de piso em conjunto na direção vertical. Os primeiro e segundo conectores nas bordas longas compreendem meios de fricção configurados para aumentar a fricção ao longo das bordas longas, quando os painéis formam um ângulo, e onde há apenas dois pontos de contato entre os primeiro e segundo conectores. Os meios de fricção podem (ou não) serem ativos em ângulos menores, quando houver três ou mais pontos de contato no sistema de travamento.

O terceiro princípio proporciona as vantagens de a fricção ao longo da bordas longas poder ser mais alta mesmo em um ângulo grande, por exemplo, em um ângulo de instalação, que pode ser usado em conexão com um método de instalação, onde uma borda da lingueta flexível é comprimida pelo deslocamento da borda longa durante um estágio inicial do dobramento vertical, como mostrado nas figuras 4b e 4c. Os meios de fricção impedem ou contra-agem ao deslocamento ao longo das bordas longas e separação das bordas curtas durante dobramento vertical.

Os meios de fricção podem compreender dispositivos mecânicos, tal como, por exemplo, projeções providas por ferramentas rotativas ou discos de pressão em partes do sistema de travamento, por exemplo, na lingueta e/ou na tira de travamento, e incluindo produtos químicos ou partículas, que seriam aplicados ao sistema de travamento para aumentar a fricção ao longo das bordas longas.

De acordo com um quarto princípio, provê-se um sistema de piso com um sistema de travamento nas bordas longas e curtas, onde os painéis de piso podem ser travados com dobramento vertical, e onde posição, forma, e propriedades do material de uma lingueta preferivelmente flexível na borda curta são combinadas com um sistema de travamento de borda longa compreendendo conectores, para

permitir que a um painel de piso com 20 cm de comprimento se conectar a outro painel na mesma fileira com dobramento vertical, e sendo que a fricção entre as bordas longas impede a separação das bordas curtas.

De acordo com uma configuração do quarto princípio, um conjunto de painéis de piso essencialmente idênticos, cada um deles compreendendo bordas longas e curtas é provido com primeiro e segundo conectores integrados aos painéis de piso. Os conectores são configurados para conectar bordas adjacentes. O primeiro conector compreende uma tira de travamento com um elemento de travamento direcionado para cima em uma borda de um painel de piso e uma ranhura de travamento aberta para abaixo em uma borda adjacente de outro painel de piso para conectar as bordas adjacentes horizontalmente na direção perpendicular às bordas adjacentes. O segundo conector compreende uma lingueta em uma borda de um painel de piso, que se estende horizontalmente perpendicularmente à borda e uma ranhura de lingueta aberta horizontalmente em uma borda adjacente de outro painel de piso para conectar as bordas adjacentes na direção vertical. Os conectores nas bordas longas são configurados para travamento com angulação e os conectores nas bordas curtas são configurados para travamento com dobramento vertical. Uma borda longa de um painel novo em uma segunda fileira é configurada conexão com uma borda longa de um primeiro painel em uma primeira fileira com angulação. Uma borda curta do painel novo e uma borda curta de um segundo painel em uma segunda fileira são configuradas para prover conexão com o mesmo movimento angular. A lingueta nas bordas curtas é feita de um material separado, conectado a uma ranhura de conexão e tendo uma parte flexível configurada para se deslocar horizontalmente durante o dobramento e cooperar com a ranhura de lingueta de uma borda curta adjacente para travar os painéis de piso em conjunto na direção vertical. Os conectores nas bordas longas e curtas são

configurados de modo que o segundo e painel novo, onde um dos citados painéis é cortado em um comprimento de cerca de 20 cm, não é afastado do outro painel, quando os citados painéis estão em uma posição de contato em um ângulo de instalação, durante dobramento vertical.

O quarto princípio oferece as vantagens de os painéis de piso com tal sistema de travamento poderem ser instalados com grande precisão, e de não ocorrer a separação das bordas curtas, mesmo quando os painéis são cortados em peças pequenas e instalados como primeiro e último painéis em uma fileira. Uma separação de cerca de 0,01 mm pode ser suficiente para criar problemas e folgas indesejáveis, que podem ser visíveis na superfície do piso, ou ainda para penetrar umidade.

O segundo objetivo da invenção é prover um método de instalação para conectar painéis de piso com dobramento vertical. Os painéis têm um sistema de travamento com angulação nas bordas longas e um sistema de dobramento vertical nas bordas curtas para travar os painéis verticalmente e horizontalmente, onde os primeiro e segundo painéis são aplicados sobre um subpiso com as bordas longas conectadas entre si, qual método se caracteriza pelo fato de compreender as etapas de:

a- trazer em contato uma borda longa de um painel novo angulado com a parte superior de uma borda longa do primeiro painel; e

b- trazer em contato uma borda curta do painel novo com uma borda curta do segundo painel, onde o painel novo é mantido nesta posição pelo sistema de travamento nas bordas longas e/ou curtas;

c- pressionar uma seção de borda curta do painel novo para baixo em direção ao subpiso, e daí conectar os primeiro, segundo, e terceiro painéis entre si com dobramento vertical.

Este método de instalação permite que os painéis de piso sejam mantidos em uma posição angulada vertical, por exemplo, pela parte superior de um elemento de

travamento e a parte inferior de uma ranhura de travamento. Isto facilita a instalação, uma vez que o instalador pode mudar a posição da mão para trazer um painel para um ângulo de instalação, e então para uma posição adequada para pressionar para baixo a seção de borda curta deste painel em direção ao subpiso. A vantagem reside no fato de as ações combinadas de pressionar, em conjunto, as bordas superiores em um ângulo, pressionar o painel lateralmente para evitar a separação das bordas curtas, e dobrar para baixo o painel em direção ao piso, serem evitadas e substituídas por três ações separadas e independentes.

Um terceiro objetivo da invenção, é prover um novo sistema de travamento ou combinações de sistemas de travamento que possam ser usadas em bordas longas ou curtas especificamente projetadas para reduzir os problemas de separação. Estes sistemas de travamento de travamento, com certeza, podem ser usados separadamente para conectar qualquer tipo de tábuas de piso ou painéis de construção pelas bordas longas ou curtas.

De acordo com um primeiro aspecto do terceiro objetivo, provê-se uma lingueta flexível, compreendendo duas partes flexíveis, uma parte flexível interna localizada em uma parte interna de uma ranhura de deslocamento e uma parte flexível externa localizada na parte externa da ranhura de deslocamento, que trava na ranhura de lingueta de uma borda adjacente de outro painel. Preferivelmente, a parte interna é mais flexível que a parte externa e preferivelmente pode ser deslocada em maior extensão que a parte rígida externa que trava os painéis verticalmente. A invenção permite combinar rigidez e baixa resistência ao deslocamento.

De acordo com segundo aspecto do terceiro objetivo, um sistema de travamento de borda curta com uma lingueta preferivelmente flexível é combinado com um sistema de travamento de lingueta compacta, que pode ser travado

com angulação. Tal sistema de travamento tem custo baixo e geometria favorável, útil para projetar um sistema de travamento que provê uma considerável fricção ao longo da borda longa durante angulação. Tal trava de lingueta pode substituir o sistema de travamento de borda longa com uma tira protuberante em todos os princípios e métodos descritos acima. Esta configuração da invenção tem um primeiro conector que compreende uma lingueta com um elemento de travamento direcionado para cima em uma parte superior da lingueta na borda de um painel de piso, e um segundo conector compreendendo uma ranhura de travamento para baixo localizada em ranhura de lingueta rebaixada em uma borda adjacente de outro painel de piso para conectar as bordas adjacentes horizontalmente e verticalmente. Os conectores nas bordas longas são configurados, mesmo nesta configuração, para serem travados com angulação e os conectores na borda curta são configurados para travamento com dobramento vertical. Exemplarmente, podemos mencionar que, de acordo com o primeiro princípio, os conectores das bordas longas têm pelo menos três pontos de contato ou superfícies de contato separadas, entre partes adjacentes dos conectores, quando o painel novo é pressionado pela borda superior contra a borda superior do primeiro painel em um ângulo com o plano principal de pelo menos 10°.

De acordo com um terceiro aspecto do terceiro objetivo, provê-se um sistema de travamento de borda curta com uma lingueta preferivelmente flexível que contra-age ou mesmo impede o deslocamento das bordas longas durante dobramento vertical. O sistema de travamento compreende, como descrito antes, uma tira com um elemento de travamento e uma lingueta flexível separada em um painel de tira, uma ranhura de lingueta, e uma ranhura de travamento no painel de dobra. A superfície de travamento da ranhura de travamento é essencialmente vertical e paralela com o plano vertical VP e tem preferivelmente uma altura, que é pelo menos 0,1 vez a espessura do piso.

O sistema de travamento é preferivelmente projetado de modo que o elemento de travamento, com sua parte superior da superfície de travamento, contate a parte inferior da superfície de travamento em um ângulo de travamento, quando não houver nenhum contato entre o painel de dobra e a lingueta flexível. A superfície de travamento essencialmente vertical impede a separação, quando a lingueta durante uma angulação adicional contata o painel de travamento. Uma parte das superfícies de travamento, em uma configuração preferida, se encontra em uma projeção e em uma cavidade.

É óbvio que dois ou mais, ou mesmo todos os princípios descritos, podem ser combinados, e que todas as configurações de sistema de travamento descrito neste Pedido de Patente podem ser usadas em combinação ou independentemente de conectar bordas longas e curtas. As figuras são usadas apenas para mostrar exemplos de diferentes configurações, que podem ser usadas em várias combinações em bordas longas e curtas no mesmo tipo ou em diferentes tipos de painel que devem ser conectados. Todos sistemas de travamento para bordas longas e curtas de um painel podem ser integrados ao núcleo ou feitos separados, por exemplo, uma lingueta e/ou tira separada, que pode ser integrada ao painel de piso ou conectada durante a instalação. Mesmo a ranhura de travamento e/ou ranhura de lingueta podem ser feitas a partir de um material separado. Isto significa que a invenção também compreende um sistema de travamento integrado para bordas curtas, onde partes do sistema de travamento (lingueta e/ou tira e/ou elemento de travamento) são flexíveis e preferivelmente compreendem um material a base de fibra de madeira, por exemplo, HDF, e que pode ser travada com dobramento vertical, desde que estes sistemas de travamento criem uma força de separação durante o travamento. Um material de fibra de madeira separado também pode ser fixado conectado à borda de painel, por exemplo, por cola, e usinado, como um sistema

integrado, como descrito acima.

A invenção é aplicável a todos os tipos de piso. No entanto, é especialmente adequada para painéis curtos, por exemplo, de 40 a 120 cm, onde a fricção ao longo das bordas longas é pequena, para painéis largos com larguras maiores que 20 cm, desde que a lingueta flexível seja longa e crie uma grande pressão de lingueta, e painéis, por exemplo, com núcleo de HDF, laminado compacto ou materiais plásticos, etc. onde a fricção é pequena, devido às superfícies lisas que proporcionam uma pequena fricção ao sistema de travamento. A invenção também é aplicável a painéis finos, por exemplo, com espessura de 6-9 mm, mais preferivelmente mais finos que 8 mm, e especialmente, a painéis com um sistema de travamento compacto nas bordas longas, por exemplo, com tiras de travamento mais curtas que 6 mm, desde que os painéis de piso e estes sistemas de travamento tenham pequenas superfícies de contato com baixa fricção.

Diversas vantagens podem ser conseguidas com um sistema de piso configurado de acordo com um dos princípios, descritos acima, ou mesmo com diversos deles. A primeira vantagem consiste no fato de a instalação poder ser feita de modo simples e sem ter que aplicar pressão lateral durante a instalação, para impedir que os painéis de piso se separem nas bordas curtas. Uma segunda vantagem consiste no fato de o risco de uma separação de bordas, que produz trincas no sistema de travamento durante o dobramento, se reduz muito. Uma terceira vantagem consiste no fato de os sistemas de travamento poderem utilizar linguetas mais fortes e mais rígidas, que travem os painéis verticalmente com mais força e com uma substancial pré-tensão de lingueta. Tais linguetas com pressão de lingueta e pressão de pré-tensão substanciais na posição travada criam grandes forças de separação durante o dobramento vertical. Uma quarta vantagem reside no fato de a lingueta flexível poder ficar próxima à borda longa, e obter um travamento confiável, a despeito

a lingueta flexível criar uma pressão de separação em um ângulo de contato muito grande.

As medições da fricção de contato inicial e da fricção de instalação devem ser feitas de acordo com os seguintes princípios. O ângulo de contato de um painel novo de piso e um primeiro painel de piso deve ser medido quando uma primeira seção de borda da lingueta flexível, ativa no travamento vertical, faz um primeiro contato com a borda curta durante o estágio inicial da ação de dobramento vertical. A fricção de contato ao longo da borda longa de uma amostra de 200 mm deve ser medida neste ângulo de contato, quando os painéis são pressionados entre si com uma pressão de instalação normal de 10 N. A fricção de instalação deve ser medida de acordo com o mesmo método em um ângulo de instalação de 25°. A fricção de contato deve ser pelo menos 50% maior que a pressão de instalação.

Meios de fricção compreendendo meios mecânicos, tal como, projeções, fibras escovadas, bordas lixadas, etc. em um sistema de travamento são fáceis de detectar. Produtos químicos são mais difíceis.

Outro método deve ser usado para medir uma fricção aumentada por meios de fricção, se não for claro e óbvio que foram usados dispositivos mecânicos, produtos químicos, impregnação, revestimento, materiais separados, etc. para aumentar a fricção entre painéis de piso em um ângulo de instalação. Um novo sistema de travamento essencialmente com o mesmo projeto da amostra original deve ser produzido a partir do material de núcleo e painéis de piso originais. A fricção deve ser medida no mesmo ângulo e pressão de instalação, e a fricção entre as duas amostras (original e nova) deve ser comparada. O método de teste assume que o núcleo inteiro não faz uso de materiais para aumentar fricção.

Um número de painéis de piso em HDF no mercado vem sendo testado, mostrando que uma amostra com uma borda longa de 200 mm pressionada contra outra borda longa com

pressão de 10N em um ângulo de 25°, geralmente tem uma fricção de cerca de 10N ou menos, que é muito pouco para impedir o deslocamento das bordas curtas durante dobramento vertical. Os meios de fricção podem aumentar a fricção consideravelmente.

O ângulo de contato é definido, como o ângulo do painel novo, quando uma borda que se encontra em contato inicial com a parte da lingueta flexível que deve ser deslocada, e está ativa no travamento vertical. Podem ser, por exemplo, projeções na borda da lingueta que não exerçam qualquer pressão horizontal mais importante durante travamento vertical. Tais projeções e similares não devem ser considerados parte da lingueta flexível.

Todas referências aos artigos "um, uma, o, a" e plurais [elemento, dispositivo, componente, meio, etapa, etc]. devem ser interpretados de modo amplo com referência a pelo menos uma situação do citado elemento, dispositivo, componente, meio, etapa, etc., a menos que explicitamente estabelecido de outra forma.

Descrição Resumida dos Desenhos

As figuras 1a a 1d ilustram um sistema de travamento de técnica anterior;

As figuras 2a e 2b mostram uma lingueta flexível de técnica anterior durante uma ação de travamento;

As figuras 3a e 3b mostram painéis de piso com um sistema de travamento mecânico da técnica anterior em uma borda curta;

As figuras 4a a 4d mostram como as bordas curtas de dois painéis de piso podem ser travadas com dobramento vertical, de acordo com a técnica anterior;

As figuras 5a a 5e mostram configurações de sistemas de travamento mecânico de borda curta que podem ser usados em conexão com a invenção;

As figuras 6a a 6c mostram linguetas deslocáveis em configurações de acordo com a invenção;

As figuras 7a a 7d mostram em uma vista 3D, a separação entre painéis durante dobramento vertical.

As figuras 8a a 8d mostram a pressão de separação da lingueta na borda curta durante a instalação;

As figuras 9a a 9o mostram sistemas de travamento usados em grandes volumes no mercado e pontos de contato entre as superfícies nestes sistemas em vários ângulos, durante uma instalação com angulação;

As figuras 10a 10c mostram configurações de sistemas de travamento de borda longa com um ângulo de fricção de 10° de acordo com a invenção;

As figuras 11a a 11c mostram configurações de sistemas de travamento de borda longa com ângulo de fricção de 15° de acordo com a invenção;

As figuras 12a a 12c mostram sistemas de travamento de borda longa e curta e a posição de uma lingueta flexível de acordo com configurações da invenção;

As figuras 13a a 13d mostram configurações da posição do painel no ângulo de contato;

As figuras 14a a 14d mostram a posição da lingueta flexível em relação à borda longa de acordo com configurações da invenção;

As figuras 15a a 15c mostram uma configuração com meios de fricção, de acordo com a invenção;

As figuras 16a a 16d mostram um método para medir forças de fricção em vários ângulos, de acordo com configurações da invenção;

As figuras 17a a 17c mostram configuração alternativas com três pontos de contato de acordo com a invenção;

As figuras 18a a 18c mostram configuração alternativas adicionais com três pontos de contato de acordo com a invenção;

As figuras 19a a 19c mostram configuração alternativas adicionais com dois e três pontos de contato que criam fricção de acordo com a invenção;

As figuras 20a a 20c mostram configuração alternativas com quatro pontos de contato em um ângulo de 20° de acordo com a invenção;

As figuras 21a a 21d mostram uma lingueta flexível

com duas partes flexíveis;

As figuras 22a a 22c mostram a instalação de painéis com lingueta flexível de acordo com a invenção;

As figuras 23a e 23b mostram um sistema de travamento de lingueta;

As figuras 24a a 24e mostram um sistema de travamento que pode ser usado na presente invenção;

As figuras 25a a 25c mostram métodos para medir pontos de contato;

As figuras 26a a 26d mostram configurações da invenção com uma superfície de travamento vertical; e

As figuras 27a a 27c mostram sistemas de travamento nas bordas curtas e longas de acordo com a invenção.

Descrição das Configurações da Invenção

As figuras 1 a 6 e a descrição relacionada descrevem configurações publicadas e são usadas para explicar os princípios principais da invenção e mostrar exemplos de configurações que podem ser usados na invenção. As configurações mostradas são apenas exemplares. Devemos enfatizar que todos os tipos de linguetas flexíveis e linguetas de uma peça que podem ser usadas em um sistema de travamento para permitir um dobramento vertical e/ou travamento vertical, pode ser usado, e a parte aplicável desta descrição faz parte da presente invenção.

Painéis de piso de técnica anterior 1, 1' com sistema de travamento mecânico e lingueta deslocável são descritos com referência às figuras 1a a 1d.

A figura 1a ilustra esquematicamente uma seção transversal de uma junção entre uma borda de junção de borda curta 4a de um painel 1, e uma borda de junção de borda curta 4b de um segundo painel 1'.

As faces frontais dos painéis são essencialmente posicionadas em um plano horizontal comum HP, e as partes superiores 21, 41 das bordas de junção 4a, 4b se topam em um plano vertical VP. O sistema de travamento mecânico provê o travamento dos painéis na direção vertical D1, assim como na direção horizontal D2.

Para prover a junção das duas bordas de junção nas direções D1 e D2, as bordas do painel de piso, de uma maneira conhecida *per se*, têm uma tira de travamento 6 com um elemento de travamento 8 em uma borda de junção, daqui por diante chamada de "Painel de Tira", que coopera com uma ranhura de travamento 14 na outra borda de junção, daqui por diante chamada "Painel de Dobra", e provê um travamento horizontal.

O sistema de travamento mecânico de técnica anterior compreende uma lingueta flexível separada 30 fixada em uma ranhura de deslocamento 40 formada em uma das bordas de junção. A lingueta flexível 30 tem uma porção de ranhura P1, localizada na ranhura de deslocamento 40 e uma porção protuberante, que estende para fora da ranhura de travamento 40. A porção protuberante P2 da lingueta flexível 30 em uma das bordas de junção coopera com a ranhura de lingueta 20 na outra borda de junção.

A lingueta flexível 30 tem uma parte protuberante P2 com uma parte externa arredondada 31 e uma superfície deslizante 32, que nesta configuração é formada como um chanfro. A lingueta flexível 30 tem uma superfície de deslocamento superior 33, uma superfície de deslocamento inferior 35, e uma parte interna 34.

A ranhura de deslocamento 40 tem uma abertura superior 42 e uma superfície inferior 46, que nesta configuração são arredondadas, superfícies de deslocamento de ranhura de base 44, superior 43 e inferior 45 que preferivelmente são essencialmente paralelas ao plano horizontal HP.

A ranhura de deslocamento 20 tem uma superfície de travamento de lingueta 22, cooperativa com a superfície a lingueta flexível 30 que trava as bordas de junção na direção vertical D1. O painel de dobra 1' tem uma superfície de travamento vertical 24, mais próxima da face traseira 62 que a ranhura de lingueta 20. A superfície de travamento vertical 24 coopera com a tira 6 e trava as bordas de junção em uma outra direção vertical. O painel de dobra, nesta

configuração, tem uma superfície deslizante 23 que coopera, durante o travamento, com a superfície deslizante 32 da lingueta flexível 30.

A lingueta flexível pode ter uma forma de cunha, e pode ser travada com pré-tensão, que pressiona o painel de dobra 1' contra o painel de tira. Esta configuração provê uma junção forte de alta qualidade.

A figura 3a mostra uma seção transversal A-A de um painel, de acordo com a figura 3b, vista de cima. A lingueta flexível 30 tem um comprimento L ao longo da borda de junção, uma largura W paralela ao plano horizontal e perpendicular ao comprimento L, e uma espessura T na direção vertical D1. A soma da porção de ranhura maior P1 com a parte protuberante maior P2 resulta a largura total TW. A lingueta flexível nesta configuração tem uma seção média MS e duas seções de borda ES adjacentes à seção média. O tamanho da parte protuberante P2 e da porção de ranhura P1, nesta configuração, variam ao longo do comprimento L, e a lingueta é espaçada a partir das duas sessões de vértice 9a e 9b. A lingueta flexível 30 tem, em uma das seções de borda, uma conexão de fricção 36 que pode ter a forma, por exemplo, de pequenas projeções verticais locais. Esta conexão de fricção mantém a lingueta flexível na ranhura de deslocamento 40 durante instalação, ou durante fabricação, acondicionamento, e transporte, se a lingueta flexível for integrada ao painel de piso na fábrica.

As figuras 2a e 2b mostram a posição da lingueta flexível 30 depois do primeiro deslocamento em direção à base 44 da ranhura de deslocamento 40. O deslocamento é causado essencialmente pela flexão da lingueta flexível 30 na direção do comprimento L, paralelamente à largura W. Este aspecto é essencial para esta técnica anterior. Configurações que estão no mercado têm uma pressão de lingueta máxima de cerca de 20 N.

O painel de dobra pode ser desconectado com uma

ferramenta em forma de agulha, que pode ser inserida a partir da seção de vértice 9b na ranhura de lingueta 20 e pressionar a lingueta flexível de volta na ranhura de deslocamento 40. O painel de dobra, então, pode ser angulado, enquanto o painel de tira ainda se encontra no subpiso. Com certeza, os painéis também podem ser desconectados da forma tradicional.

A figura 4a mostra uma configuração de um dobramento vertical. Um primeiro painel 1'' em uma primeira fileira R2 é conectado a um segundo painel 1 em uma segunda fileira R2. Um painel novo 1' é deslocado com sua borda longa 5a em direção à borda longa 5b do primeiro painel 1'' em um ângulo de instalação normal de cerca de 25°-30° pressionado contra a borda adjacente e conectado pela sua borda longa 5a à borda longa 5b do primeiro painel com angulação. Esta ação de angulação também conecta a borda curta 4b do painel novo 1' com a borda curta 4a do segundo painel 1. O painel de dobra 1' é travado no painel de tira 1 com um movimento combinado de rotação e vertical ao longo do plano vertical VP. A parte protuberante P2 tem uma parte de dobra arredondada e/ou angulada P2', que durante o dobramento coopera com a superfície deslizante 23 do painel de dobra 1'. O efeito combinado da parte de dobra P2' e superfície deslizante 32 da lingueta que durante o dobramento coopera com a superfície deslizante 23 do painel de dobra 1', facilita o primeiro deslocamento da lingueta flexível 30. Um aspecto essencial desta configuração é a posição da porção projetante P2, espaçada das seções de vértice 9a e 9b. O espaçamento deve ser pelo menos cerca de 10% do comprimento da borda de junção, neste caso, a borda curta visível 4a.

A figuras 4b e 4c mostram uma configuração do conjunto de painéis de piso com lingueta deslocável, e um método de instalação alternativo. Nesta configuração, o comprimento da lingueta é maior que 90% da largura WS da face frontal do painel, enquanto em outras

configurações preferidas, o comprimento da lingueta está preferivelmente na faixa de 75% a substancialmente igual à largura WS da face frontal. Preferivelmente, o comprimento da lingueta é aproximadamente igual à largura total do painel menos a largura do sistema de travamento das bordas adjacentes do painel. Um pequeno chanfro pode ser provido nas extremidades da borda externa, mas a parte reta da lingueta na borda externa deve ter preferivelmente um comprimento substancialmente igual ao comprimento da lingueta ou desejavelmente maior que 90% do comprimento da mesma. O painel novo 1' se encontra em uma posição angulada, com a parte superior da borda de junção em contato com o primeiro painel 1'' na primeira fileira. As bordas curtas 4a e 4b sendo espaçadas uma da outra. O painel novo 1 sendo deslocado lateralmente em direção ao segundo painel 1', até as bordas curtas 4a e 4b se contatarem, e uma parte da lingueta flexível ser pressionada contra a ranhura de deslocamento 40, como visto na figura 4b. O painel 1' então é dobrado para baixo em direção ao segundo painel 1. Como o deslocamento do painel novo 1' pressiona apenas uma seção de borda da lingueta flexível 30 na ranhura de deslocamento 40, então é possível prover um dobramento vertical com menos resistência. A instalação pode ser feita com uma lingueta deslocável tendo a borda externa reta. Quando são instalados painéis com lingueta em forma de arco 30 (figuras 2 a 4), a lingueta inteira deve ser pressionada na ranhura de deslocamento. Quando se compara a lingueta em forma de arco conhecida com uma lingueta de acordo com a invenção, será preciso uma força menor para uma lingueta com a mesma constante de mola *per* unidade de comprimento de lingueta Portanto, é possível usar uma lingueta com uma constante de mola maior *per* unidade de comprimento e uma força de retorno de mola maior, que resulta obter uma posição final de lingueta mais confiável. Com este método de instalação, a superfície deslizante chanfrada do painel de dobra não

é necessária, ou pode ser menor, o que é vantajoso para um painel fino. A desvantagem deste método reside no fato de o painel novo ter que ser angulado e pressionado lateralmente durante dobramento vertical. A figura 4c mostra que todas configurações de lingueta podem estar no painel de dobra. Com certeza, sendo necessários ajustes adicionais.

Geralmente é vantajoso ter a lingueta no painel de tira, uma vez que as partes arredondadas/ chanfradas do painel de dobra podem ser usadas para facilitar o deslocamento das partes flexíveis. Uma configuração provendo uma lingueta no painel de dobra, como na figura 4d, tem a desvantagem de a lingueta deslizar contra uma borda afiada da superfície de painel.

Uma lingueta pode ser feita a partir de um material plástico e ser produzida, por exemplo, por moldagem por injeção. Com este método de produção, uma ampla variedade de formas tridimensionais complexas pode ser produzida a um baixo custo, e, ademais, as linguetas flexíveis podem ser facilmente conectadas umas às outras, para formar blanques. As linguetas também podem ser feitas a partir de uma seção metálica ou plástica, usinada ou extrudada, que podem ser adicionalmente conformadas, por exemplo, por estampagem, para formar linguetas flexíveis. O inconveniente com a extrusão é que, além das etapas adicionais, é difícil reforçar a lingueta, por exemplo, com fibras de reforço.

Qualquer tipo de material polimérico pode ser usado, tal como PA (nylon) POM, PC, PET, ou PE, etc. tendo as propriedades descritas nas diferentes configurações. Estes materiais plásticos, quando moldados por injeção, podem ser reforçados, por exemplo, com fibra de vidro, fibra de kevlar, fibra de carbono, ou talco, ou giz. Um material preferido é a fibra de vidro, preferivelmente uma fibra extralonga PP reforçada, ou POM.

As figuras 5a a 5e mostram configurações de linguetas flexíveis 30 usadas para travar bordas curtas, de acordo

com a invenção. A figura 5a mostra uma lingueta separada 30 do painel de dobra com um dente de encaixe flexível que se estende para cima. A figura 5b mostra uma lingueta separada 30 no painel de tira com um dente de encaixe flexível se estendendo para baixo. A figura 5c mostra uma lingueta separada com um dente de encaixe flexível em uma ranhura de deslocamento 40. O dente de encaixe pode se estender para cima ou para baixo e pode estar no painel de tira, ou no painel de dobra, de acordo com os mesmos princípios mostrados nas figuras 2a e 5b. A figura 5d mostra uma lingueta flexível compreendendo projeções como na figura 6a, e estas projeções podem ser localizadas na ranhura de deslocamento 40 ou se estenderem no plano vertical em direção à ranhura de lingueta 20. A figura 5e mostra que a lingueta 30 pode ser formada integrada ao painel, e que o travamento pode ser obtido por compressão das fibras, ou partes do material do painel e/ou curvando a tira 6.

As figuras 6a a 6c mostram configurações das linguetas 30 que podem ser usadas de acordo com a invenção. As linguetas 30 são todas configuradas para serem inseridas em uma ranhura em um painel de piso. A figura 6a mostra uma lingueta flexível 30 com projeções flexíveis 16. A figura 6b mostra uma lingueta em forma de arco 30, e a figura 6c mostra uma lingueta com dente de encaixe flexível 17.

Uma lingueta flexível similar à configuração mostrada nas figuras 1 a 4, 5d, 6a, 6b, por exemplo, pode ser produzida a partir de um material de fibra de madeira, tal como, por exemplo, HDF, madeira sólida, ou plywood de diversas camadas. Linguetas extremamente fortes e flexíveis podem ser feitas com HDF, especialmente se forem projetadas com vista a uma flexibilidade, essencialmente paralelamente à orientação das fibras HDF.

As figuras 7a a 7d mostram em quatro etapas, uma instalação com dobramento vertical e os problemas relacionados. Para simplificação, a configuração é

mostrada com a lingueta flexível 30 no painel de tira. Como explicado antes, a lingueta pode estar no painel de dobra. Um painel novo 1' é deslocado em um ângulo de instalação com a borda longa 5a em direção à borda longa de um primeiro painel 1'', até as bordas superiores se contatarem. O painel novo, portanto, é deslocado lateralmente até a borda curta 4b contatar a borda curta de um segundo painel adjacente na mesma fileira, como na figura 7a. O painel novo 1' então é angulado para baixo em um ângulo de contato, quando uma parte de borda 30' da lingueta flexível 30 fizer um primeiro contato inicial com a borda curta do painel novo, como na figura 7b. Uma angulação adicional, que de modo ótimo deve ser feita com contato entre as bordas curtas, move gradualmente a parte maior da lingueta flexível horizontalmente, e a flexibilidade da lingueta cria uma pressão que afasta as bordas curtas 4a e 4b. Uma folga indesejável G será criada como mostrado na figura 7c. O elemento de travamento 8, em muitos casos, não será capaz de fazer voltar as bordas curtas dos painéis, uma vez que a fricção entre as bordas longas formam um ângulo pequeno, e a folga G se mantém no estágio conectado, como mostrado na figura 7d. Isto provoca trincas ou outros danos no sistema de travamento. Mesmo folgas remanescentes muito pequenas (0,01 a 0,1 mm) podem provocar grandes problemas, uma vez que a umidade pode penetrar na junção muito facilmente.

As figuras 8a a 6d mostram em detalhes os problemas de separação provocados pela lingueta flexível 30. Os painéis 1, 1' de acordo com a figura 8a, fazem um ângulo de contato com as superfícies deslizantes 23, 32 do painel de dobra 1' e com a lingueta flexível em contato. As figuras 8b e 8c mostram que a flexibilidade da lingueta cria uma pressão de separação SP que pode separar os painéis 1, 1' e criar uma folga G, se os painéis não forem pressionados pelo instalador. A figura 8d mostra os painéis na posição travada

com uma folga permanente G. Neste caso, a tira de travamento 6 é curvada, e o elemento de travamento 8 fica somente parcialmente na ranhura de travamento 14. Na pior situação, formam-se trincas no elemento de travamento 8, e os painéis não são travados horizontalmente nas bordas curtas.

As figuras 9a a 9o mostram três tipos de sistema de travamento com angulação que são usados em grande quantidade em pisos tradicionais travados com angulação. As figuras 9a a 9c mostram painéis de piso em um ângulo de instalação A de 25°. Nesta posição, há apenas dois pontos de contato CP3 e CP2, ou CP3 e CP4 entre os primeiro e segundo conectores. Há sempre um ponto de contato superior CP3 ou superfície de contato nas bordas de junção superiores e um segundo ponto de contato inferior ou superfície de contato CP4, CP2 na parte inferior da lingueta, ou em algum lugar entre a parte inferior interna da lingueta 10 e a ranhura de travamento 14. A fricção de deslocamento ao longo das bordas de junção, nesta posição, é muito pequena, especialmente em pisos de HDF com superfícies lisa. As figuras 9d a 9f mostram uma angulação adicional para um ângulo de 15° e as figuras 9g a 9i mostram um ângulo de 10°. Nesta posição, há ainda apenas dois pontos de contato, e a fricção continua baixa. As figuras 9j a 9l mostram a posição em um ângulo de 5°, que, nestas configurações, é o ângulo de fricção. As figuras 9j e 9k mostram que os sistemas de travamento se encontram em um ângulo de travamento, onde as superfícies de travamento 51, 52 ficam parcialmente em contato. A figura 9l mostra um sistema de travamento formando um ângulo de guia com as superfícies guia 11, 12 em contato. A figura 9j mostra que este sistema de travamento tem quatro pontos de contato, dois pontos de contato superiores nas bordas de junção superiores CP3 e na parte superior da lingueta CP1 e dois pontos de contato inferiores na parte inferior da lingueta CP2 e entre as superfícies de travamento CP4.

A figura 9k mostra dois pontos de contato superiores CP1 e CP3 e um ponto de contato inferior CP4. A figura 9l é similar à figura 9j, mas um ponto de contato inferior fica entre as superfícies guia 11, 12. Nesta posição, a fricção de deslocamento ao longo das bordas de junção aumenta consideravelmente, especialmente se houver um ajuste apertado entre os pontos de contato ou superfícies de contato, e/ou se as superfícies de contato forem de tamanho considerável. A pré-tensão pode aumentar a fricção ainda mais, e contra-agir a um deslocamento ao longo das bordas longas em conexão com o dobramento vertical e, na maior parte dos casos, eliminá-lo por completo, mesmo em pequenas porções de painéis de piso. Tais sistemas de travamento, contudo, não são adequados para o lado longo em um sistema de dobramento vertical, tendo um ângulo de contato maior que 5°-8°, especialmente se for provido um ajuste normal entre os conectores, uma vez que estes não impedem o deslocamento ao longo das bordas longas e separação das bordas curtas.

A figura 10A mostra uma configuração de acordo com um primeiro objetivo da invenção. Tal sistema de travamento preferivelmente pode ser usado nas bordas longas em um sistema de dobramento vertical com um ângulo de contato A de cerca de 10° e menos. Também é possível usar tal sistema em sistemas de travamento com um ângulo de contato maior, uma vez que tal sistema impede o deslocamento já com 10°, quando a maior parte dos sistemas de travamento de dobramento já provê a maior pressão de deslocamento. A figura 10a mostra a posição do painel 1' em um ângulo de 15°, quando apenas se contatam dois pontos CP3 e CP2. O painel 1'a está em uma posição de ângulo de fricção de 12° com três pontos de contato CP3, CP2, CP4'. Esta posição se caracteriza pelo fato de haver apenas um ponto de contato CP2 na lingueta e de as superfícies guia 11, 12 se contatarem. Isto é vantajoso, desde que as superfícies de guia pressionem a lingueta para dentro da ranhura

durante uma angulação adicional, mostrada na figura 10b. A fricção aumenta ainda mais, devido a contatos verticais e cooperação entre a lingueta 10 e a ranhura de lingueta 9 (CP1, CP2), aos contatos horizontais 10 entre as bordas superiores CP3 e as superfícies guia 11, 12 que formam o segundo ponto de contato inferior CP4. A posição ideal preferivelmente é uma configuração com um ângulo de contato igual ou menor que o ângulo de fricção e o ângulo de guia. Tal configuração, por exemplo, pode ter um ângulo de fricção e um ângulo de guia de cerca de 10° e um ângulo de contato de cerca de 8°-9°. O travamento pode ser feito de modo muito simples, e precisa ser aplicado apenas uma pressão para baixo no painel novo, quando o painel está posicionado em um ângulo de guia. A figura 10c mostra que o sistema de travamento é configurado com um grande ângulo entre as superfícies de travamento, e que as fibras durante o estágio final da angulação mostrado pela posição 1'a devem ser comprimidas nas bordas de topo CP4 e nas superfícies de travamento CP4 para permitir o travamento. Esta configuração tem diversas vantagens. A fricção aumenta e fica em um nível elevado, quando a força de separação estiver em seu nível mais alto. Os painéis de piso são mantidos na posição angulada pelo elemento de travamento, e a ranhura de travamento, como mostrado na figura 10b, independentemente ou em combinação com o contato entre a borda curta do painel de dobra e a seção de borda da lingueta flexível. A fricção impede que a borda curta deslize e se afaste da lingueta flexível. Isto facilita a instalação, uma vez que o instalador pode mudar a posição da mão de trazer o painel para o ângulo de instalação para uma ação de pressão vertical na borda curta. A invenção, portanto, provê um sistema de travamento vertical com um sistema de angulação de borda longa, que permite que o painel fique em uma posição angulada contra outro painel com as bordas de junção superiores em contato. Também provê um sistema de

travamento, onde há uma pressão maior entre as bordas de junção superiores e o elemento de travamento, e/ou entre a lingueta e a ranhura em um estágio inicial de angulação, quando uma parte da ranhura de travamento 14 contata o elemento de travamento 8.

As figuras 11a a 11c mostram que os mesmos princípios podem ser usados para formar um sistema de travamento com um ângulo de fricção A ainda maior, por exemplo, 15°, como mostrado na figura 11a. O elemento de travamento 8 é maior e se estende, nesta configuração preferida, verticalmente LH do ponto mais baixo da tira de travamento 6, cerca de 0,2 vez a espessura do piso T. A lingueta tem a parte inferior 54, essencialmente paralela ao plano horizontal HP, e se estendendo do plano vertical VP preferivelmente ao longo da distância TD, igual a cerca de 0,1 vez a espessura do piso T.

A importância do ângulo de contato e da função combinada das bordas longa e curta durante dobramento vertical e travamento vertical será agora explicada, com referência às figuras 12a a 13d.

A figura 12a mostra um sistema de travamento de borda longa 1'', 1' e um sistema de travamento de borda curta 1, 1' em um sistema de piso instalado, que deve ser travado com dobramento vertical e travamento vertical. As bordas longas têm um sistema de travamento que permite travamento com angulação. As bordas curtas têm um sistema de travamento que permite o travamento com travamento vertical ou dobramento vertical.

A figura 12b mostra a posição da superfície deslizante 23, por exemplo, de um painel novo 1' visto a partir de um segundo painel 1 em direção ao painel novo 1', quando o painel novo 1' se desloca verticalmente para baixo. Este travamento pode ser usado, por exemplo, para conectar a primeira fileira. A superfície deslizante se encontra em um plano localizado na parte inferior do painel 1'.

A figura 12c mostra a posição da superfície deslizante

32, a ponta 31 da lingueta flexível, e a superfície deslizante 23, quando o primeiro painel 1'' e o segundo painel 1 são aplicados sobre o piso.

As figuras 12b e 12c mostram que a posição da lingueta flexível na direção do lingueta da borda curta não é importante para o travamento vertical, onde o painel inteiro é deslocado verticalmente para baixo.

A figura 13a mostra uma configuração do mesmo sistema de travamento da figura 12, durante dobramento vertical. A borda de uma lingueta flexível 30, nesta configuração, está posicionada a uma distância FD da borda longa do primeiro painel 1''. A figura 13b mostra um dobramento vertical de uma seção de vértice CS e a posição do painel novo 1', quando próximo do ângulo de contato. Devido às superfícies deslizantes chanfradas 23, 32, ainda não há nenhum contato entre o painel de dobra 1' e a lingueta flexível 30. A figura 13c mostra o ângulo de contato que nesta configuração é 10°. As superfícies deslizantes 32, 23 se sobrepõem em um ponto de contato inicial CP5. Uma angulação adicional começa a criar uma pressão de separação gradualmente maior entre as bordas curtas dos painéis 1, 1', uma vez que uma parte maior TPC da lingueta flexível é pressionada horizontalmente para dentro da ranhura de deslocamento pela superfície deslizante 23 do painel de dobra 1', como mostrado na figura 13d.

As figuras 14a e 14b mostram a posição da lingueta flexível 30 em duas configurações da presente invenção. A lingueta flexível 30, nestas configurações, é dobrável horizontalmente na direção do comprimento. A borda da lingueta flexível na figura 14a se localiza em uma posição FDI próxima à borda longa 5b, por exemplo, cerca de 15 mm da borda. Tal sistema de travamento em um piso laminado com uma espessura normal tem um ângulo de contato de cerca de 10°. O ângulo de contato pode ser menor, se a borda da lingueta flexível for posicionada a uma distância FD2, adicionalmente afastada da borda

longa 5b, como mostrado na figura 14b. Neste caso, pode ser usado um sistema de travamento com um ângulo de contato menor. Tal configuração pode ser suficiente em painéis de piso grossos e estáveis ou painéis de piso estreitos. Em painéis de piso mais finos, por exemplo, pisos laminados e envernizados de 6 a 8 mm, é vantajoso que a lingueta flexível trave as bordas curtas próximo da borda longa e a uma considerável distância da borda longa. As figuras 14c e 14d mostram a lingueta flexível essencialmente em uma posição de contato, quando a primeira parte das lingueta flexível 30 tiver sido curvada horizontalmente e pressionada horizontalmente para dentro da ranhura de deslocamento. É óbvio que a pressão de separação aumenta quando a parte maior da lingueta for curvada e pressionada horizontalmente e lateralmente durante a ação de dobramento. Estas e outras configurações previamente descritas mostram que sistemas de travamento de bordas longa e curta são interdependentes, e devem se adaptar mutuamente para prover um travamento simples e confiável.

As figuras 15a a 15c mostram meios de fricção 53, 53' que, nesta configuração, constituem pequenas projeções locais na parte superior da tira de travamento 6 no painel de tira 1 e na parte inferior da lingueta ou painel de ranhura 1'. Tais projeções podem ser formadas em outras superfícies no sistema de travamento, e impedir um deslocamento em ângulos maiores, por exemplo, se houver apenas dois ângulos de contato, como mostrado na figura 15a. Os meios de fricção também podem compreender qualquer tipo de material ou produto químico, tal como, por exemplo, pequenas partículas duras, borracha, aglutinantes, e materiais similares que são aplicados ao sistema de travamento. Materiais preferidos são ceras moles, tal como, por exemplo, ceras microcristalinas ou parafínicas que podem ser aplicadas em uma ou diversas superfícies no sistema de travamento, por exemplo, na lingueta ou na ranhura de

lingueta, em uma ou ambas superfícies guia, etc. e podem aumentar a fricção inicial, especialmente entre superfícies HDF. Em um núcleo de plywood, diferentes camadas e uma estrutura de fibra podem ser usadas para formar a lingueta 10 e tira 6, de modo a obter uma fricção mais elevada durante a angulação. Ademais, os meios de fricção, acima mencionados, podem ser combinados. Pequenas projeções locais, superfícies rugosas, estruturas de fibra orientada, etc, por exemplo, podem ser combinadas com cera ou produtos químicos.

As figuras 16a a 16d mostram métodos para medir a fricção entre bordas longas dos painéis de piso. Uma amostra de um painel de ranhura 1' com largura W2 de cerca de 200 mm é pressionada com uma força de pressão de 10 N em um ângulo A contra um painel de tira 1'', que é fixo e tem uma largura W1 maior que 200 mm. A força de pressão F1 é aplicada ao painel de ranhura 1' com um disco que gira com baixa fricção. A fricção de deslocamento é definida como sendo a força máxima F2 requerida para deslocar o painel de ranhura 1' ao longo da junção. A curva Fa na figura 16b mostra medições feitas em uma amostra de painel laminado de 8 mm com uma superfície de papel impresso impregnado com resinas de termocuráveis e com núcleo HDF. A fricção deve ser medida a partir de um ângulo de instalação, e gradualmente em ângulos menores. A fricção de deslocamento desta amostra, se encontra em um ângulo de instalação IA, de cerca de 10N, e quase igual ao ângulo de contato CA de 10°. O ângulo de fricção FA nesta amostra é cerca de 5°. Muitos sistemas de travamento em HDF no mercado têm uma fricção de deslocamento abaixo de 10N no ângulo de instalação. A fricção podendo ser tão baixa quanto 5N. As bordas longas, nestes sistemas de travamento, contribuem apenas marginalmente ao contra-agirem ao deslocamento das bordas curtas durante o estágio inicial do dobramento vertical, uma vez que o ângulo de fricção é menor que o ângulo de contato. A curva Fb

mostra um sistema de travamento especial, onde a fricção, devida à geometria do sistema de travamento, em um ângulo de instalação, é maior que em um ângulo menor. A invenção se baseia no princípio de a fricção poder aumentar no ângulo de contato em relação ao ângulo de instalação, ou qualquer outro ângulo entre o ângulo de instalação e o ângulo de contato, quando a força de fricção se encontra em seu nível mais baixo. Uma configuração preferida da invenção é aquela na qual a fricção no ângulo de contato é maior que 20 N. Uma configuração preferida também é aquela na qual um sistema de travamento vertical com lingueta flexível cria uma pressão de lingueta maior que 20 N, e preferivelmente maior que 30 N.

No mercado podem ser encontrados sistemas de travamento tendo uma fricção muito alta em ângulos maiores. Tais sistemas de travamento não podem ser angulados para baixo a partir de um ângulo de instalação para um ângulo de contato ou ângulo de guia de modo normal com uma pressão F1 de 10 N, que corresponde a uma força de pressão de 60N aplicada a um painel de piso de 120 cm durante instalação, e são um de tipo de sistema de travamento, onde a angulação deve ser combinada com uma pressão ou ação de encaixe muito forte em uma posição angulada. Tais sistemas de travamento não são usados em sistemas de dobramento vertical. Eles não são excluídos de acordo com a invenção, mas não são favoráveis em um sistema de dobramento vertical, uma vez que, em algumas aplicações específicas, melhoram apenas marginalmente a instalação em relação a instalações tradicionais com bordas longas e curtas, encaixando bordas curtas e longas, ou angulando bordas longas e encaixando bordas curtas.

A figura 16c mostra um sistema de travamento, de acordo com a invenção, mais favorável onde o ângulo de fricção FA é cerca de 15° e o ângulo de contato CA cerca de 10°. O ângulo de fricção FA é maior que o ângulo de contato CA

e a fricção entre as bordas longas aumenta consideravelmente no ângulo de contato CA em relação ao ângulo de instalação IA. A figura 16d mostra como duas amostras 1, 1' com uma largura W3 de 200 mm são instaladas, e de acordo com um quarto princípio da invenção, tal instalação não deve causar a separação das bordas curtas, quando o painel de dobra for pressionado no subpiso exclusivamente verticalmente e sem qualquer pressão lateral em direção à borda curta, provido que os painéis tenham um sistema de travamento de acordo com a invenção. O teste também pode ser feito com um painel integral 1 e um painel 1' cortado no comprimento para cerca de 20 cm. Tal sistema de travamento com fricção de borda longa. que impede o deslocamento de peças de piso menores, provê uma instalação fácil, não apenas dos painéis de piso comuns, mas também de todos os painéis de piso que são cortados para se ajustarem às paredes.

A figura 17a a 17c mostra como o sistema de travamento da figura 11 pode ser ajustado para criar fricção inicialmente com três pontos de contato CP3, CP1, CP4. A fricção sendo obtida principalmente com a pressão entre o elemento de travamento 8/ ranhura de travamento 14 e a parte superior da lingueta 10/ ranhura de lingueta 14 e a parte superior da lingueta 10/ ranhura de lingueta 9. A lingueta, nesta configuração, tem uma parte inferior 54 essencialmente paralela ao plano horizontal HP e que se estende do plano vertical, preferivelmente ao longo de uma distância mais curta TD que na figura 11, e menor que 0,1 vez a espessura do piso T.

As figuras 18a a 18c mostram que o sistema de travamento na figura 11 também pode ser ajustado para criar fricção com inicialmente três pontos de contato CP3, CP1, CP4. A fricção sendo obtida principalmente com a pressão entre as partes superior e inferior da lingueta 10/ ranhura de lingueta 9. A lingueta, nesta configuração, tem uma parte inferior 54 essencialmente paralela ao plano

horizontal HP e se estendendo do plano vertical, preferivelmente ao longo da mesma distância TD da figura 11. A altura LH do elemento de travamento, no entanto, é menor. A altura LH do elemento de travamento, no entanto, é menor. O meio de fricção 53 é mostrado na forma de cera na parte inferior da lingueta 10. A cera, preferivelmente, deve ser razoavelmente mole e geralmente possível de deformar durante a angulação. A cera mole deve impedir um deslocamento inicial ao longo da junção, e pode ser aplicada em todos os sistemas de travamento e impedir um deslocamento, especialmente contra as superfícies de HDF.

As figuras 17 e 18 mostram o número de combinações de ângulos de fricção e pontos de fricção, que pode ser obtido, se as dimensões da lingueta 10, ranhura 9, tira 6 elemento de travamento 8, e ranhura de travamento 14, forem definidas dentro dos princípios da invenção.

A figura 19a mostra uma configuração com um ângulo de fricção de 20°, onde a fricção é obtida com apenas dois pontos de contato CP1 e CP2 entre as partes superior e inferior da lingueta 10/ ranhura de lingueta 9. A lingueta, nesta configuração, também tem uma parte inferior 54 essencialmente paralela ao plano horizontal HP e se estendendo a partir do plano vertical ao longo de uma distância TD maior que 0,2 vez a espessura do piso T. A lingueta, nesta configuração, tem uma folga 55 entre a parte inferior da lingueta e a ranhura de travamento que facilita o travamento, e permite que as superfícies guia 11, 12 se sobreponham em um ângulo maior que, por exemplo 15°, como mostrado na figura 19b.

As figuras 20a a 20c mostram que é possível projetar um sistema de travamento com três pontos de contato CP3, CP1, CP2, em um ângulo de instalação de 25°, como mostrado na figura 20a. O elemento de travamento sendo feito ainda maior (LH) que na configuração anterior e o painel de ranhura 1' tendo uma projeção 56 entre a lingueta 10 e a ranhura de lingueta 9. A porção

superior da lingueta forma um ângulo com o plano horizontal, que facilita a usinagem com grandes ferramentas rotativas da ranhura de lingueta 9.

Um simples travamento vertical na borda curta não provê nenhuma melhoria importante em relação à presente tecnologia, se não for combinado com um sistema efetivo de travamento de borda curta com propriedades de travamento e guiagem superior que permitam a conexão de bordas longa e curta através de uma simples ação de angulação. Como pode ser visto nas configurações, como nas figuras 10b, 11a, 17a, 13c, 18b, 19b, e 20b é possível prover um sistema de travamento com um ângulo de fricção e ângulo de guia combinados e com um elemento de travamento 8 e ranhura de travamento 14 para prender o painel de dobra na posição angulada. A única ação requerida para travar os painéis é exercer uma pressão vertical sobre o painel de dobra perto das bordas curtas.

A invenção, com base nestes princípios, provê um método de instalação de três painéis, onde o primeiro painel 1'' e o segundo painel 1 são dispostos sobre o subpiso com bordas longas conectadas entre si, por exemplo, como mostrado na figura 7a. O método compreendendo:

a- trazer em contato um painel novo 1' em uma posição angulada com uma borda longa 5a com a parte superior de uma borda longa 5b do primeiro painel 1''; e

b- trazer em contato uma borda curta 4b do painel novo 1' com uma borda curta 4a do segundo painel 1, de modo que o painel novo 1' fique nesta posição mantido pelo sistema de travamento nas bordas longas e/ou curtas. O painel novo 1' pode ficar nesta posição mantido pela superfície guia do elemento de travamento e ranhura de travamento, como mostrado na figura 10a, e/ou pela borda da lingueta flexível.

c- pressionar uma seção de borda curta 4b dos painéis novos para baixo em direção ao piso, e daí conectar os primeiro, segundo, e terceiro painéis com dobramento vertical, sem formar folgas visíveis entre as bordas

curtas.

Este método de instalação permite que os painéis de piso fiquem em uma posição angulada, por exemplo, mantidos pelas superfícies guia 11, 12 como mostrado na figura 10. Isto facilita a instalação, uma vez que o instalador pode mudar a posição da mão de uma primeira posição, onde o painel é trazido para um ângulo de instalação de 25° pressionado em direção à borda do primeiro painel 1'' já instalado, e preferivelmente angulado para baixo ligeiramente para o ângulo de fricção e ângulo de guia. O instalador então pode mover as mãos para uma segunda posição adequada para pressionar ambas seções de borda curta do painel em direção ao subpiso. As superfícies guia guiam o elemento de travamento para a ranhura de travamento e a lingueta na ranhura de lingueta. A fricção entre as bordas longas impede o deslocamento. A vantagem reside no fato de se evitar ações combinadas de concomitantemente pressionar as bordas superiores em um ângulo, pressionar o painel lateralmente para evitar separação de bordas curtas, e dobrar para baixo o painel em direção ao piso, substituídas por duas ou três ações separadas e simples e independentes.

As figuras 21a a 21c mostram uma lingueta flexível 30 com uma parte flexível interna 62 e uma parte flexível externa 61. As linguetas flexíveis, como mostrado nas figuras 5a a 5c, têm as seguintes desvantagens:

1- As linguetas flexíveis geralmente são feitas a partir de uma seção de plástico extrudada de custo baixo, mas em tolerâncias que não são suficientes para prover um travamento de alta qualidade;

2- A flexibilidade não é suficiente, devido ao fato de se usar apenas um dente de encaixe flexível que flete em uma distância vertical muito limitada em painéis finos, criando uma força de separação considerável sobre as bordas.

3- É difícil combinar flexibilidade e força de travamento, especialmente em linguetas flexíveis,

como mostrado nas figuras 5a, 5b. A configuração, de acordo com a invenção, reduz ou elimina por completo os problemas acima. A parte flexível 62 não faz parte do travamento vertical e, daí, pode ser muito flexível, uma vez que sua principal função é deslocar a lingueta flexível 30 na ranhura de deslocamento. A parte superior 67 da parte flexível é pressionada contra a parte interna da ranhura de deslocamento e curvada ou comprimida, assim que uma borda de um painel de piso seja pressionada contra a parte flexível 61. É preferido que a parte externa 61 seja mais rígida e forte que a parte interna 62. A flexibilidade combinada das partes interna e externa pode ser prevista para prover um travamento mais forte e exerça uma força de separação menor que as linguetas conhecidas. Com certeza, as linguetas flexíveis 30 podem ter, por exemplo, uma ou diversas partes internas em forma de W e/ou partes externas que se estendam verticalmente para cima e para baixo, o que pode ser usado para prover mais flexibilidade e deslocamento. A lingueta também pode ser feita com uma parte externa rígida não curvável. A lingueta pode ser conectada ao painel de dobra. Nesta configuração, a parte flexível 61 se estende verticalmente para cima, e trava na parte superior de uma ranhura de lingueta.

A figura 21b mostra que uma lingueta extrudada feita, por exemplo, de plástico ou metal pode ser equalizada, por exemplo, com usinagem ou retifica. Isto melhora consideravelmente as tolerâncias de fabricação, para um nível similar àquele da moldagem por injeção, ou a níveis melhores ainda. O deslocamento, a função de travamento, e a força de travamento podem ser melhorados consideravelmente. Na configuração mostrada, a superfície de contato inferior 64 e/ou a superfície de travamento 65 foram equalizadas antes de inseridas na ranhura de deslocamento 40. Uma parte da lingueta flexível, preferivelmente, a parte flexível externa 61, pode ser

equalizada quando a lingueta estiver ou for conectada à borda. Isto pode ser conseguido em uma etapa ou linha de produção separada, quando o sistema de travamento é formado. A lingueta flexível pode ser projetada de modo a se curvar horizontalmente na direção do comprimento durante o dobramento vertical. O curvamento será facilitado e as forças de separação reduzidas, se for removida a seção de lingueta 68 em uma borda, como mostrado na figura 21d. Isto significa que a largura W da lingueta 30 varia ao longo do comprimento L. Esta seção de lingueta também pode ser removida da parte resiliente interna 67, e a lingueta se curva na direção do comprimento com menos resistência, facilitando o dobramento vertical. Tal formação, cortando partes em uma seção de borda, pode ser feita em todos os tipos de lingueta extrudadas, especialmente linguetas que tenham uma flexibilidade limitada, por exemplo, a configuração com apenas uma parte externa flexível ou resiliente, como mostrado nas figuras 5a, 5b, 6c. A lingueta flexível pode também ser projetada, de acordo com um princípio de articulação, com uma projeção rígida e uma junção de joelho flexível, de modo a não se curvar horizontalmente durante o travamento. Tal configuração pode prover um travamento forte. No entanto, forças de separação consideráveis podem surgir, que podem ser contrapostas, por exemplo, com uma configuração que compreende diversas partes flexíveis individuais internas e externas 61a, 61b, separadas por um corte 69 provido por usinagem ou estampagem. Tais partes flexíveis individuais podem se encaixar individualmente, que reduz as tolerâncias de fabricação, especialmente se as linguetas forem feitas com partes flexíveis individuais tendo comprimentos variando dentro de cerca de 0,1 mm, e que são projetadas para travar em níveis pré-determinados, o que garante que algumas partes flexíveis individuais fiquem sempre perfeitamente travadas. Partes separadas individuais podem ser

combinadas com uma lingueta flexível conectada fixamente à borda de painel, preferivelmente em uma ranhura que se estende horizontalmente.

A invenção também compreende uma lingueta flexível extrudada separada projetada para travamento vertical de painéis de piso, que se caracteriza pelo fato de a lingueta ter sido equalizada, preferivelmente em uma superfície de contato superior 63 e/ou uma superfície de contato inferior 64 e/ou na superfície de travamento 65. Esta lingueta e a lingueta descrita acima com a seção de borda removida também têm forma similar àquelas mostradas nas figuras 5a a 5c, onde a lingueta flexível compreende apenas um dente de encaixe flexível interno ou externo.

A usinagem, retífica, e outras etapas geralmente criam uma superfície diferente da superfície extrudada virgem. Na maior parte dos casos, isto pode ser detectado em microscópio. Tal usinagem também pode ser usada para aumentar ou diminuir a fricção entre a lingueta e a ranhura de deslocamento.

As figuras 22a a 22c mostram dobramento vertical ou travamento vertical. Um painel 1' é deslocado, preferivelmente ao longo do plano vertical VP em direção a outro painel 1. A parte flexível 62 será curvada verticalmente, quando uma seção de borda do painel de dobra 1' contata a parte externa da lingueta flexível 30, preferivelmente na parte flexível externa 61, e a lingueta flexível será deslocada na ranhura de deslocamento 40 onde será conectada, preferivelmente através de uma conexão de fricção. Gradualmente, mesmo esta parte flexível externa 61 começa a curvar como mostrado na figura 22b. Finalmente, ambas partes interna 62 e externa 62, se encaixam de volta a suas posições iniciais, e a lingueta flexível será deslocada na ranhura de travamento 40 em direção à ranhura de lingueta 20. A superfície de travamento 65 da lingueta flexível 30 trava uma parte de uma ranhura de lingueta

20. A conexão entre a lingueta e a ranhura de deslocamento pode ser feita com um pequeno jogo, de modo a permitir um deslocamento fácil, e uma certa folga da lingueta durante o travamento. A parte flexível externa 61 preferivelmente, durante o travamento, é deslocada principalmente horizontalmente com uma rotação menor em torno do joelho superior 70. A superfície de contato inferior 65 pode ser feita com um ângulo preferivelmente menor que 10° contra o plano horizontal, o que aumenta a força de travamento.

A figura 23a mostra um sistema de travamento de lingueta que pode ser travado com angulação. O painel novo 1' tem um primeiro conector compreendendo uma lingueta 10 com um elemento de travamento 8a na parte superior. O primeiro painel 1'' tem um ranhura de rebaixada 9 com um lábio superior 6b e um lábio inferior 6a e uma ranhura de travamento 14a no lábio superior 6b e se estendendo para baixo em direção ao lábio inferior 6a. Os primeiro e segundo conectores travam os painéis verticalmente e horizontalmente. O lábio inferior 6a se estende preferivelmente além do plano vertical VP e preferivelmente tem uma superfície de contato horizontal, que contata a parte inferior da lingueta 10. O sistema de travamento, por exemplo, pode ser projetado com três pontos de contato CP1, CP2, CP3 com um ângulo maior que 15°, como mostrado na figura 23a. O travamento com lingueta pode ser uma alternativa aos sistemas de travamento com tira em todas as configurações descritas. Um travamento com lingueta em bordas longas pode ser usado em combinação com um sistema de gancho nas bordas longas, que preferivelmente trava apenas horizontalmente, como mostrado na figura 24d.

A figura 24a mostra um sistema de travamento com lingueta dupla 10, 10' e respectivas ranhuras de lingueta 9, 9', que pode ser usado para travar as bordas longas com angulação, encaixe, ou mesmo travamento vertical, se as linguetas e tira forem ajustadas para permitir

uma ação de encaixe vertical. Tal sistema pode ter mais que quatro pontos de contato, e, ademais, a fricção ao longo da junção pode ser considerável.

A figura 24b mostra um sistema de travamento com tira separada 10', que pode ser usada para travar as bordas longas como na configuração da figura 24a. Esta tira pode compreender um material ou uma superfície tendo propriedades de fricção mais favoráveis que do material do núcleo.

A figura 24c mostra um sistema de travamento com lingueta separada 10', que pode ser flexível ou rígida, e que pode ser conectada ao painel de tira 1'' ou painel de dobra 1' nas bordas longas ou curtas, para melhorar propriedades de fricção ou economizar material.

A figura 24d mostra um sistema de gancho para travamento apenas horizontal.

A figura 24e mostra uma configuração de um sistema de travamento com lingueta flexível 30 integrada ao núcleo. Uma ranhura rebaixada 71 formada atrás da lingueta flexível 30, pode aumentar a flexibilidade da lingueta. Tal ranhura pode ser formada preferivelmente com uma ferramenta de raspagem, quando as bordas curtas são usinadas. Tal tecnologia de raspagem/ brochamento pode ser usada para produzir formas avançadas, similares àquelas obtidas em seções plásticas extrudadas, especialmente materiais de fibra, tal como HDF, e mesmo em madeira sólida e plástico. A lingueta flexível 30 também pode ser feita com grandes ferramentas rotativas no painel de dobra 1', com uma parte externa que se estende para cima. O sistema de travamento também pode ter linguetas flexíveis - uma para cada borda. Fibras de madeira na lingueta flexível podem ser impregnadas/ revestidas, por exemplo, com aglutinante 70 para aumentar resistência e flexibilidade. A impregnação pode ser feita antes ou depois de formar a lingueta ou borda. A borda inteira ou partes do sistema de travamento, por exemplo, ranhura de lingueta 20, elemento de travamento 8, ou

ranhura de travamento 14 também podem ser impregnadas e/ou revestidas. A ranhura rebaixada pode ser preenchida com material flexível para aumentar resistência/ flexibilidade. O dobramento vertical será facilitado, se a tira 6 e/ou o elemento de travamento 8 puderem fletir durante o dobramento vertical. A cera no sistema de travamento facilita o travamento. Uma ranhura essencialmente vertical 73, acima da tira no painel de dobra 1' ou cavidade 72 na tira adjacente ao elemento de travamento 8 no painel de tira 1 aumenta a flexibilidade de sistema de travamento, e permite que as partes sejam mais flexíveis. As partes 78 do lado inferior da tira e/ou da camada de equilíbrio podem ser removidas, o que aumenta a flexibilidade da tira e facilita o curvamento em direção ao subpiso. O painel de dobra pode ter projeções 74, e preferivelmente superfícies de travamento, como descrito na figura 27c. A lingueta flexível também pode ser feita de um material separado, fixado conectado ao painel, por exemplo, por cola, fricção, ou encaixe. Tal material separado, por exemplo, pode ser uma porção de borda local 77, eventualmente conectada à borda antes da usinagem final. A ranhura rebaixada 71 também pode ser pré-formada antes de o material separado 77 ser conectado à borda do painel. Tal conexão pode ser feita nas bordas de painel individuais, ou em uma placa que será recortada em seguida em painéis individuais. O material separado 75, 76 também pode ser conectado à borda do painel de tira 1 e/ou painel de dobra 1', de modo a compreender as partes principais do sistema de travamento. Tais materiais separados podem compreender, por exemplo, madeira sólida preferivelmente dura e flexível, tal como, bétula, madeira impregnada com aglutinantes, por exemplo, aglutinantes acrílicos, materiais plásticos, laminado compacto feito de material de fibra de madeira e fenol, que também pode compreender fibra de vidro, HDF ou HDF reforçado com aglutinantes, HDF com uma orientação

de fibra essencialmente vertical, materiais com diversas camadas, compreendendo fibras de madeira e/ou materiais plásticos e/ou fibra de vidro. Tais materiais podem ser usados de acordo com os princípios descritos acima sem a ranhura rebaixada 71, por exemplo, de acordo com a configuração descrita na figura 5e, se materiais e configurações de junção apropriadas forem usadas para prover a requerida flexibilidade.

Um número de produtos químicos pode ser usado para impregnar ou revestir partes do sistema inteiro de travamento, tal como melamina, uréia, fenol, materiais termoplásticos, tal como, PP ou PUR. Tais produtos químicos podem ser curados, por exemplo, com microondas, UV, etc., com ou sem pressão.

A lingueta flexível 70 pode ser um material HDF padrão que flete poucos décimos de mm, mas que pode ser suficiente para se conseguir um travamento vertical, especialmente em pisos laminados. A impregnação e/ou revestimento pode aumentar a flexibilidade consideravelmente.

De acordo com a presente invenção, provê-se uma configuração preferida compreendendo um sistema de travamento de borda curta, que pode ser travado com dobramento vertical ou travamento vertical, e que se caracteriza pelo fato de o sistema de travamento compreender uma borda com uma tira 6, um elemento de travamento 8, uma lingueta flexível 30 que se estende para baixo e integrada com o núcleo do painel, ou um material separado conectado fixado ao núcleo. A lingueta flexível 30 inclui uma ranhura rebaixada 70 formada atrás da lingueta.

As figuras 25a a 25c mostram como o maior ângulo de três pontos de contato pode ser corretamente determinado em um sistema de travamento, principalmente em um material de fibra de madeira. Há diversas centenas de diferentes sistemas de travamento no mercado, utilizáveis apenas para conectar pisos laminados. Na maior parte, é muito

fácil medir o maior ângulo de três pontos de contato, como visto na figura 25a. Uma amostra com largura W2 e comprimento de cerca de 100 mm é angulado para baixo a partir de um ângulo de instalação, com as bordas de topo em contato, até haver resistência do contato entre a ranhura de travamento e o elemento de travamento. A amostra, nesta posição, com o maior ângulo de três pontos de contato, deve ser capaz de manter a posição angulada e não cair no subpiso com o peso da amostra. Tal sistema de travamento tem um desenho que se caracteriza pelo fato de os três pontos serem respectivamente as bordas superiores CP3, a parte superior da lingueta e ranhura CP1 e o elemento de travamento/ ranhura de travamento CP4. Um sistema de travamento, no entanto, pode ter um desenho, como nas figuras 25b e 25c, onde os três pontos são as bordas superiores CP3 da lingueta, a ranhura CP1, e o elemento de travamento/ ranhura de travamento CP4. Um sistema de travamento, no entanto, tem um desenho como nas figuras 25b e 25c da lingueta junto com as bordas de topo (CP1, CP2, CP3). Alguns destes sistemas de travamento, no entanto, não se mantêm em uma posição angulada para cima e para baixo. Nestes sistemas, a seção transversal da junção deve ser analisada em microscópio. Se as fibras soltas dificultarem a definição de um ângulo de três pontos de contato, a fricção deve ser medida como na figura 16. A fricção aumentada indica que um ponto de contato adicional está ativo no sistema de travamento.

As figuras 26a a 26d mostram uma configuração de um sistema de travamento nas bordas curtas que contra-age ou impede o deslocamento das bordas longas durante dobramento vertical. A figura 26a mostra uma seção transversal B-B de um sistema de travamento de lado curto próximo à parte de borda, onde o dobramento começa, como mostrado na figura 4a. Este sistema de travamento, como descrito antes, por exemplo, com referência as figuras 1-3, 5, 8 compreende uma tira 6 com

um elemento de travamento 8 e uma lingueta flexível separada 30 em um painel de tira 1, uma ranhura de lingueta 20 e uma ranhura de travamento 14 no painel de dobra 1'. As superfícies de travamento são essencialmente verticais e paralelas com o plano vertical VP. Preferivelmente, este sistema de travamento pode ser projetado de modo que o elemento de travamento 8, com a parte superior da superfície de travamento 8a, fique em contato com a parte inferior da superfície de travamento 14a da ranhura de travamento 14a, como mostrado na figura 26a, se não houver contato entre o painel de dobra 1' e a lingueta flexível 30. Isto pode ser feito pelo fato de não haver uma parte de lingueta próxima à borda longa, ou de a lingueta ter a forma de arco, e não haver uma parte protuberante em contato com o painel de dobra 1'. A figura 26b mostra uma seção transversal através da linha C-C na figura 4a. As superfícies de travamento 8a, 14a impedem a separação quando a lingueta 30 contata o painel de dobra, desde que dispostas essencialmente e preferivelmente completamente verticais, e se estendendo verticalmente ao longo de uma considerável distância, de modo que estas superfícies impeçam um deslocamento em um ângulo de cerca de 10° ou mais, mesmo em uma configuração onde a lingueta flexível 30 esteja disposta próxima à borda longa. As superfícies de travamento preferivelmente devem ter uma altura de pelo menos 0,1 vez, ou preferivelmente mais que 0,15 vez a espessura de piso T. Superfícies de travamento verticais também podem ser providas com altura H de cerca de 0,2*T, ou mais.

Diversas alternativas serão possíveis dentro do princípio principal da presente invenção. A figura 26d mostra funcionamento equivalente, se apenas a superfície de travamento 14a da ranhura de travamento 14 atender os requisitos acima. O funcionamento também será equivalente, se a ranhura de travamento 14b tiver, por exemplo, a forma de arco em direção à borda externa,

desde que haja pelo menos duas partes localizadas ao longo de um plano vertical, e que a distância seja cerca de 0,1*T.

A figura 27a mostra uma configuração, onde o elemento de travamento 8 e a ranhura de travamento 14 na borda curta são usados para impedir uma separação. É vantajoso que a borda 8a do elemento de travamento 8 fique próxima à borda longa 5b do primeiro painel 1'', uma vez que esta borda fica presa na ranhura de travamento do painel novo em um ângulo muito aberto, e a lingueta flexível se posicione de modo a ficar travada perto da borda longa. Nesta configuração, a lingueta flexível 30 é uma seção extrudada com um corte da seção de borda 68 que facilita o deslocamento horizontal durante dobramento. Superfícies de travamento altas e verticais nas bordas curtas são especialmente adequadas para sistemas de travamento com lingueta flexível compreendendo uma seção de plástico extrudada e, especialmente, se esta seção tiver apenas um dente de encaixe flexível externo, que, por causa de sua limitada flexibilidade, provoca uma considerável pressão de separação.

A figura 27 mostra que a lingueta flexível 30 pode se deslocar adicionalmente em direção à borda longa 5b e impedir o deslocamento ao longo da borda longa em um ângulo ainda maior, se o sistema de travamento de lingueta compacta for usado nas bordas longas, desde que este sistema de travamento não compreenda uma tira 6a se estendendo muito além do plano vertical VP.

A figura 27c mostra um sistema de travamento com lingueta flexível 30 (preferivelmente extrudada) e superfícies de travamento essencialmente verticais entre o elemento de travamento 8 na tira 6 e a ranhura de travamento 14 no painel de dobra 1'. O painel de dobra 1' compreende uma projeção 74 adjacente à superfície de travamento da ranhura de travamento 14 recebida em uma cavidade adjacente 72 na tira 6, e preferivelmente uma superfície

de contato inferior essencialmente horizontal 24 que trava verticalmente contra uma superfície de contato de tira adjacente 6'. Esta configuração é muito adequada para pisos com núcleo de HDF, uma vez que a cavidade é formada na parte inferior do núcleo, onde a densidade é alta. A cavidade diminui em extensão limitada a resistência do sistema de travamento. A altura H das superfícies de travamento preferivelmente é pelo menos 0,1*T. Para evitar trincas, quando o piso encolhe, e facilitar a fixação da lingueta separada 30 na ranhura de deslocamento 40, provê-se um sistema de travamento preferivelmente de modo que o elemento de travamento 8 fique sob um plano horizontal H2 que compreende a parte inferior da ranhura de deslocamento 40, e a ranhura de travamento 14 se localiza sob um plano horizontal H1, que compreende a parte interna e a parte mais baixa da ranhura de lingueta 20.

REIVINDICAÇÕES

1- Conjunto de painéis de piso, essencialmente idênticos, cada um deles compreendendo bordas longas (5a, 5b) e bordas curtas (4a, 4b) providas com primeiro e segundo conectores (9, 10, 6, 8, 14, 20, 30), quais conectores são integrados aos painéis de piso e configurados para conectar bordas adjacentes, o primeiro conector compreende uma tira de travamento (6) com um elemento de travamento direcionado para cima (8) em uma borda de um painel de piso e uma ranhura de travamento aberta para baixo (14) em uma borda adjacente de outro painel de piso para conectar as bordas adjacentes horizontalmente na direção perpendicular às bordas adjacentes, o segundo conector compreende uma lingueta (10, 30) em uma borda de um painel de piso, que se estende horizontalmente perpendicularmente à borda e uma ranhura de lingueta horizontalmente aberta (9, 20) em uma borda adjacente de outro painel de piso, para conectar as bordas adjacentes na direção vertical, os conectores nas bordas longas são configurados para serem travados com angulação, e os conectores na borda curta são configurados para serem travados com dobramento vertical, onde uma borda longa de um painel novo (1') em uma segunda fileira R2 é configurada para ser conectada a uma borda longa (5b) de um primeiro painel 1'' em uma primeira fileira R1 por angulação, onde uma borda curta (4b) do painel novo (1') e uma borda curta (4a) de um segundo painel (1) em uma segunda fileira R2 são configuradas para serem conectadas com o mesmo movimento angular, caracterizado pelo fato de os conectores (9, 10, 6, 8, 14) das bordas longas terem pelo menos três pontos de contato separados (CP1, CP2, CP3, CP4) ou superfícies de contato entre partes adjacentes dos conectores, quando o painel novo (1') for pressionado pela sua borda superior contra a borda superior do primeiro painel (1'') em um ângulo contra o plano principal (HP) de pelo menos cerca de 10°.

2- Conjunto, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de as bordas longas terem pelo menos quatro pontos de contato (CP1, CP2, CP3, CP4).

3- Conjunto, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de as bordas longas terem ponto de contato superior CP1 e ponto de contato inferior CP2 verticais, e ponto de contato interno CP3 e ponto de contato externo CP4 horizontais entre superfícies adjacentes das primeira e segunda bordas longas, quando o painel novo for pressionado pela sua borda superior contra a borda superior do primeiro painel em um ângulo em relação ao plano principal entre cerca de 0° e cerca de 10°.

4- Conjunto, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 3, caracterizado pelo fato de a lingueta nas bordas curtas compreender um material separado, e ser provida com uma parte flexível configurada para deslocar horizontalmente durante o dobramento, cooperando com a ranhura de lingueta na borda curta adjacente para travar os painéis de piso na direção vertical (D1) paralelo ao plano vertical (VP).

5- Conjunto, de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de a lingueta ter uma parte em forma de arco e ser flexível na direção do comprimento.

6- Conjunto, de acordo com qualquer uma das reivindicações 4 ou 5, caracterizado pelo fato de a lingueta ser provida com projeções flexíveis.

7- Conjunto, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 4 a 6, caracterizado pelo fato de uma parte da lingueta ser arranjada deste modo deslocável na ranhura de conexão (40).

8- Conjunto, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 4 a 7, caracterizado pelo fato de a parte flexível ser um dente de encaixe.

9- Conjunto, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de a parte flexível ser um dente

de encaixe no painel de tira, onde o dente de encaixe se estende para baixo.

10- Conjunto, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 9, caracterizado pelo fato de o ângulo ser pelo menos cerca de 15°.

11- Conjunto de painéis de piso, essencialmente idênticos, cada um deles compreendendo bordas longas (5a, 5b) e bordas curtas (4a, 4b) providas com primeiro e segundo conectores (9, 10, 6, 8, 14, 20, 30), quais conectores são integrados aos painéis de piso e configurados para conectar bordas adjacentes, o primeiro conector compreende uma tira de travamento (6) com um elemento de travamento direcionado para cima (8) em uma borda de um painel de piso e uma ranhura de travamento aberta para baixo (14) em uma borda adjacente de outro painel de piso para conectar as bordas adjacentes horizontalmente na direção perpendicular às bordas adjacentes, o segundo conector compreende uma lingueta (10, 30) em uma borda de um painel de piso que se estende horizontalmente na direção perpendicular à borda de uma ranhura de lingueta aberta horizontalmente (9,20) em uma borda adjacente de outro painel de piso, para conectar as bordas adjacentes na direção vertical, os conectores nas bordas longas são configurados para serem travados com angulação e os conectores na borda curta são configurados para serem travados com dobramento vertical, onde uma borda longa de um painel novo (1') em uma segunda fileira R2 é configurada para ser conectada a uma borda longa (5b) de um primeiro painel 1'' em uma primeira fileira R1 por angulação, onde uma borda curta (4b) do painel novo (1') e uma borda curta (4a) de um segundo painel (1) em uma segunda fileira R2 são configuradas para serem conectadas com o mesmo movimento angular, caracterizado pelo fato de a lingueta (30) nas bordas curtas compreender um material separado e ser arranjada em uma ranhura de conexão (40), e de a citada lingueta ser provida com uma parte flexível

com uma seção de borda localizada mais próxima da borda longa do primeiro painel, a seção de borda sendo configurada para ser deslocada horizontalmente durante o dobramento de modo cooperativo com a ranhura de lingueta (20) de uma borda curta adjacente para travar os painéis de piso entre si na direção vertical, os primeiro e segundo conectores nas bordas longas são configurados, de modo que a força de fricção ao longo das bordas longas seja menor em um ângulo de instalação (IA) que em um ângulo de contato (CA), quando os painéis são pressionados um contra o outro com a mesma força de pressão (FI), e com as bordas de junção superiores em contato, onde o ângulo de contato é cerca de 25°, e o ângulo de contato é um ângulo menor que corresponde ao contato inicial entre a seção de borda e a borda curta adjacente.

12- Conjunto, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de as bordas longas no ângulo de contato terem pelo menos três pontos de contato (CP1, CP2, CP3, CP4).

13- Conjunto, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de as bordas longas terem ponto de contato superior CP1 e ponto de contato inferior CP2 verticais, e ponto de contato interno CP3 e ponto de contato externo CP4 horizontais entre as superfícies adjacentes das primeira e segunda bordas longas, quando o painel novo for pressionado, pela sua borda superior, contra a borda superior do primeiro painel.

14- Conjunto, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 11 a 13, caracterizado pelo fato de a lingueta ser provida com uma parte em forma de arco, e ser flexível na direção do comprimento.

15- Conjunto, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 11 a 14, caracterizado pelo fato de a lingueta ser provida com projeções flexíveis.

16- Conjunto, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 11 a 15, caracterizado pelo fato de

pelo menos parte da lingueta ser arranjada de modo deslocável na ranhura de conexão (40).

17- Conjunto, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 11 a 13, caracterizado pelo fato de a parte flexível ser um dente de encaixe.

18- Conjunto, de acordo com a reivindicação 17, caracterizado pelo fato de a parte flexível ser um dente de encaixe no painel de tira, onde o dente de encaixe se estende para baixo.

19- Conjunto, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 11 a 18, caracterizado pelo fato de o ângulo de contato ser pelo menos cerca de 10°.

20- Conjunto, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 11 a 19, caracterizado pelo fato de o núcleo dos painéis compreender HDF.

21- Conjunto, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 11 a 20, caracterizado pelo fato de o painel ter uma espessura de cerca de 6 a 9 mm.

22- Conjunto, de acordo com qualquer uma das reivindicações 11 a 21, caracterizado pelo fato de o painel ter um comprimento que não exceda cerca de 120 cm.

23- Conjunto, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 11 a 22, caracterizado pelo fato de o painel ter uma largura que exceda cerca de 20 cm.

24- Conjunto de painéis de piso, essencialmente idênticos, cada um deles compreendendo bordas longas (5a, 5b) e bordas curtas (4a, 4b) providas com primeiro e segundo conectores (9, 10, 6, 8, 14, 20, 30), quais conectores são integrados aos painéis de piso e configurados para conectar bordas adjacentes, o primeiro conector compreende uma tira de travamento (6) com um elemento de travamento direcionado para cima (8) em uma borda de um painel de piso e uma ranhura de travamento aberta voltada para baixo (14) em uma borda adjacente de outro painel de piso para conectar as bordas adjacentes horizontalmente na direção perpendicular

às bordas adjacentes, o segundo conector compreende uma lingueta (10, 30) em uma borda de um painel de piso que se estende horizontalmente na direção perpendicular à borda de uma ranhura de lingueta aberta horizontalmente (9, 20) em uma borda adjacente de outro painel de piso, para conectar as bordas adjacentes na direção vertical, os conectores nas bordas longas são configurados para serem travados com angulação e os conectores na borda curta são configurados para serem travados com dobramento vertical, onde uma borda longa de um painel novo (1') em uma segunda fileira R2 é configurada para ser conectada a uma borda longa (5b) de um primeiro painel (1'') em uma primeira fileira R1 com angulação, onde uma borda curta (4b) do painel novo (1') e uma borda curta (4a) de um segundo painel (1) em uma segunda fileira R2 são configuradas para serem conectadas com o mesmo movimento angular, caracterizado pelo fato de a lingueta (30) na borda curta compreender um material separado e ser arranjada em uma ranhura de conexão (40), e de a citada lingueta ter uma parte flexível configurada para ser deslocada horizontalmente durante o dobramento de modo cooperativo com a ranhura de lingueta (20) da borda curta adjacente para travar os painéis de piso entre si na direção vertical, sendo que os primeiro e segundo conectores das bordas longas compreendem meios de fricção (53, 53') que aumentam a fricção ao longo das bordas longas, quando as partes superiores das citadas bordas são pressionadas uma contra outra em ângulo, com apenas dois pontos de contato entre os primeiro e segundo conectores.

25- Conjunto, de acordo com a reivindicação 24, caracterizado pelo fato de os meios de fricção compreenderem pequenas projeções locais.

26- Conjunto, de acordo com qualquer uma das reivindicações 24 ou 25, caracterizado pelo fato de os meios de fricção compreenderem um material separado aplicado ao sistema de travamento.

27- Conjunto, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 24 a 26, caracterizado pelo fato de o material separado ser cera.

28- Conjunto, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 24 a 27, caracterizado pelo fato de as bordas longas no ângulo de contato terem pelo menos três pontos de contato (CP1, CP2, CP3, CP4).

29- Conjunto, de acordo com a reivindicação 28, caracterizado pelo fato de as bordas longas terem ponto de contato superior CP1 e ponto de contato inferior CP2 verticais e pontos de contato interno CP3 e ponto de contato externo CP4 horizontais entre superfícies adjacentes das primeira e segunda bordas longas, quando o painel novo for pressionado pela sua borda superior contra a borda superior do primeiro painel.

30- Conjunto, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 24 a 29, caracterizado pelo fato de pelo menos parte da lingueta ser arranjada de modo deslocável na ranhura de conexão (40).

31- Conjunto, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 24 a 30, caracterizado pelo fato de a lingueta compreender uma parte em forma arco, e ser flexível na direção do comprimento.

32- Conjunto, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 24 a 31, caracterizado pelo fato de a lingueta ter projeções flexíveis.

33- Conjunto, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 24 a 32, caracterizado pelo fato de a parte flexível ser um dente de encaixe.

34- Conjunto, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 24 a 33, caracterizado pelo fato de a parte flexível ser um dente de encaixe, e onde o dente de encaixe se estende para baixo.

35- Conjunto, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 24 a 34, caracterizado pelo fato de o núcleo dos painéis compreender HDF.

36- Conjunto, de acordo com qualquer uma das

reivindicações de 24 a 35, caracterizado pelo fato de o painel ter uma espessura de cerca de 6-9 mm.

37- Conjunto, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 24 a 36, caracterizado pelo fato de o painel ter um comprimento que não exceda cerca de 120 cm.

38- Conjunto, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 24 a 37, caracterizado pelo fato de o painel ter uma largura que exceda cerca de 20 cm.

39- Conjunto de painéis de piso, essencialmente idênticos, cada um deles compreendendo bordas longas (5a, 5b) e bordas curtas (4a, 4b) providas com primeiro e segundo conectores (9, 10, 6, 8, 14, 20, 30), quais conectores são integrados aos painéis de piso e configurados para conectar bordas adjacentes, o primeiro conector compreende uma tira de travamento (6) com um elemento de travamento direcionado para cima (8) em uma borda de um painel de piso e uma ranhura de travamento aberta para baixo (14) em uma borda adjacente de outro painel de piso para conectar as bordas adjacentes horizontalmente na direção perpendicular às bordas adjacentes, o segundo conector compreendendo uma lingueta (10, 30) em uma borda de um painel de piso que se estende horizontalmente na direção perpendicular à borda de uma ranhura de lingueta aberta horizontalmente (9,20) em uma borda adjacente a outro painel de piso, para conectar as bordas adjacentes na direção vertical, os conectores nas bordas longas sendo configurados para serem travados com angulação, e os conectores na borda curta são configurados para serem travados com dobramento vertical, onde uma borda longa de um painel novo 1' em uma segunda fileira R2 é configurada para ser conectada a uma borda longa (5b) de um primeiro painel (1'') em uma primeira fileira R1 com angulação, onde uma borda curta (4b) do painel novo (1') e uma borda curta (4a) de um segundo painel (1) em uma segunda fileira R2 são configuradas para serem conectadas com

o mesmo movimento angular, caracterizado pelo fato de a lingueta (30) na borda curta ser feita de um material separado e ser conectada a uma ranhura de conexão (40), e de a citada lingueta ter uma parte flexível configurada para ser deslocada horizontalmente durante o dobramento, de modo cooperativo com a ranhura de lingueta (2) de uma borda curta adjacente para travar os painéis de piso entre si na direção vertical, onde os conectores nas bordas longas e bordas curtas são configuradas, como no segundo painel e painel novo, onde um dos citados painéis, para um comprimento (W3) de cerca de 20 cm, não seja afastado do outro painel de piso, quando os citados painéis estiverem na posição de contato em um ângulo de instalação (IA) durante o dobramento vertical.

40- Conjunto, de acordo com a reivindicação 39, caracterizado pelo fato de as bordas longas em um ângulo de contato terem pelo menos três pontos de contato (CP1, CP2, CP3, CP4).

41- Conjunto, de acordo com a reivindicação 40, caracterizado pelo fato de as bordas longas terem ponto de contato superior CP1e e ponto de contato inferior CP2 verticais e ponto de contato interno CP3 e ponto de contato externo CP4 horizontais entre superfícies adjacentes das primeira e segunda bordas longas, quando o painel novo for pressionado pela sua borda superior contra a borda superior do primeiro painel.

42- Conjunto, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 39 a 41, caracterizado pelo fato de meios de fricção serem providos no sistema de travamento de borda longa.

43- Conjunto, de acordo com a reivindicação 42, caracterizado pelo fato de os meios de fricção serem pequenas projeções locais.

44- Conjunto, de acordo com qualquer uma das reivindicações 42 ou 43, caracterizado pelo fato de os meios de fricção compreenderem um material separado

aplicado ao sistema de travamento.

45-Conjunto, de acordo com a reivindicação 44, caracterizado pelo fato de o material separado compreender cera.

46- Conjunto, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 39 a 45, caracterizado pelo fato de a lingueta ser provida com uma parte em forma de arco, e ser flexível na direção do comprimento.

47- Conjunto, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 39 a 46, caracterizado pelo fato de a lingueta compreender projeções flexíveis.

48- Conjunto, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 39 a 45, caracterizado pelo fato de a parte flexível ser um dente de encaixe.

49- Conjunto, de acordo com a reivindicação 47, caracterizado pelo fato de a parte flexível ser um dente de encaixe no painel de tira, onde o dente de encaixe se estende para baixo.

50- Conjunto, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 39 a 49, caracterizado pelo fato de o núcleo dos painéis compreender HDF.

51- Conjunto, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 39 a 50, caracterizado pelo fato de o painel ter uma espessura de cerca de 6-9 mm.

52- Conjunto, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 39 a 51, caracterizado pelo fato de o painel ter um comprimento que não exceda cerca de 120 cm.

53- Conjunto, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 39 a 52, caracterizado pelo fato de o painel ter uma largura que exceda cerca de 20 cm.

54- Método de instalação para conectar painéis de piso com dobramento vertical, onde os painéis têm um sistema de travamento com angulação nas bordas longas (9, 10, 6, 8, 14) e um sistema de dobramento vertical nas bordas curtas (20, 30, 6, 8, 14) para travar os painéis verticalmente e horizontalmente, onde um primeiro (1'') e

segundo painel (1) são dispostos horizontalmente sobre um subpiso, com as bordas longas conectadas entre si, caracterizado pelo fato de compreender as etapas de:

a- trazer em contato uma borda longa (5a) de um painel novo angulado (1') com a parte superior de uma borda longa (5b) do primeiro painel (1''); e

b- trazer em contato uma borda curta (4b) do painel novo (1') com uma borda curta (4a) do segundo painel, onde o painel novo é mantido nesta posição pelo sistema de travamento nas bordas longas e/ou curtas;

c- pressionar a seção de borda curta (4b) do painel novo para baixo em direção ao subpiso; e

d- conectar os primeiro, segundo, e terceiro painéis entre si com dobramento vertical.

55- Método, de acordo com a reivindicação 54, caracterizado pelo fato de compreender a etapa de trazer os painéis para uma posição onde as bordas longas têm pontos de contato superior CP1 e um ponto de contato inferior CP2 verticais e um ponto de contato interno CP3 e ponto de contato externo CP4 horizontais entre as superfícies adjacentes das primeira e segunda bordas longas, enquanto pressiona a borda superior do primeiro painel contra a borda superior painel novo em um ângulo em relação ao plano principal de cerca de 10°.

56- Método, de acordo com a reivindicação 54, caracterizado pelo fato de compreender a etapa de trazer os painéis para uma posição onde as bordas longas têm um ponto de contato superior CP1 e ponto de contato inferior CP2 verticais e um ponto de contato interno CP3 e ponto de contato externo CP4 horizontais entre as superfícies adjacentes das primeira e segunda bordas longas, enquanto pressiona a borda superior do primeiro painel contra a borda superior do painel novo em um ângulo de contato.

57- Lingueta flexível para travamento vertical de painéis de piso, caracterizada pelo fato de a lingueta flexível compreender duas partes flexíveis, uma parte flexível interna configurada para se localizar em uma

parte interna de uma ranhura formada em uma borda de painel, e uma parte flexível externa configurada para se localizar na parte externa da ranhura.

58- Lingueta flexível extrudada, projetada para ser usada para travamento vertical de painéis de piso, caracterizada pelo fato de a lingueta ser equalizada em uma porção de superfície.

59- Conjunto de painéis de piso, essencialmente idênticos, cada um deles compreendendo bordas longas (5a, 5b) e bordas curtas (4a, 4b) providas com primeiro e segundo conectores (9, 10, 6, 8, 14, 20, 30), quais conectores são integrados aos painéis de piso e configurados para conectar bordas adjacentes verticalmente e horizontalmente, onde as bordas longas são configuradas para serem travadas com angulação e as bordas curtas com dobramento vertical, caracterizado pelo fato de os conectores (9, 10, 6, 8, 14, 20, 30) das bordas longas terem pelo menos três pontos de contato separados (CP1, CP2, CP3, CP4) ou superfícies de contato entre partes adjacentes dos conectores, quando um painel (1') for pressionado pela sua borda superior contra a borda superior de outro painel (1''), em um ângulo em relação ao plano principal (HP) de pelo menos cerca de 10°.

60- Conjunto de painéis de piso, essencialmente idênticos, cada um deles compreendendo bordas longas (5a, 5b) e bordas curtas (4a, 4b) providas com primeiro e segundo conectores (9, 10, 6, 8, 14, 20, 30), quais conectores são integrados aos painéis de piso e configurados para conectar bordas adjacentes verticalmente e horizontalmente, onde as bordas longas são configuradas para serem travadas com angulação e as bordas curtas com dobramento vertical, caracterizado pelo fato de os primeiro e segundo conectores nas bordas longas serem configurados, de modo que uma força de fricção ao longo das bordas longas seja menor em um ângulo de instalação (IA) que em um ângulo de contato

(CA), quando os painéis são pressionados um contra o outro com a mesma força de pressão (F1) e com a bordas de junção superior em contato, onde o ângulo de instalação é cerca de 25°, e o ângulo de contato é um ângulo menor, que corresponde a um contato inicial entre a seção de borda e a borda curta adjacente.

61- Conjunto de painéis de piso, essencialmente idênticos, cada um deles compreendendo bordas longas (5a, 5b) e bordas curtas (4a, 4b) providas com primeiro e segundo conectores (9, 10, 6, 8, 14, 20, 30), quais conectores são integrados aos painéis de piso e configurados para conectar bordas adjacentes verticalmente e horizontalmente, onde as bordas longas são configuradas para serem travadas com angulação e as bordas curtas com dobramento vertical, caracterizado pelo fato de os conectores (9, 10, 6, 8, 14, 20, 30) nas bordas curtas terem superfícies de travamento entre uma ranhura de travamento (14) e um elemento de travamento (8) para travamento horizontal das bordas curtas, onde as superfícies de travamento são essencialmente verticais e se estendem uma altura menor que cerca de 0,1 vez a espessura T do painel de piso.

62- Sistema de travamento de borda curta para travamento horizontal e vertical de bordas adjacentes de dois painéis de piso similares, permitindo o travamento de bordas adjacentes com dobramento vertical ou travamento vertical, caracterizado pelo fato de o sistema de travamento compreender uma borda com tira (6), um integrada ao núcleo de um dos painéis ou em um material separado conectado ao painel, onde a lingueta se estende para baixo e compreende uma ranhura rebaixada (71) formada atrás da lingueta flexível (30).

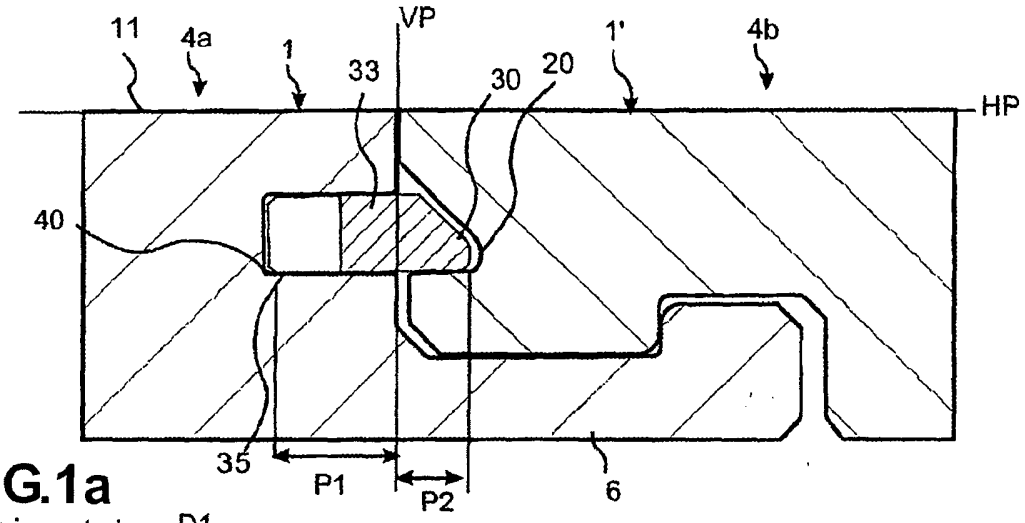
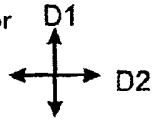


FIG.1a
Técnica anterior



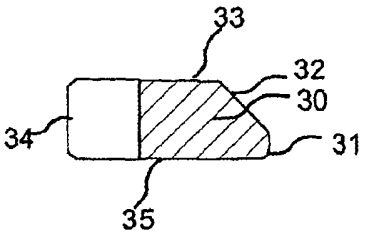


FIG.1c
Técnica anterior

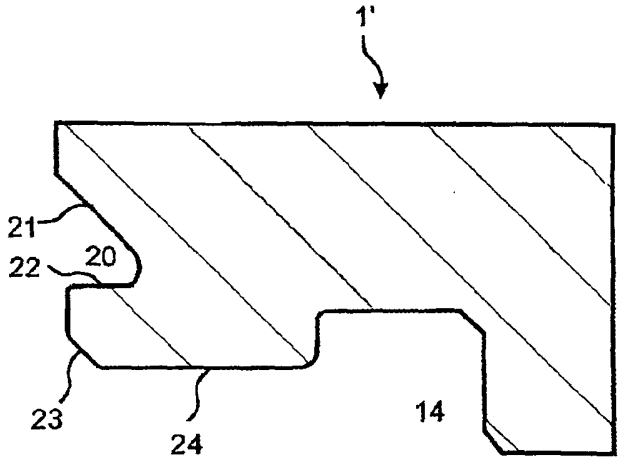


FIG.1b
Técnica anterior

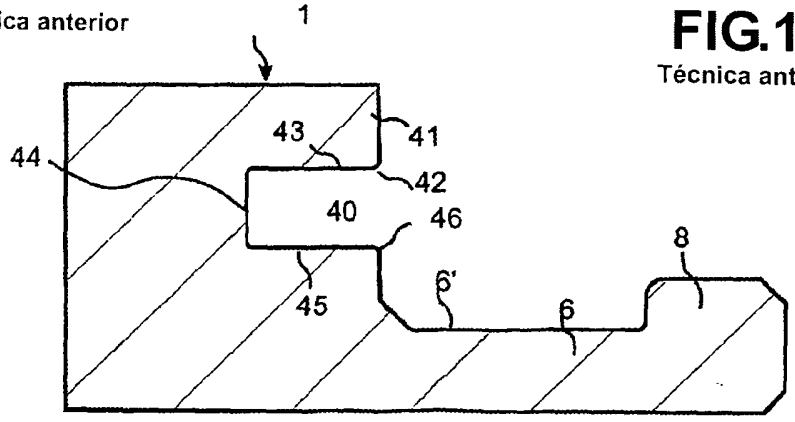


FIG.1d
Técnica anterior

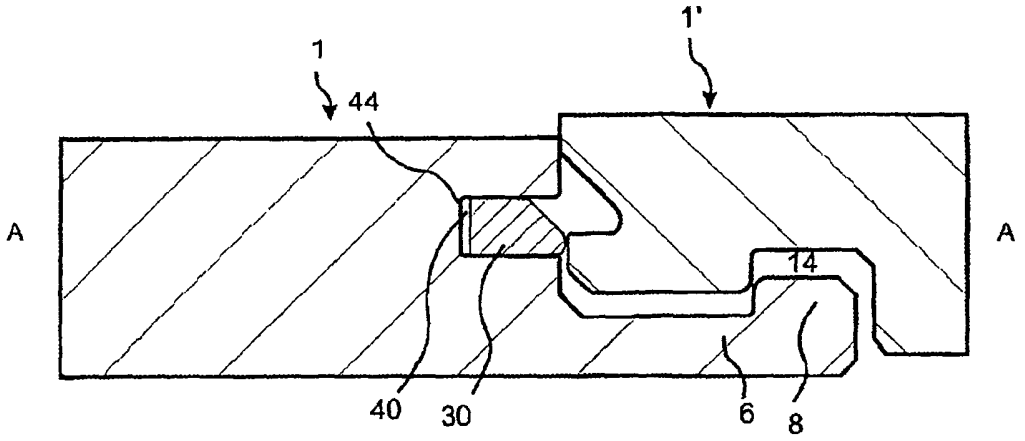


FIG.2a
Técnica anterior

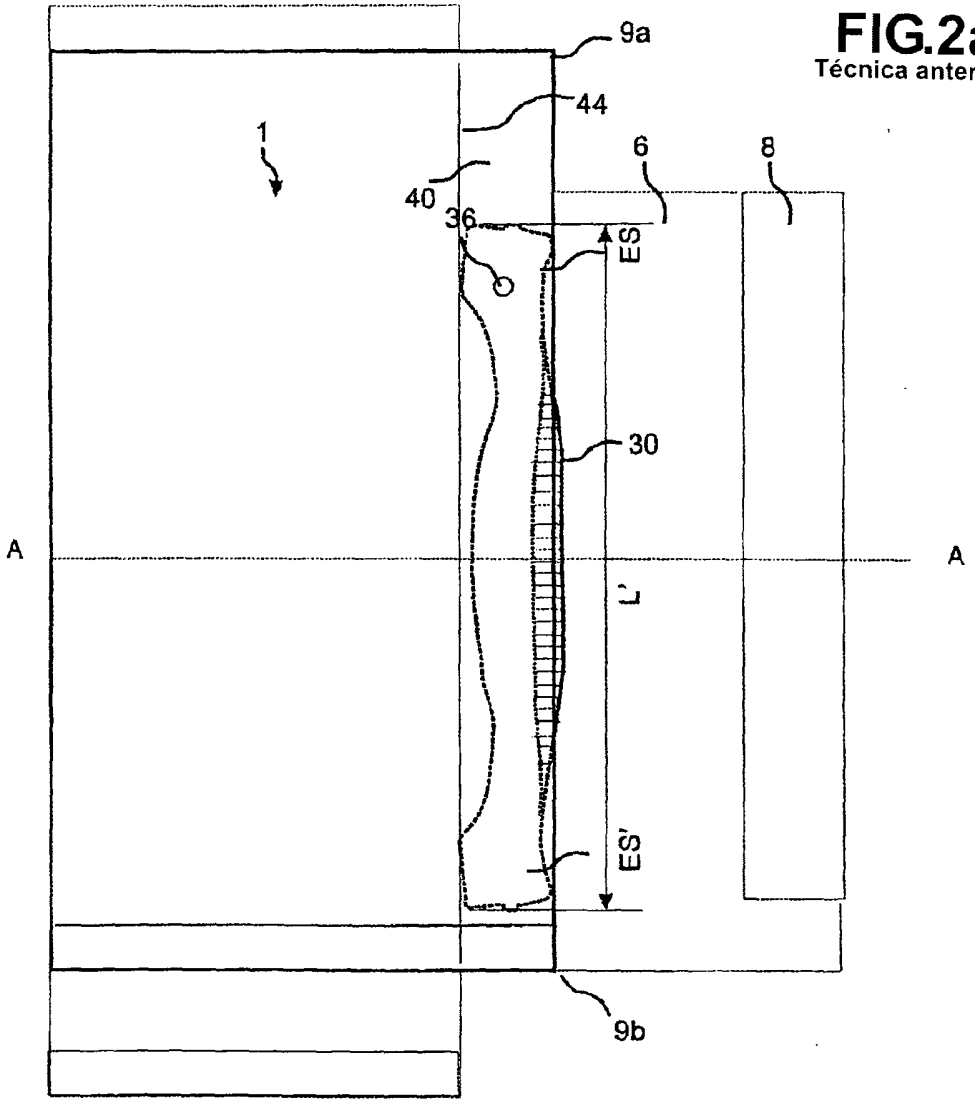


FIG.2b
Técnica anterior

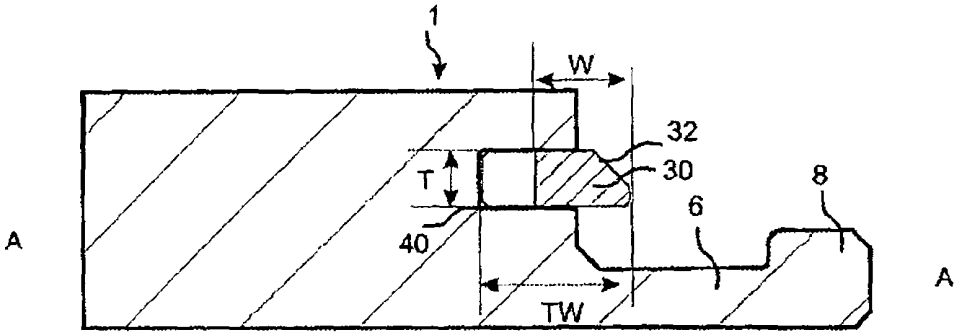


FIG.3a
Técnica anterior

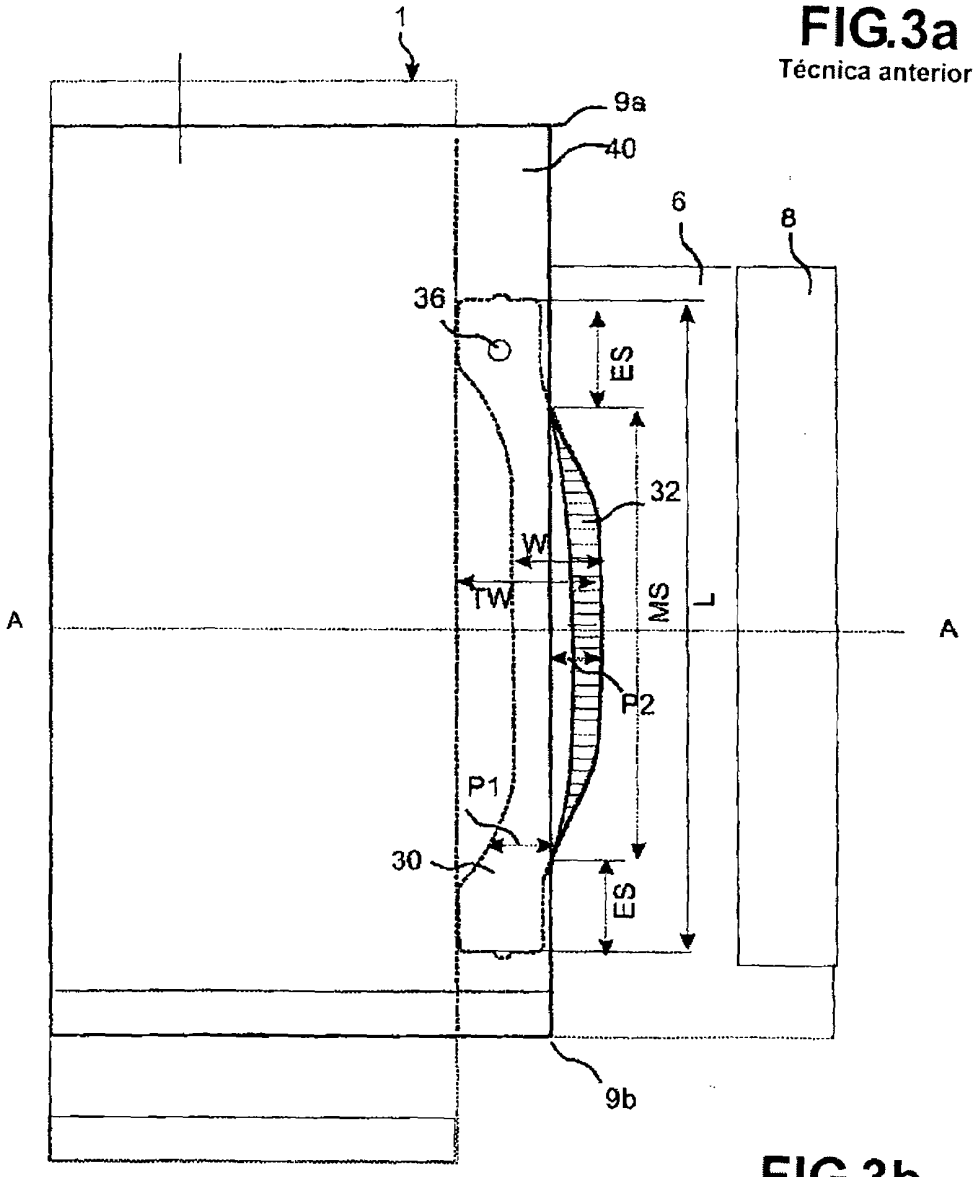


FIG.3b
Técnica anterior

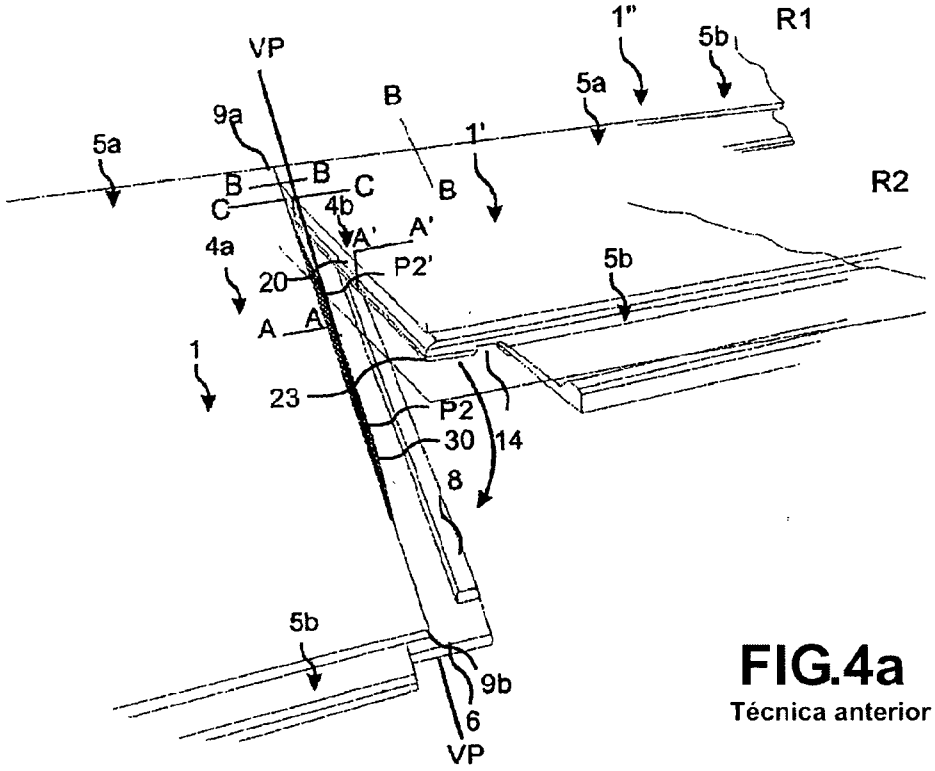


FIG.4a
Técnica anterior

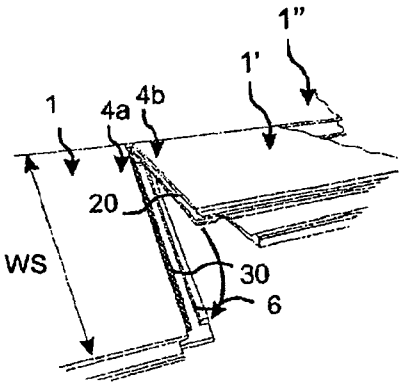


FIG.4b
Técnica anterior

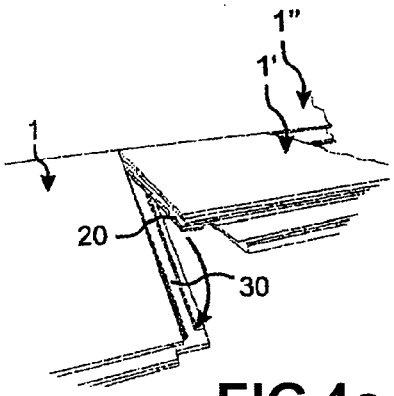


FIG.4c
Técnica anterior

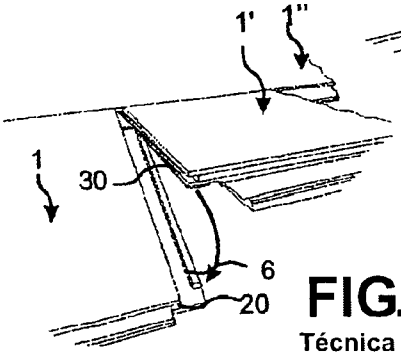


FIG.4d
Técnica anterior

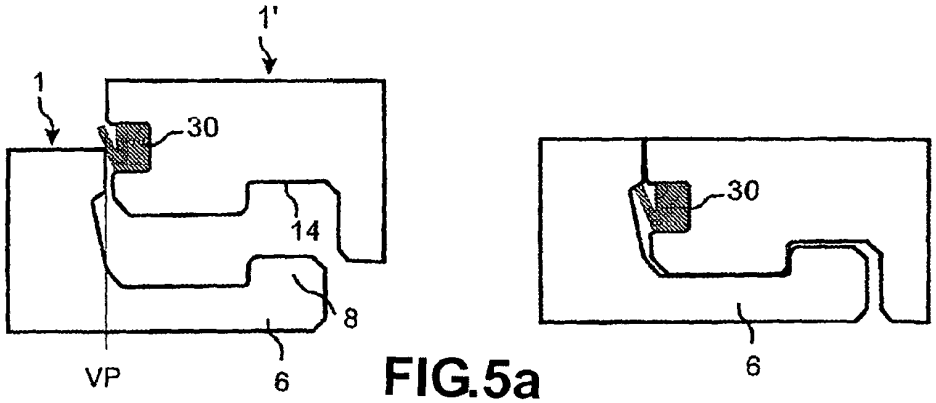


FIG.5a

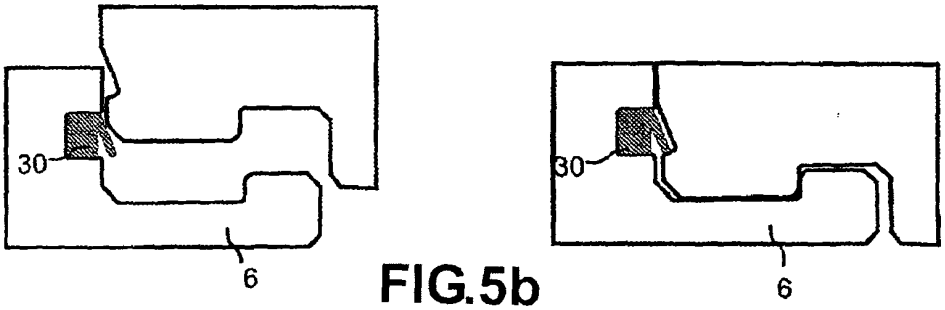


FIG.5b

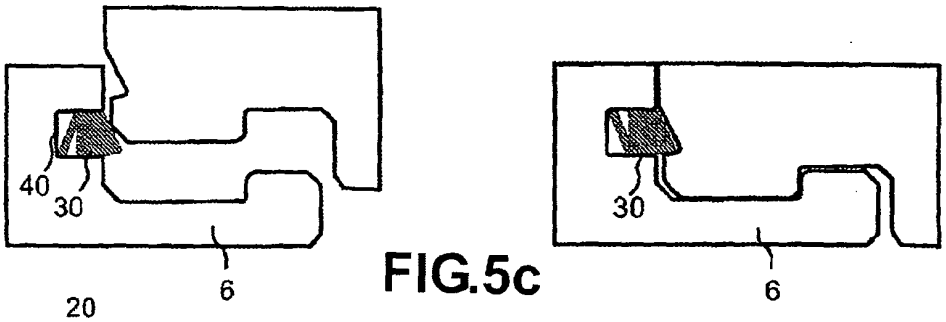


FIG.5c

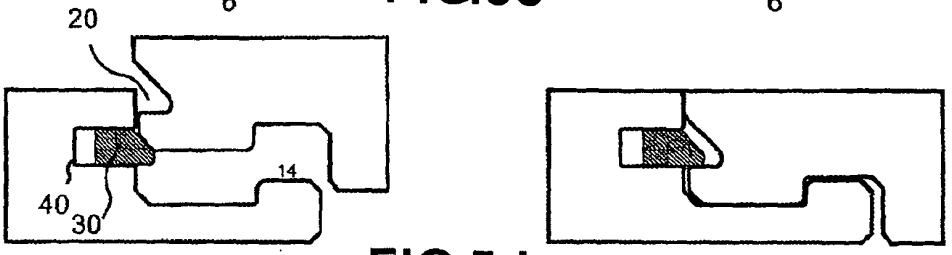


FIG.5d

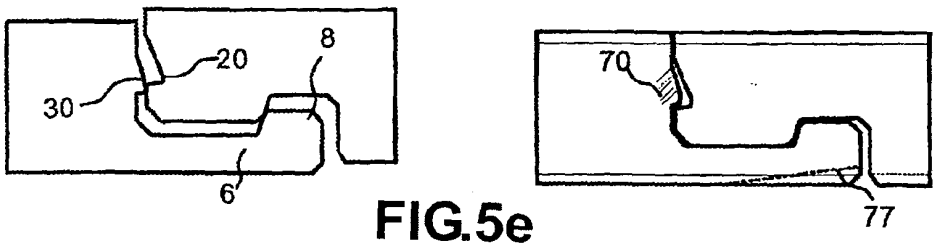


FIG.5e

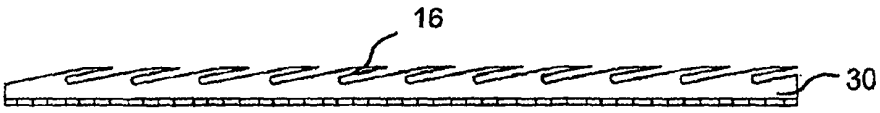


FIG.6a

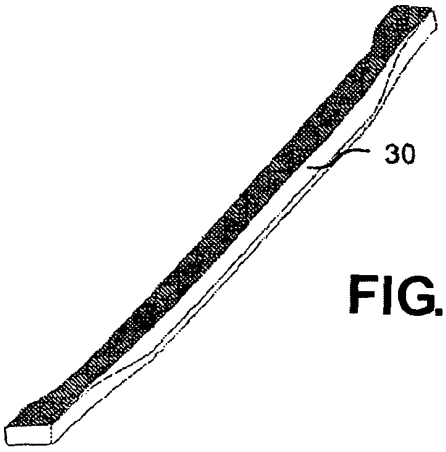


FIG.6b

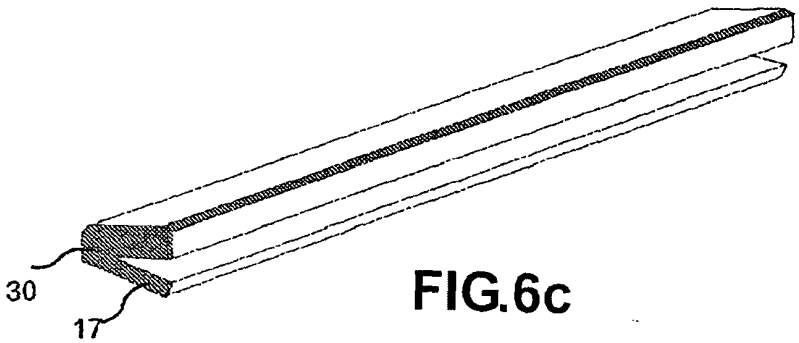


FIG.6c

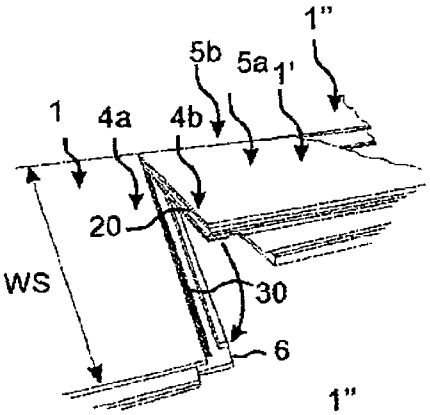


FIG.7a

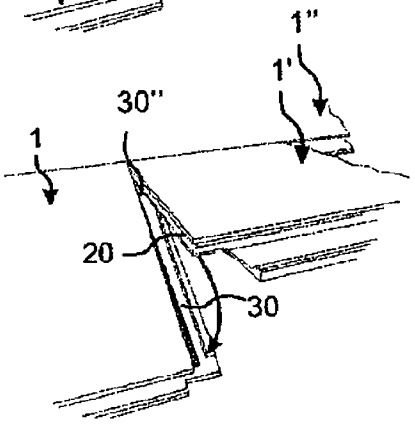


FIG.7b

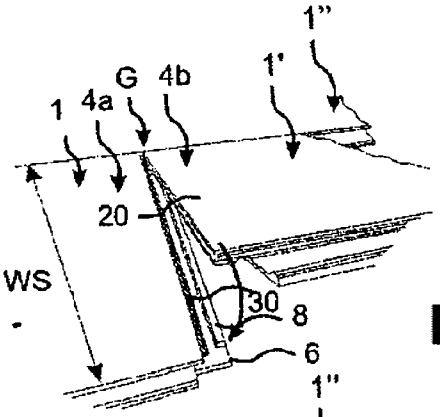


FIG.7c

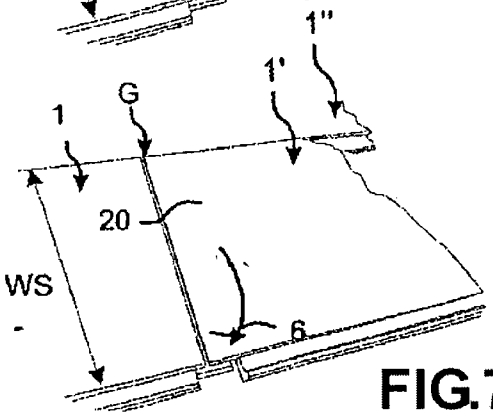


FIG.7d

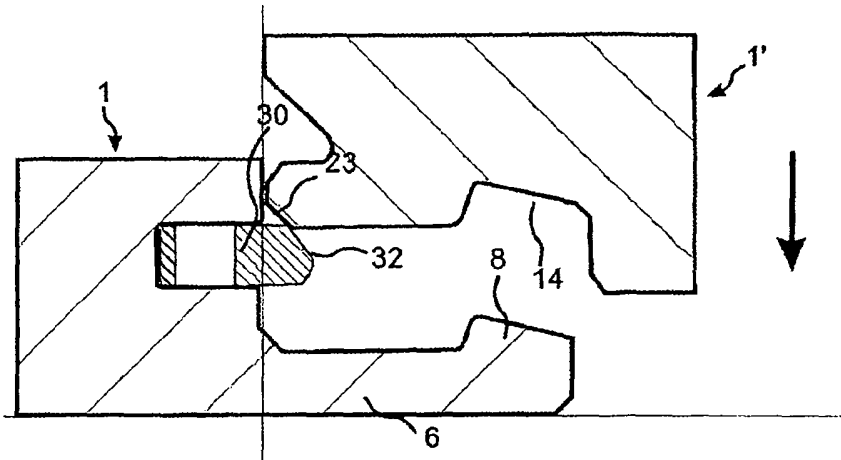


FIG.8a

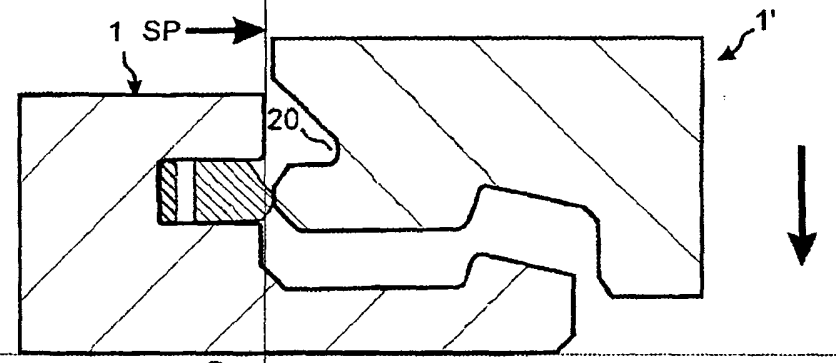


FIG.8b

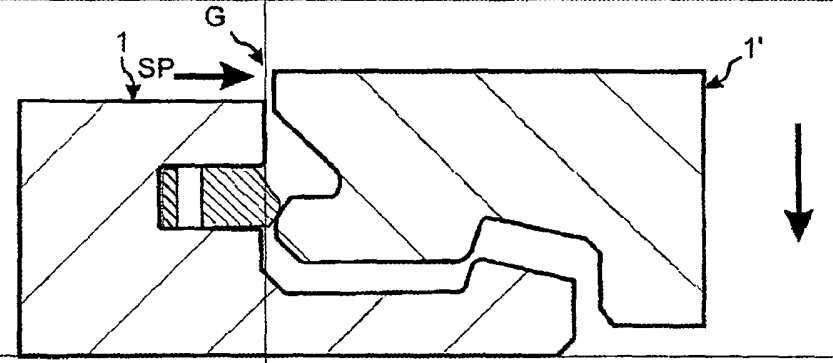


FIG.8c

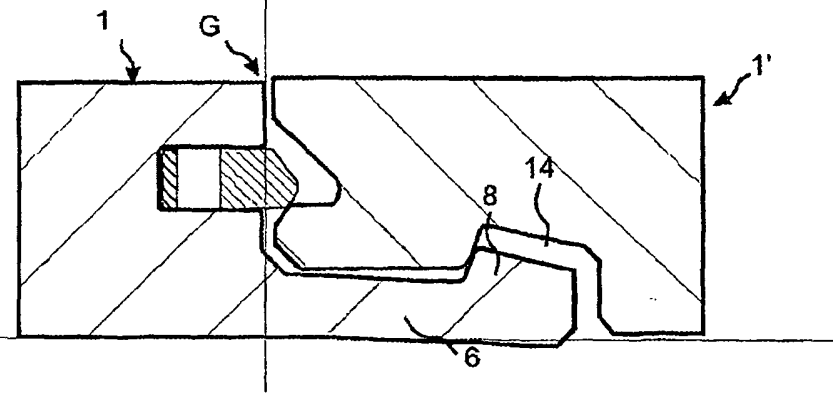


FIG.8d

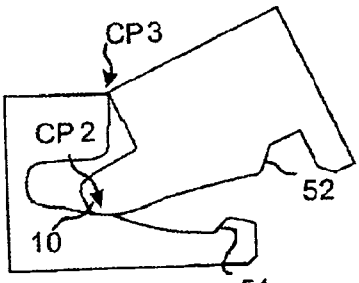


FIG.9a

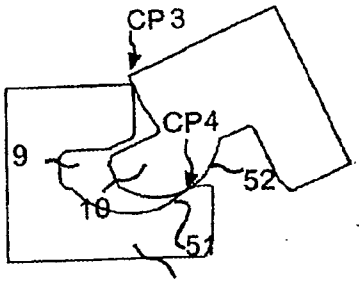


FIG.9b

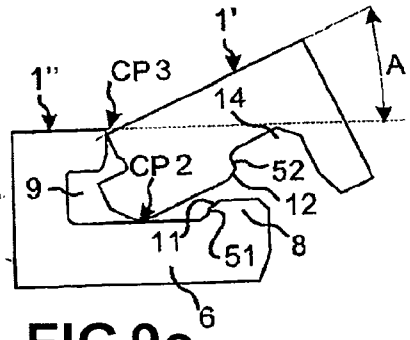


FIG.9c

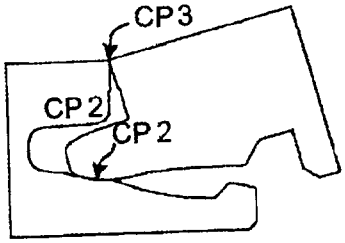


FIG.9d

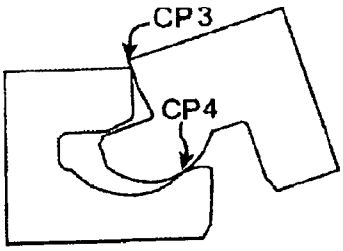


FIG.9e

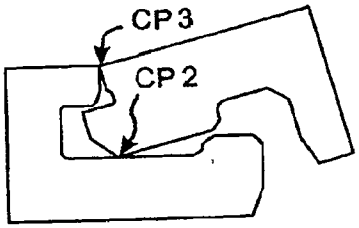


FIG.9f

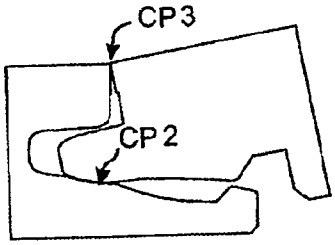


FIG.9g

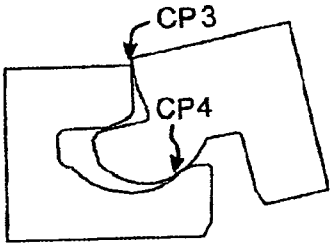


FIG.9h

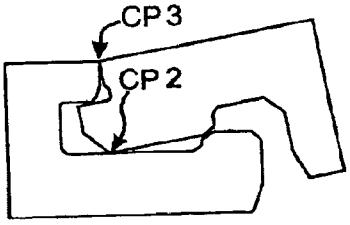


FIG.9i

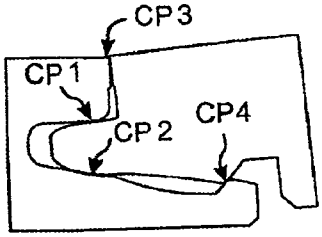


FIG.9j

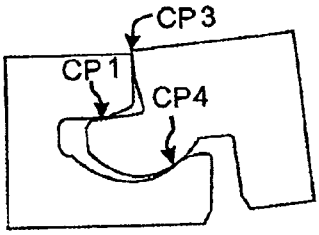


FIG.9k

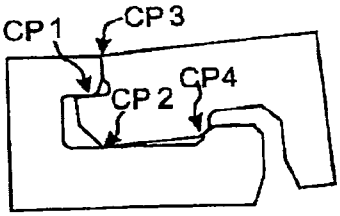


FIG.9l

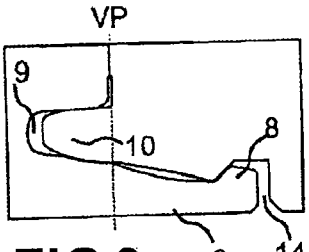


FIG.9m

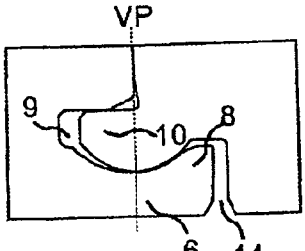


FIG.9n

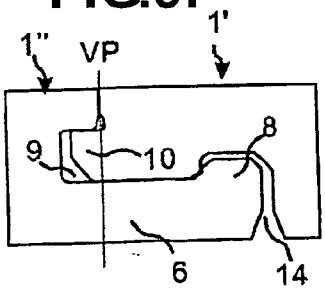


FIG.9o

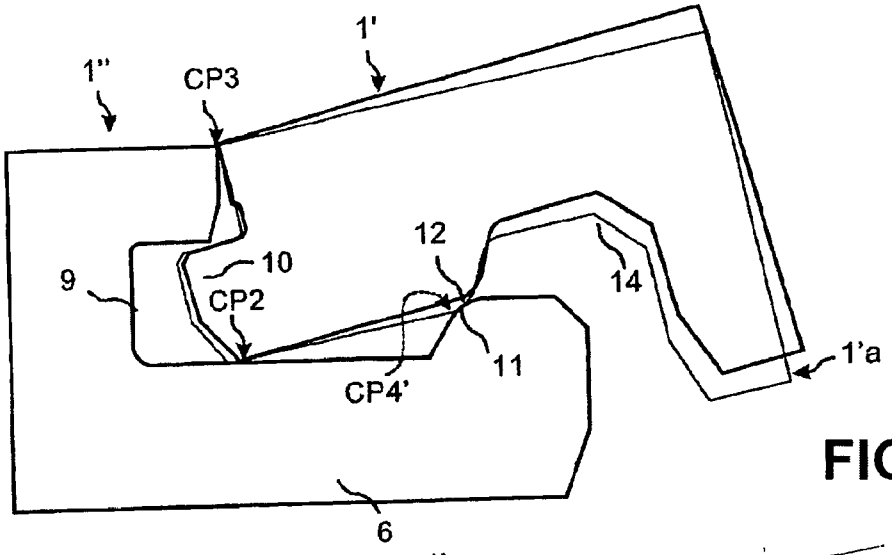


FIG.10a

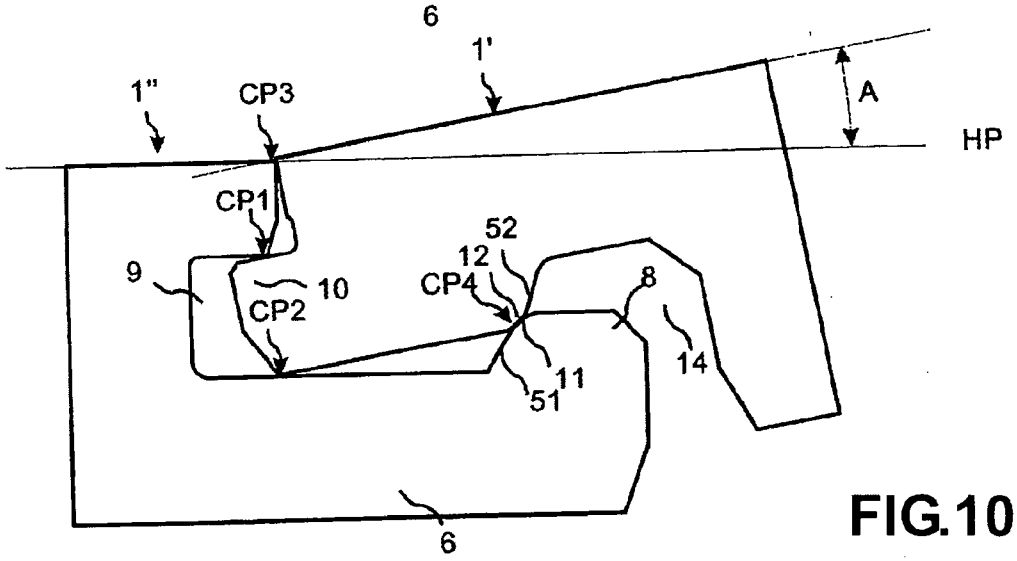


FIG.10b

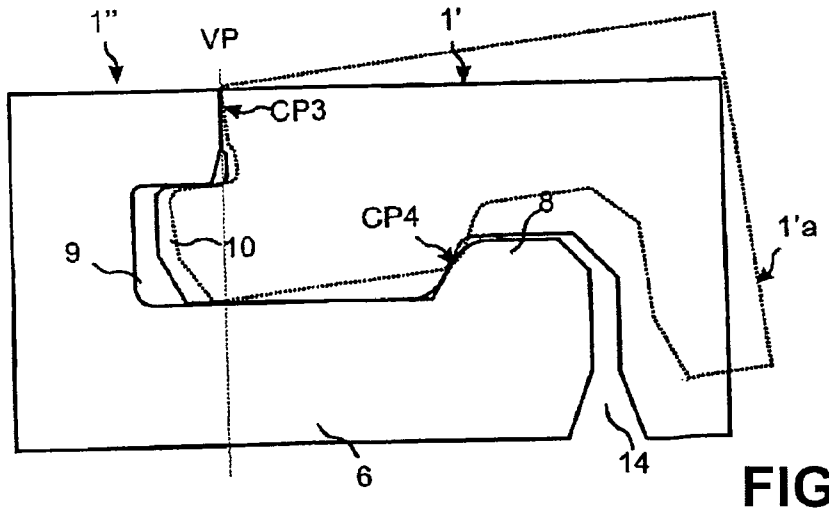


FIG.10c

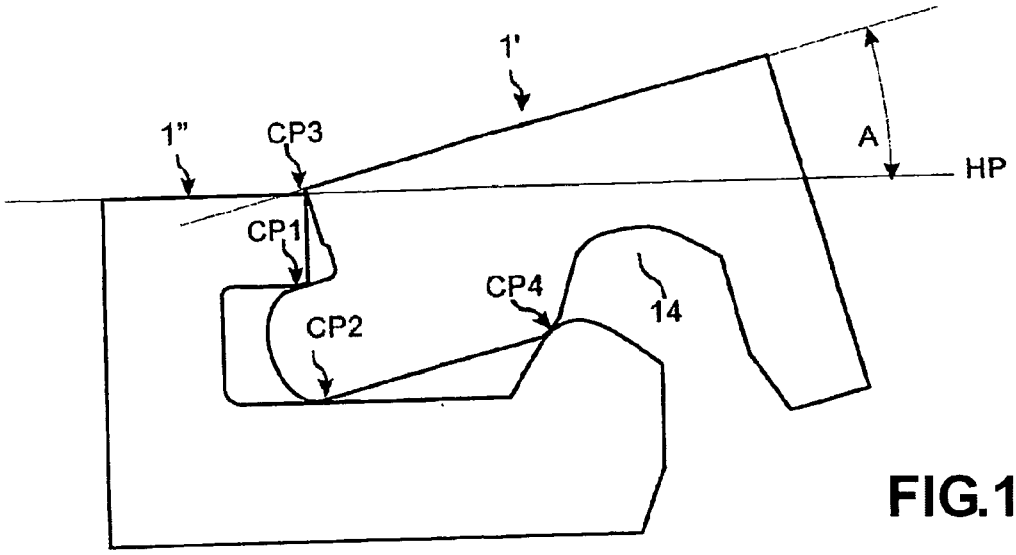


FIG.11a

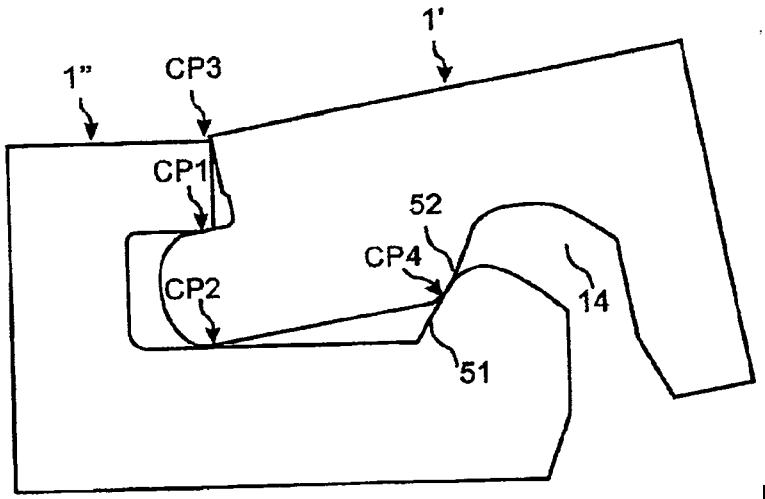


FIG.11b

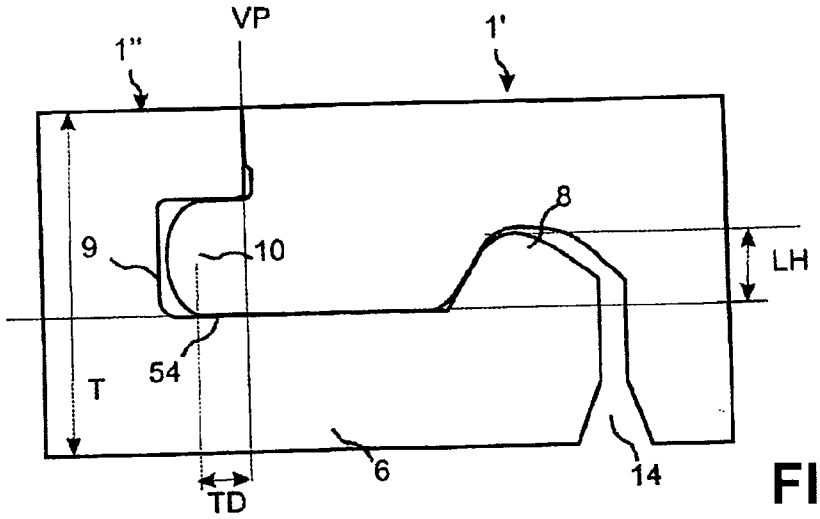


FIG.11c

FIG.12a

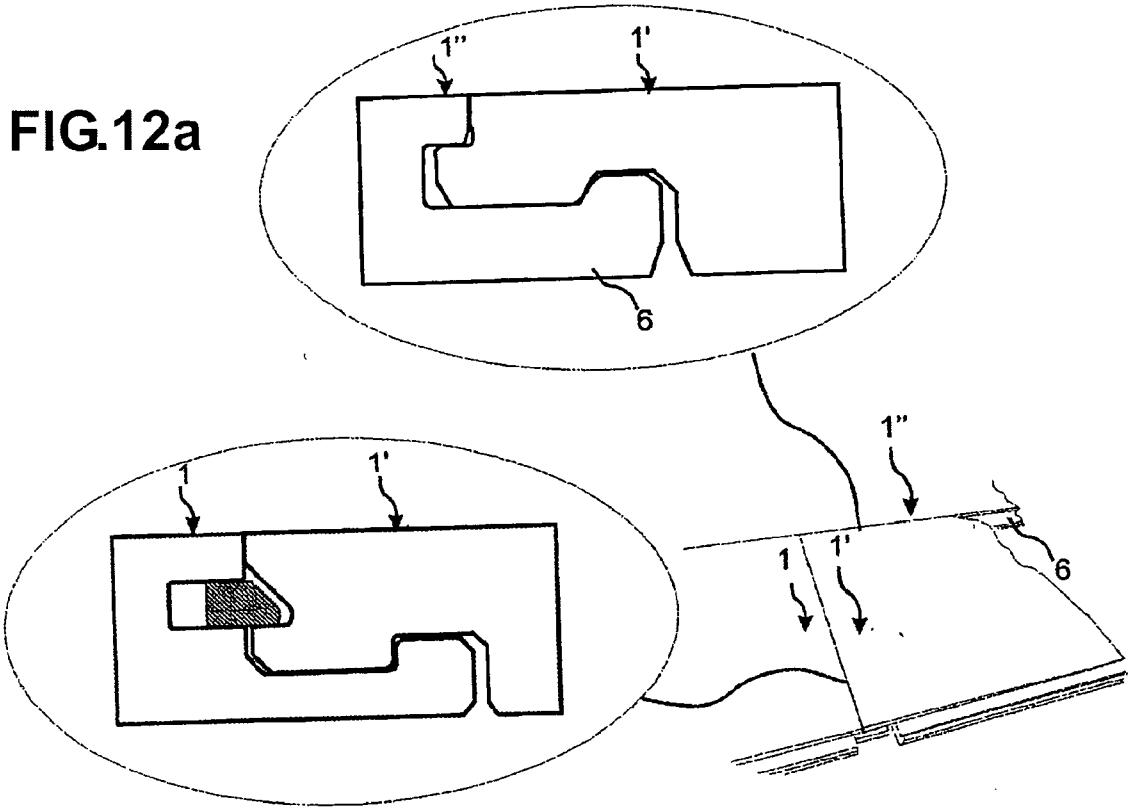


FIG.12b

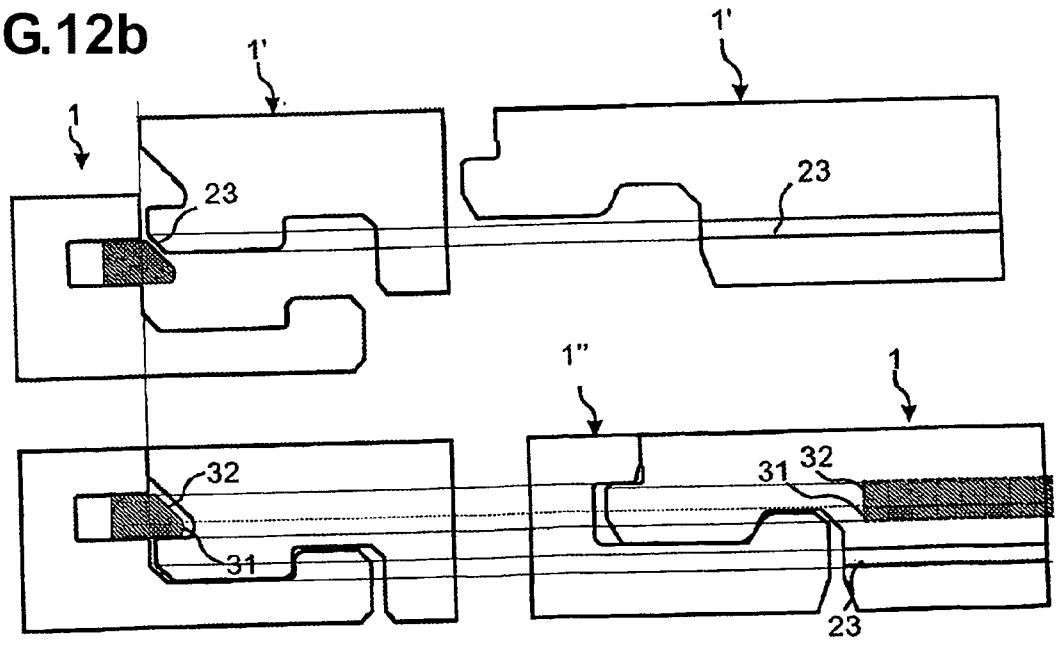


FIG.12c

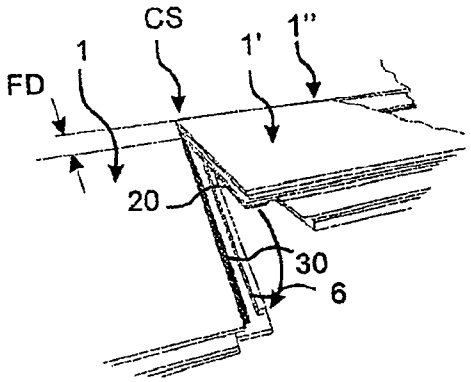


FIG.13a

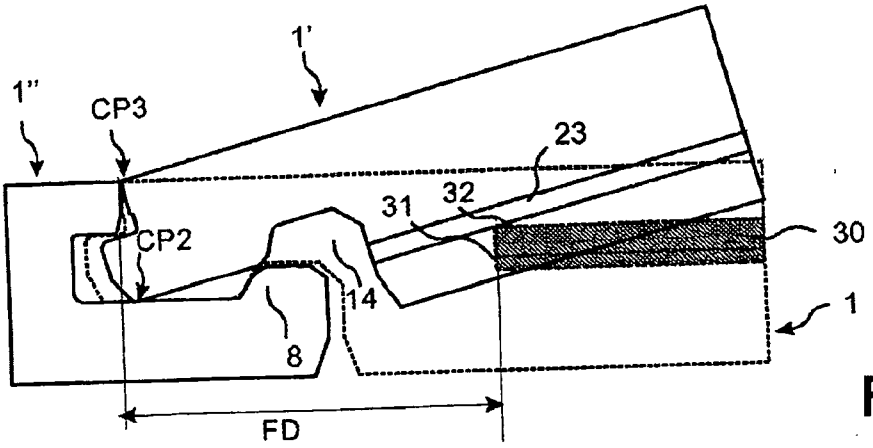


FIG.13b

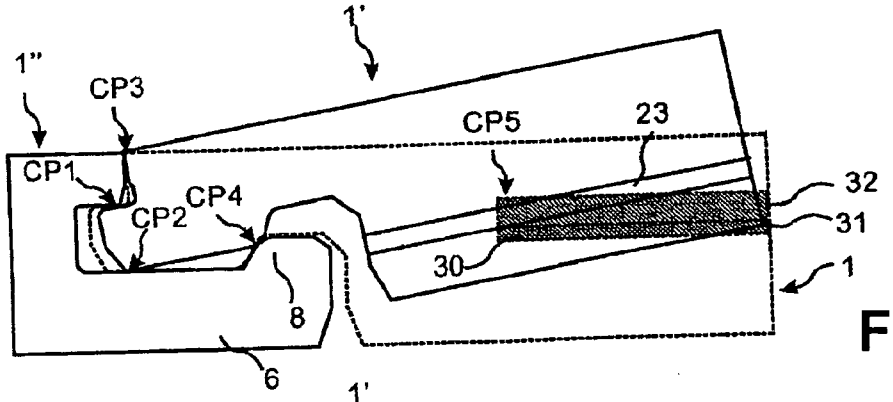


FIG.13c

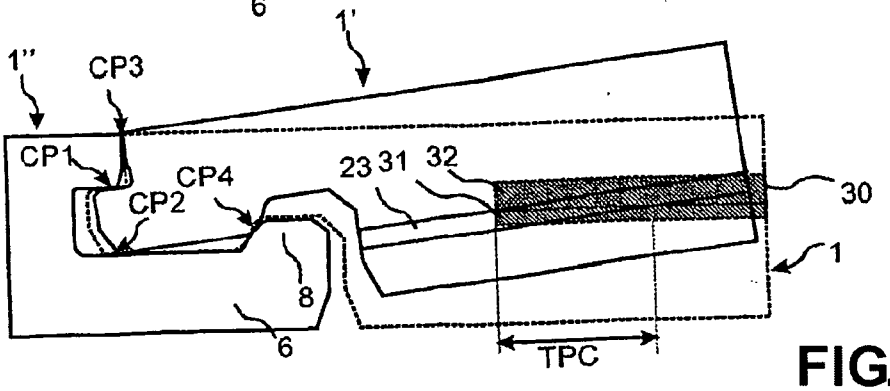


FIG.13d

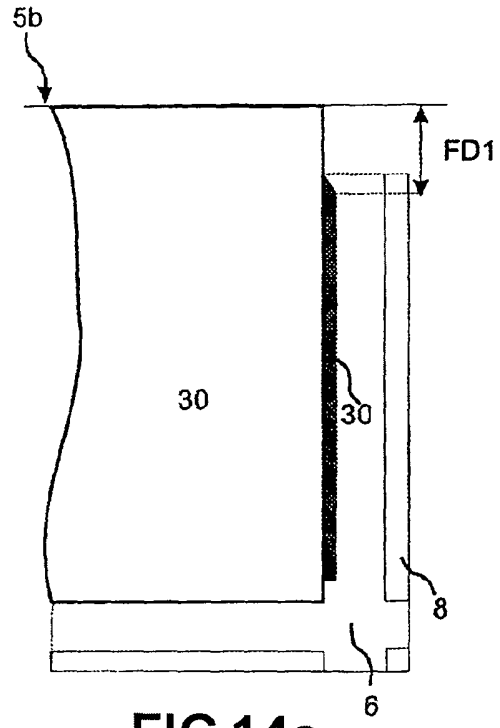


FIG.14a

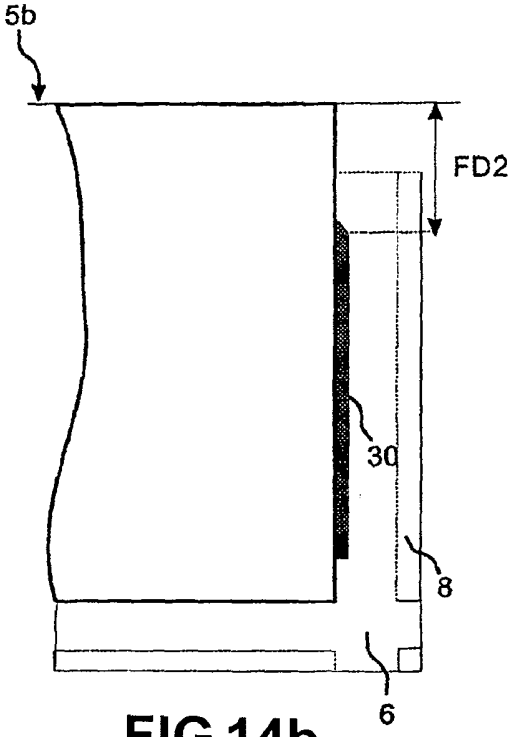


FIG.14b

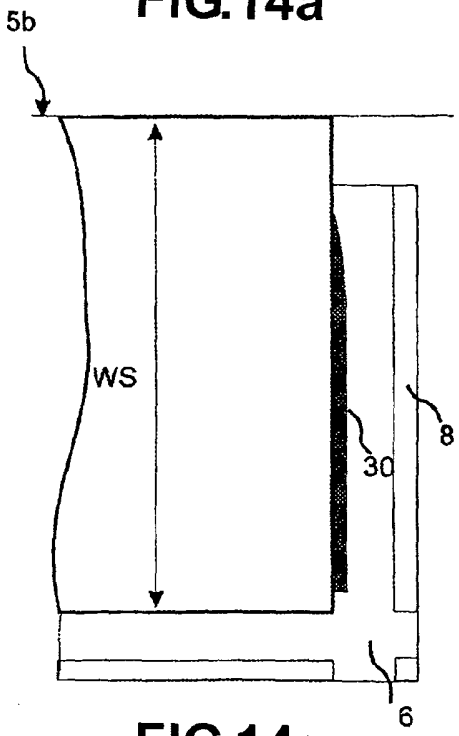


FIG.14c

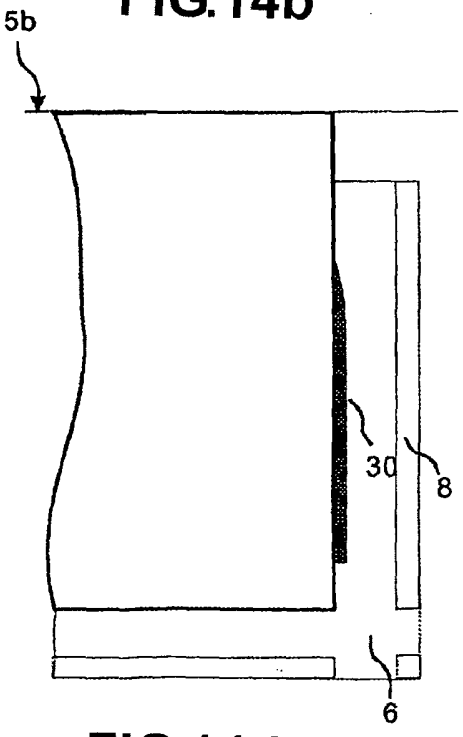


FIG.14d

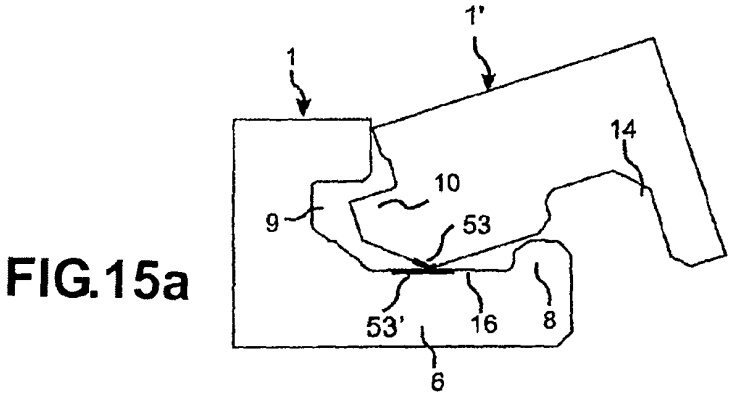


FIG.15a

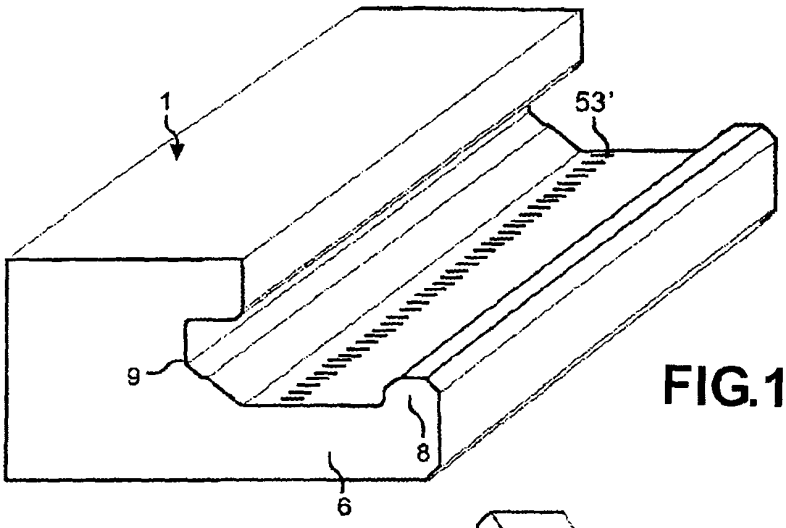


FIG.15b

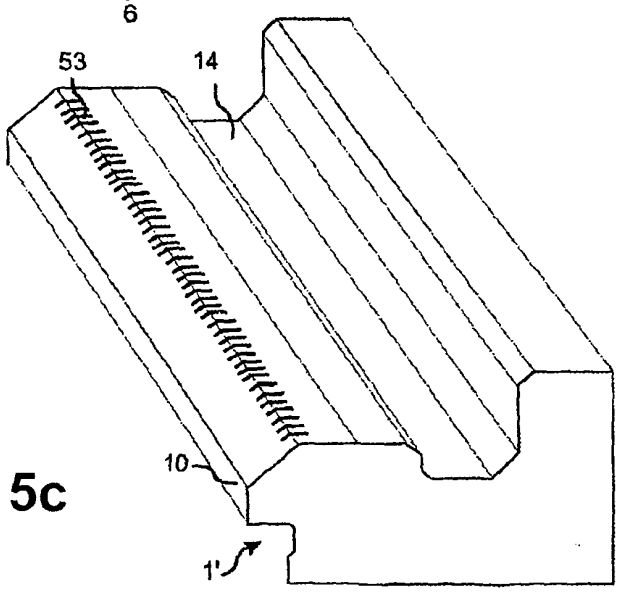


FIG.15c

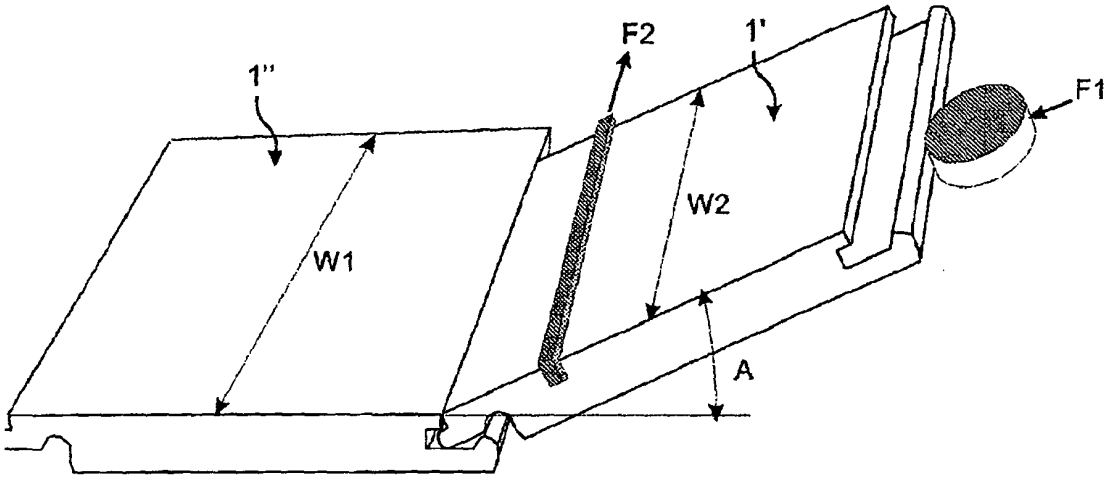


FIG.16a

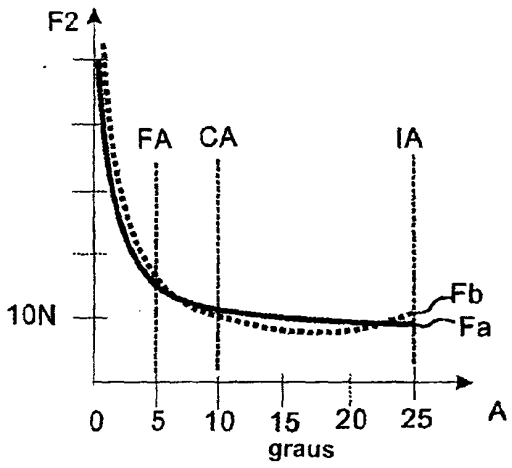


FIG.16b

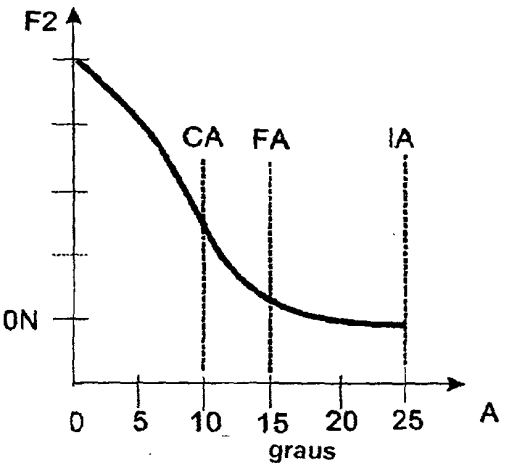


FIG.16c

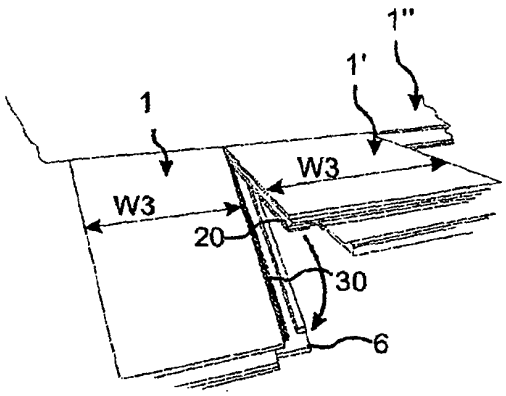


FIG.16d

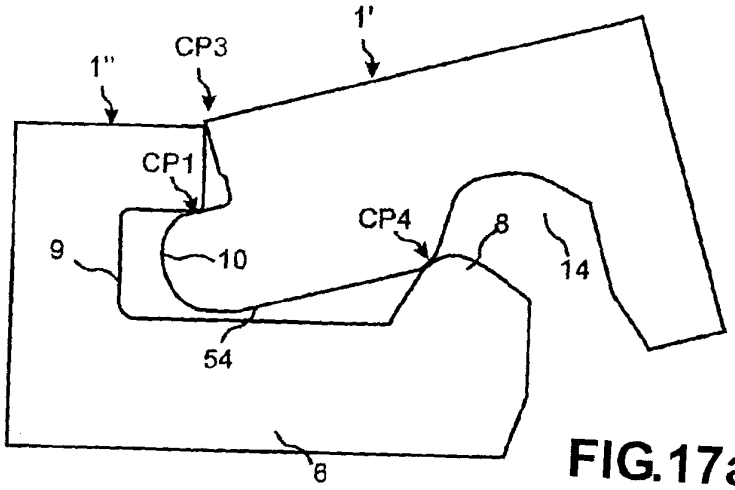


FIG.17a

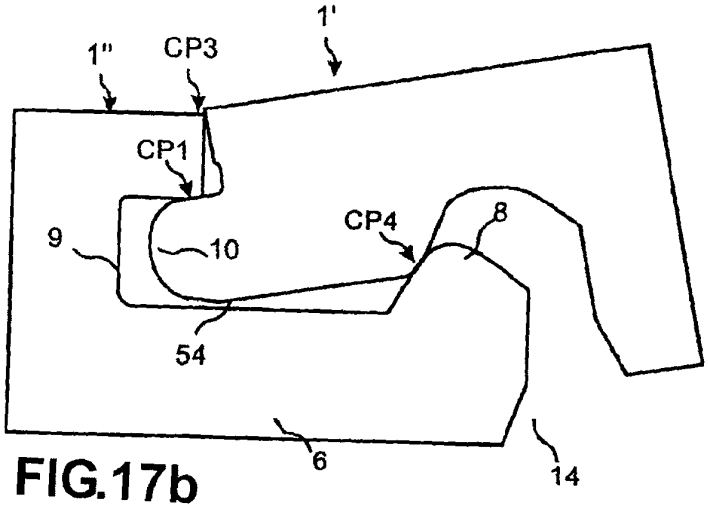


FIG.17b

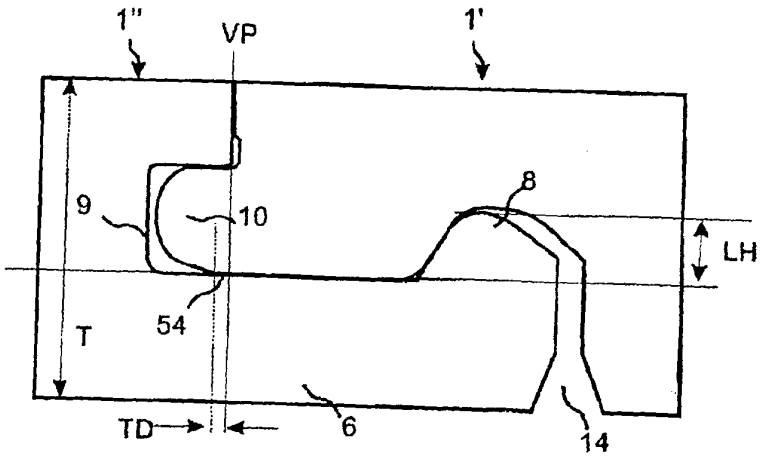


FIG.17c

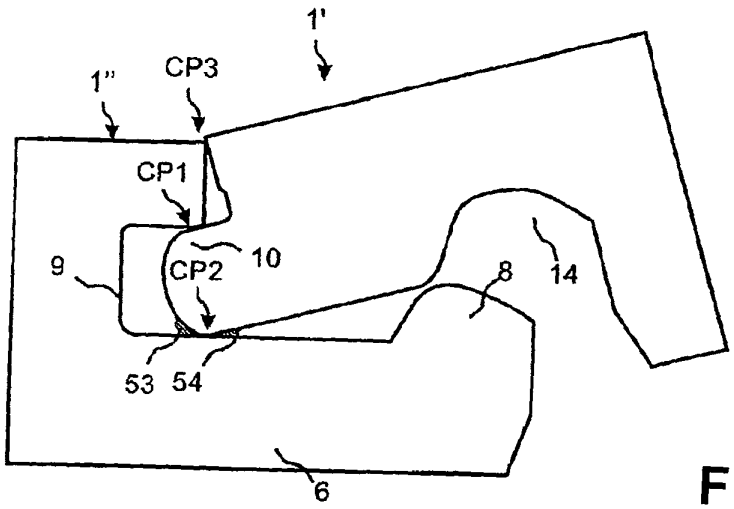


FIG.18a

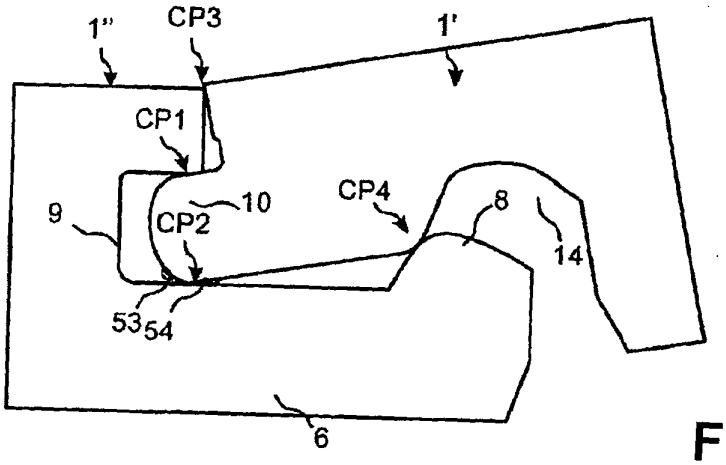


FIG.18b

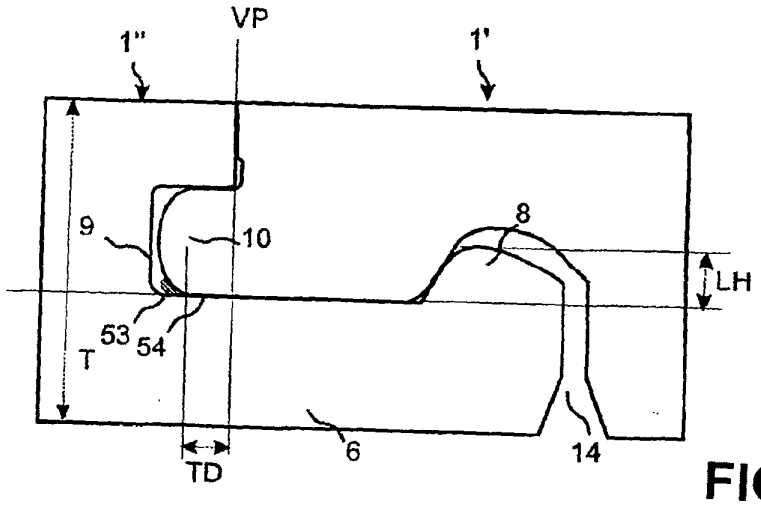


FIG.18c

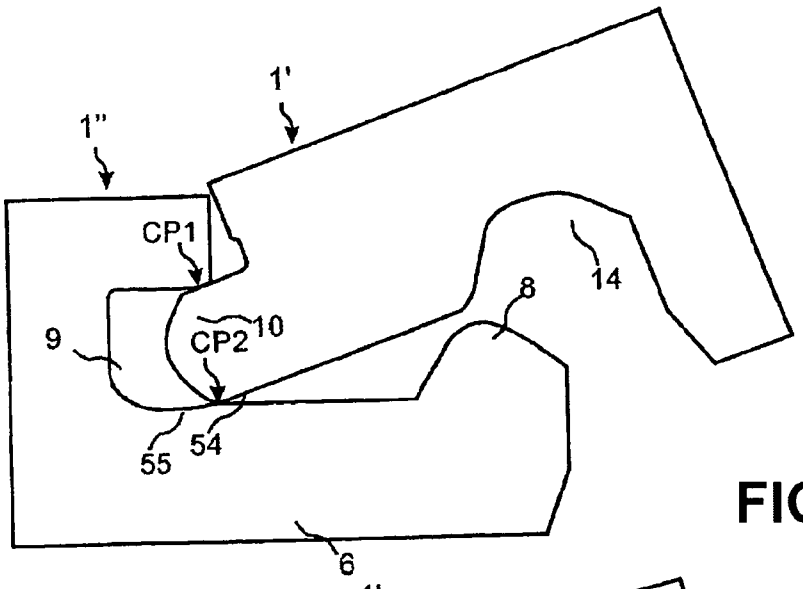


FIG.19a

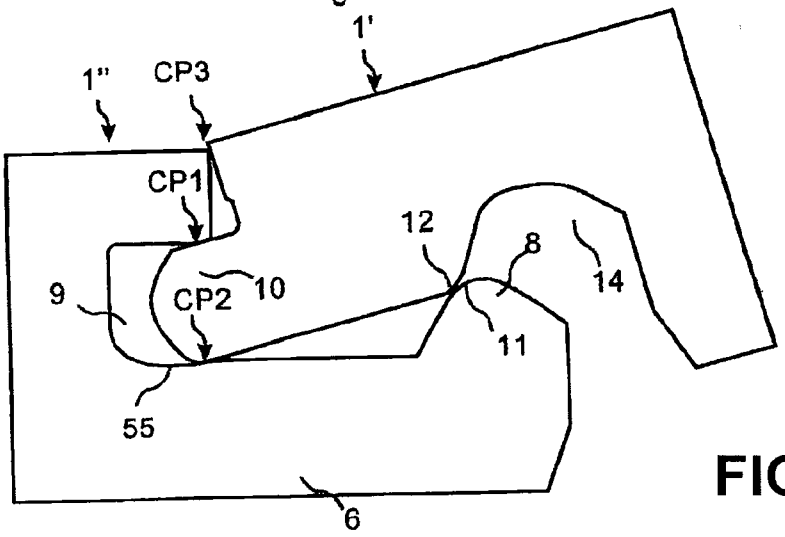


FIG.19b

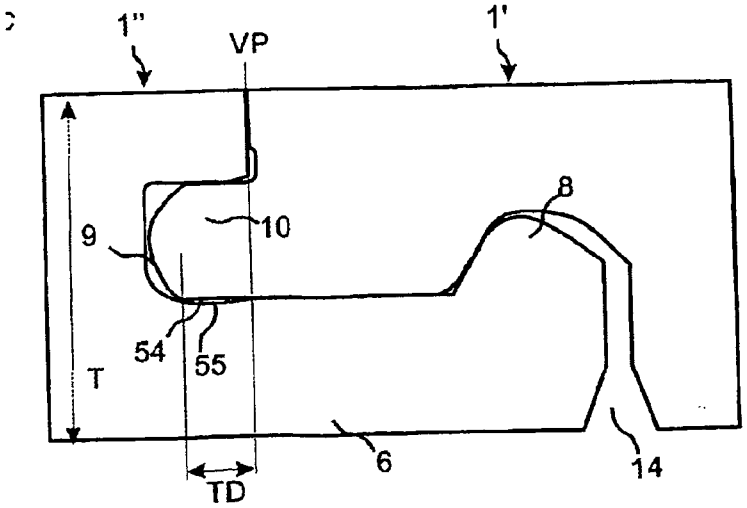


FIG.19c

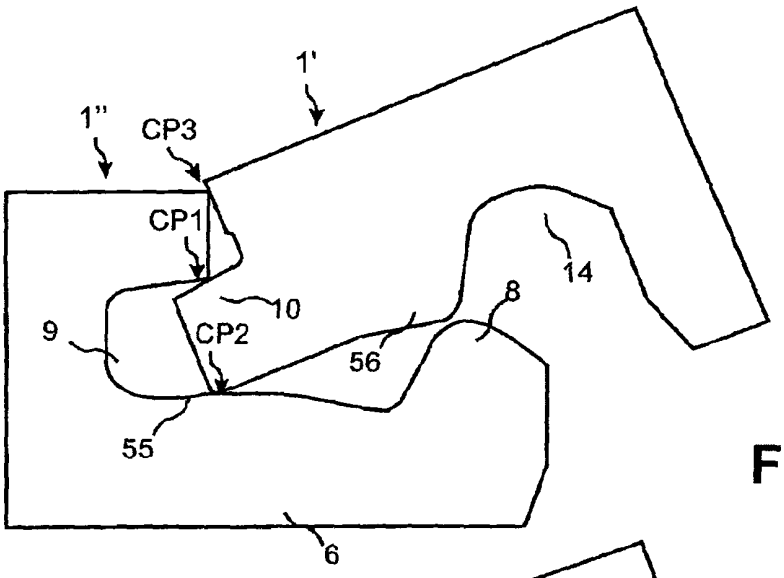


FIG.20a

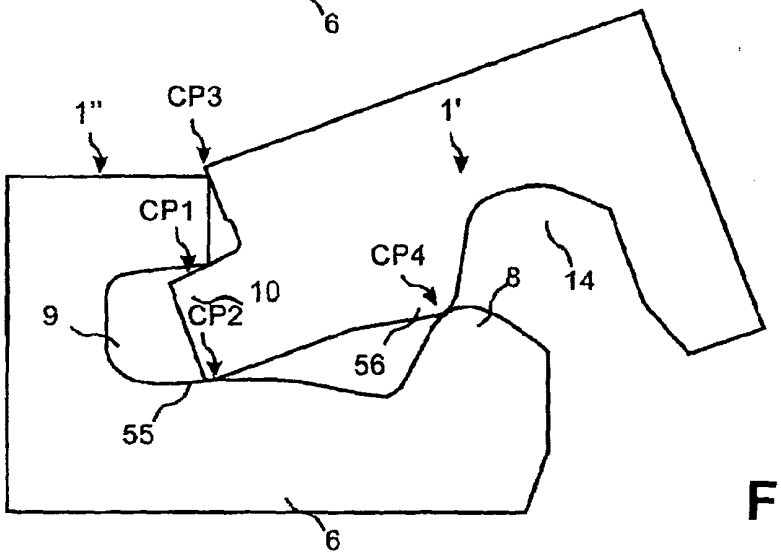


FIG.20b

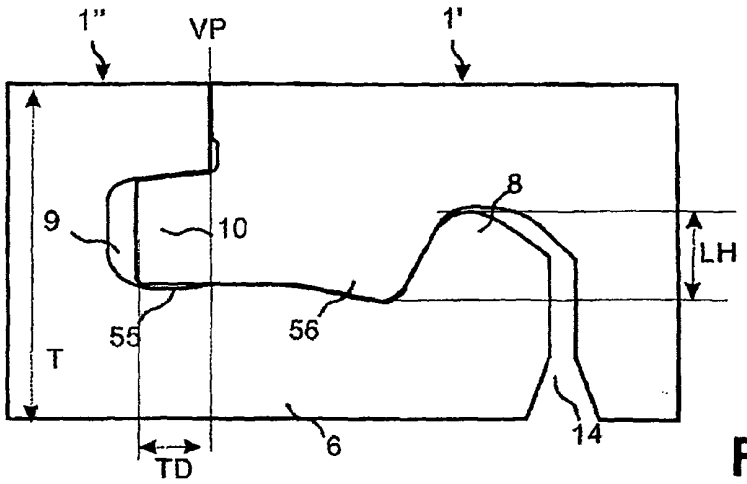


FIG.20c

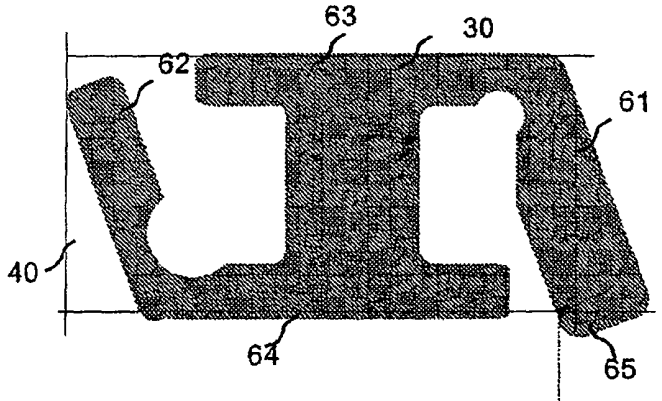


FIG.21a

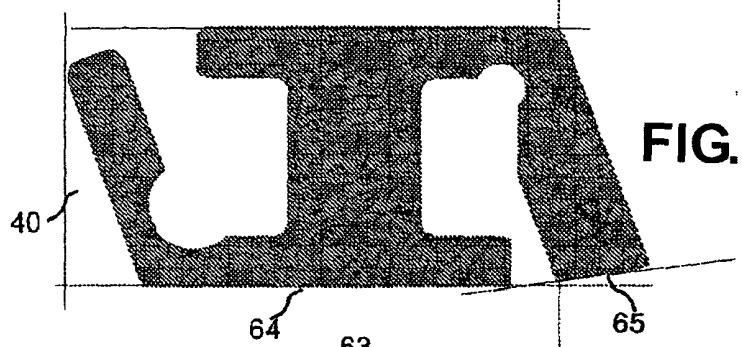


FIG.21b

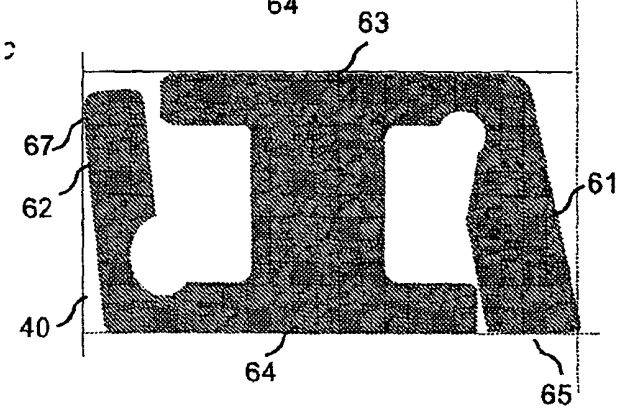


FIG.21c

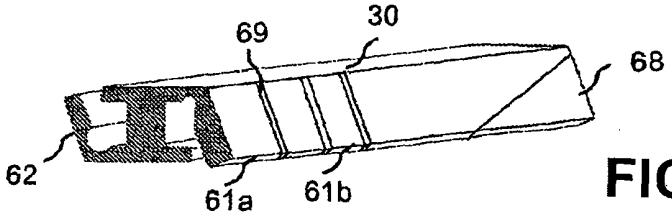


FIG.21d

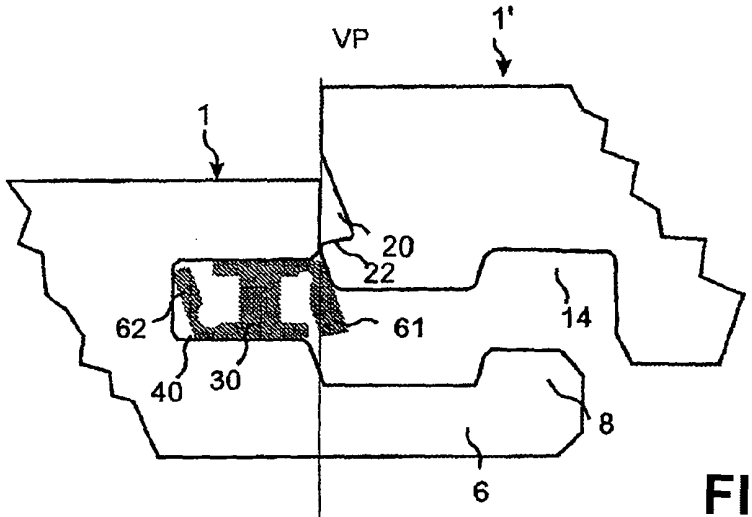


FIG.22a

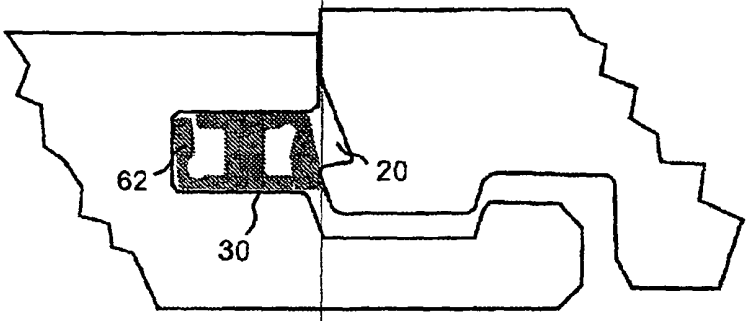


FIG.22b

c

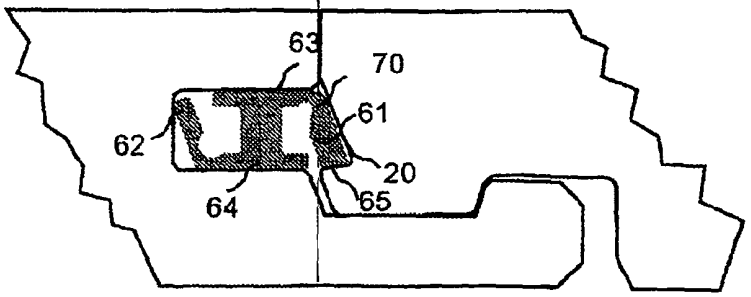


FIG.22c

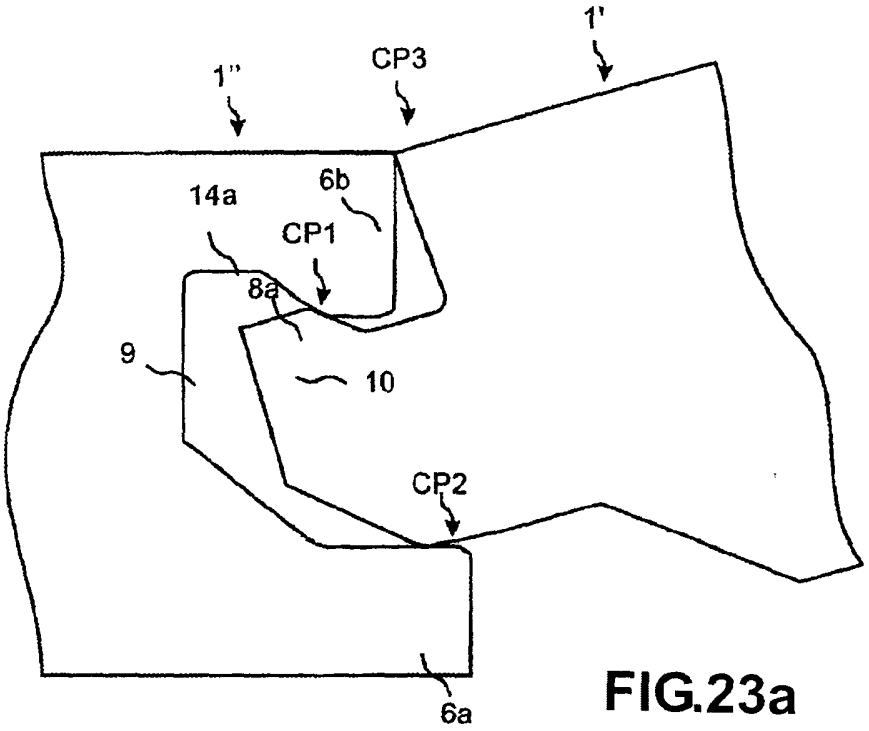


FIG.23a

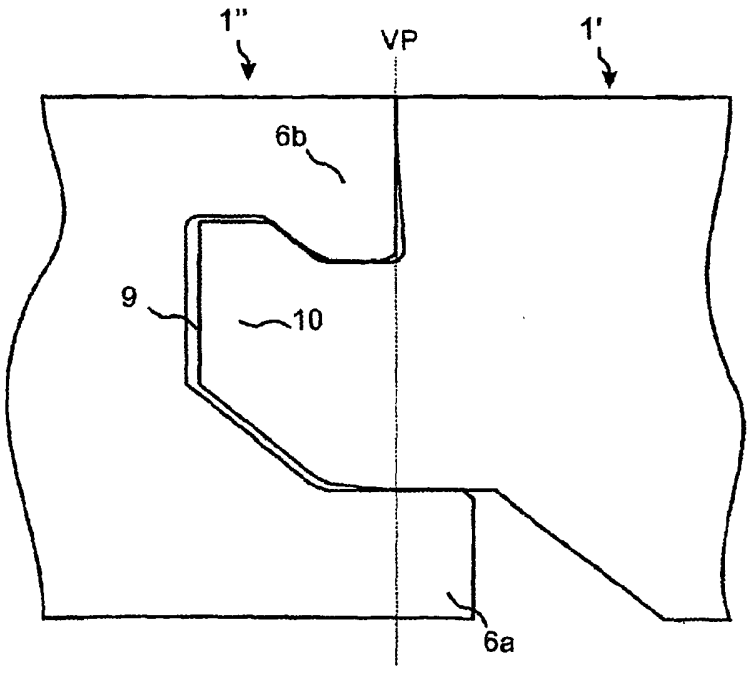


FIG.23b

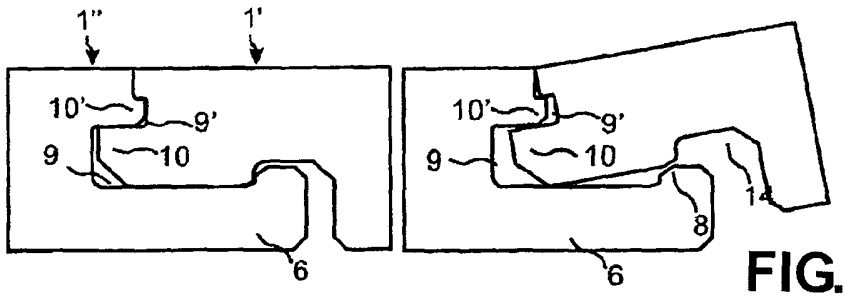


FIG.24a

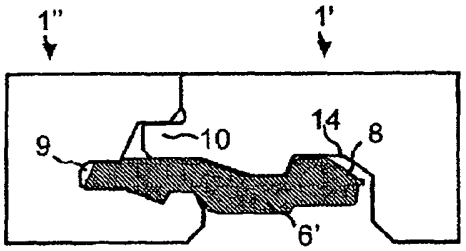


FIG.24b

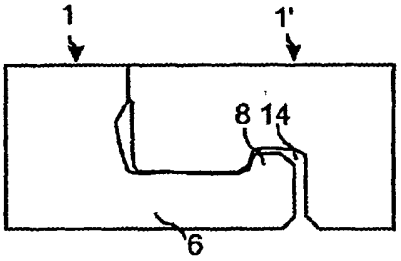


FIG.24d

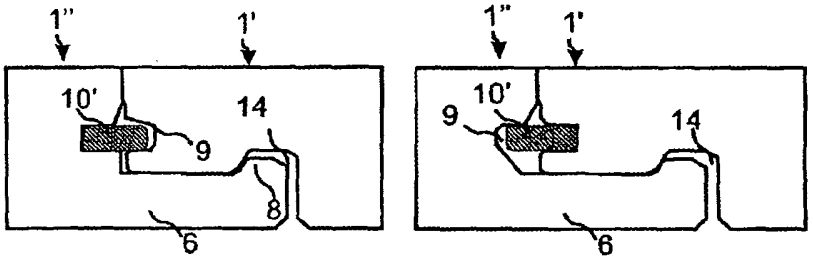


FIG.24c

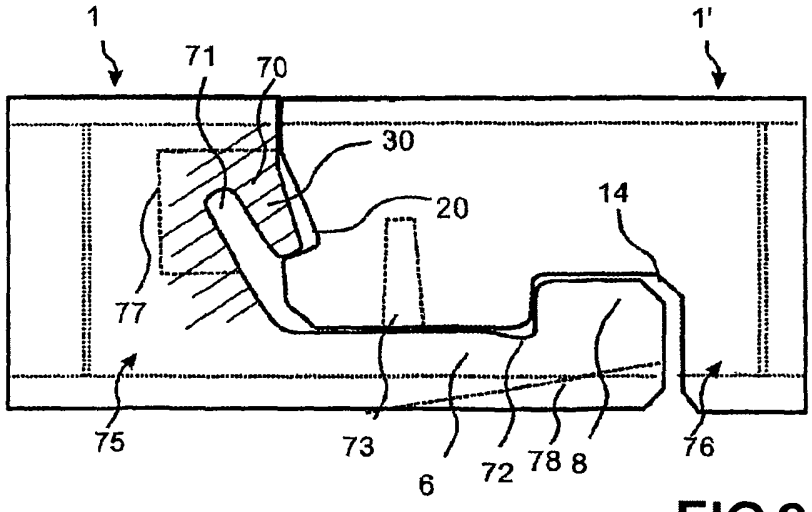


FIG.24e

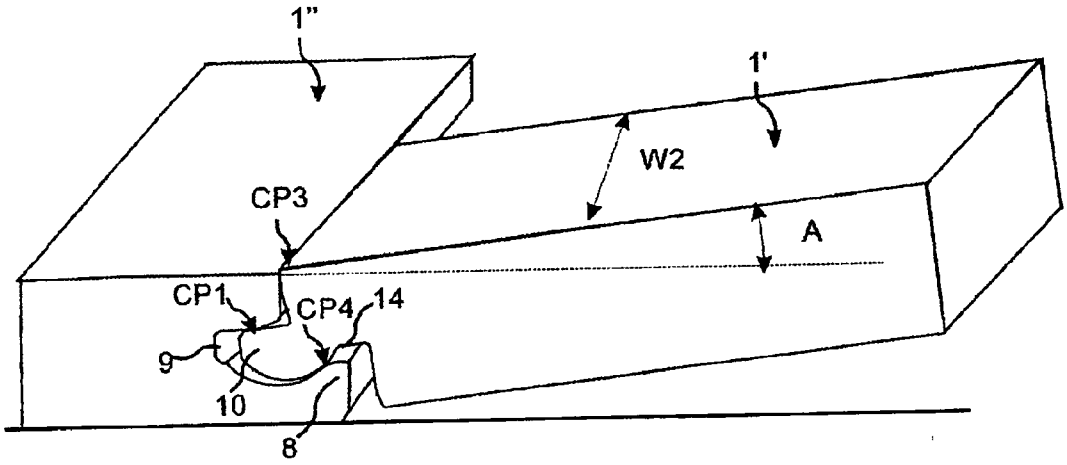


FIG.25a

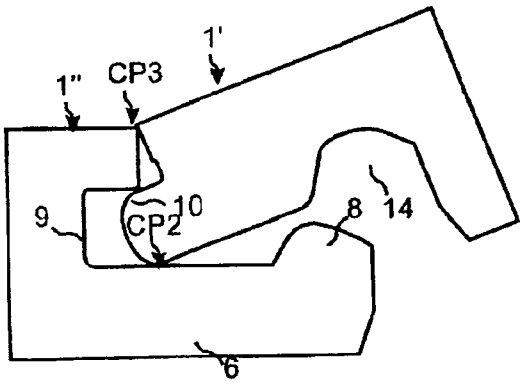


FIG.25b

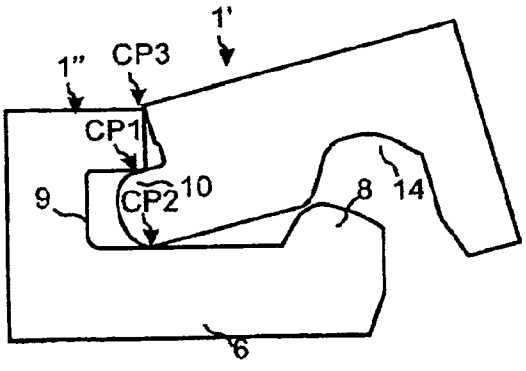


FIG.25c

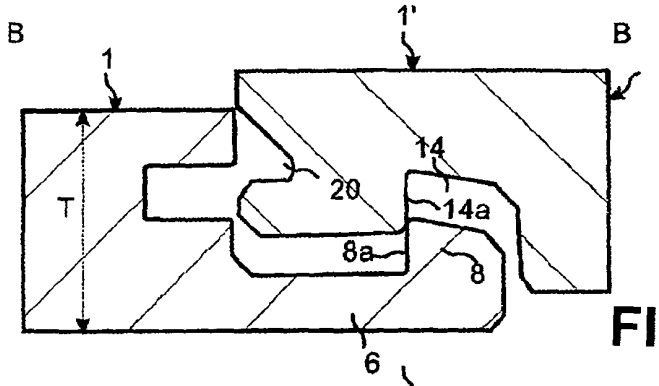


FIG.26a

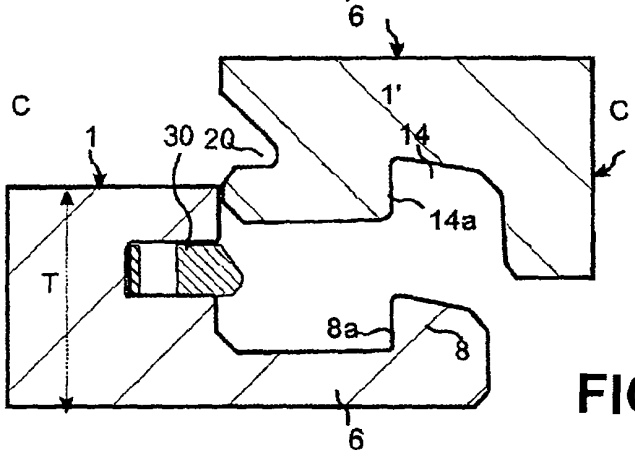


FIG.26b

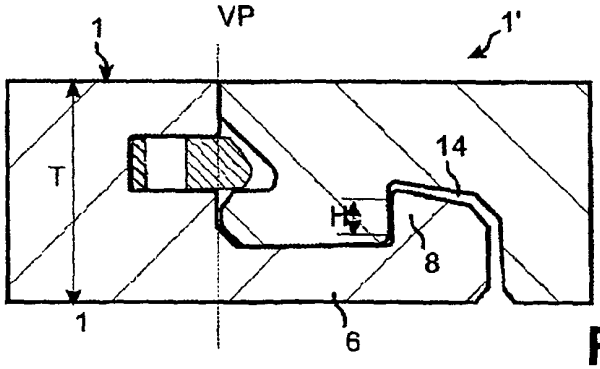


FIG.26c

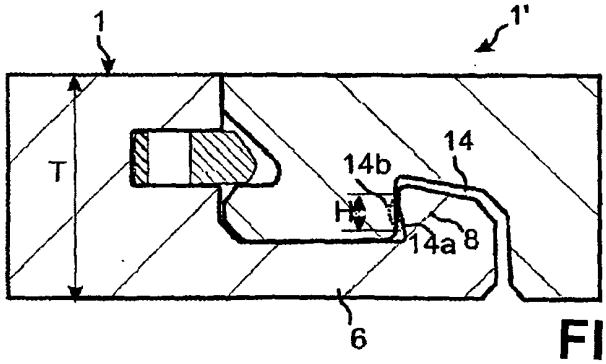


FIG.26d

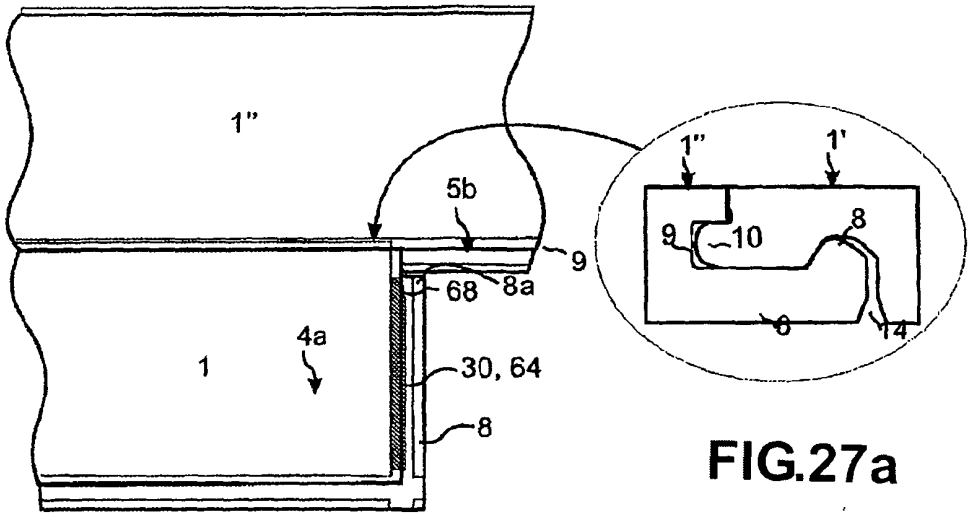


FIG.27a

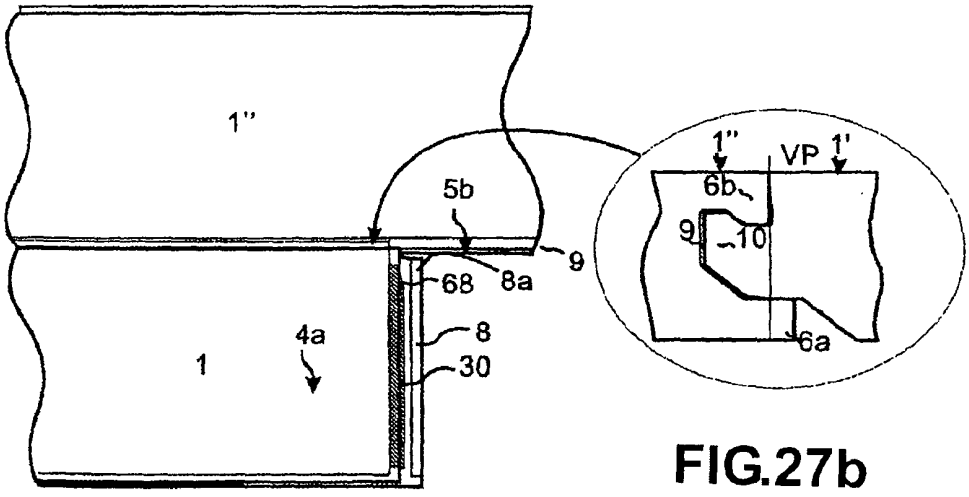


FIG.27b

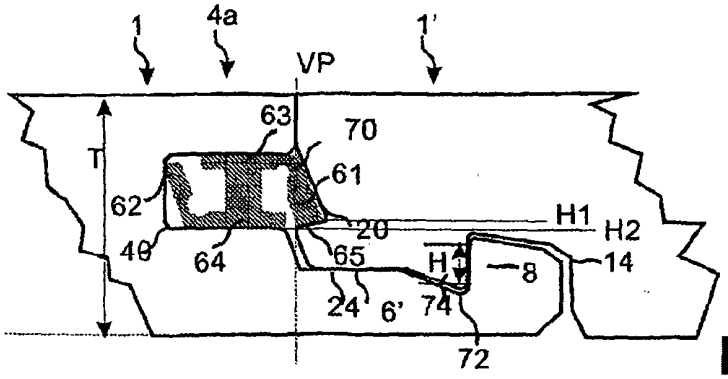


FIG.27c