



República Federativa do Brasil  
Ministério da Economia  
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

**(11) BR 112014021568-5 B1**



**(22) Data do Depósito: 28/02/2013**

**(45) Data de Concessão: 26/01/2021**

---

**(54) Título:** MÉTODO DE ABAULAMENTO POR GRAVIDADE DE UMA FOLHA DE VIDRO SOBRE UM SUPORTE E SUPORTE DE ABAULAMENTO POR GRAVIDADE DE UMA FOLHA DE VIDRO ADEQUADO PARA TAL MÉTODO

**(51) Int.Cl.:** C03B 23/027.

**(30) Prioridade Unionista:** 06/03/2012 FR 1252038.

**(73) Titular(es):** SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE.

**(72) Inventor(es):** THIERRY OLIVIER; CHRISTOPHE MACHURA.

**(86) Pedido PCT:** PCT FR2013050417 de 28/02/2013

**(87) Publicação PCT:** WO 2013/132174 de 12/09/2013

**(85) Data do Início da Fase Nacional:** 29/08/2014

**(57) Resumo:** SUPORTE DE ABAULAMENTO COM ARTICULAÇÃO. A invenção se refere a um método de abaulamento por gravidade de uma folha de vidro sobre um suporte que inclui um chassi, um primeiro quadro e um segundo quadro, o segundo quadro sendo do tipo articulado e compreendendo uma parte lateral móvel que passa de uma posição aberta a uma posição fechada por meio de uma articulação durante o processo de abaulamento, o abaulamento da folha começando no primeiro quadro enquanto o segundo quadro está aberto, e terminando no segundo quadro em posição fechada, a folha passando do primeiro quadro ao segundo quadro ao longo de um processo de abaulamento em consequência do movimento relativo vertical do primeiro e do segundo quadros e da ascensão da parte móvel do segundo quadro, a superfície de contato do primeiro quadro com a folha de vidro situada na direção vertical da articulação estando acima da articulação no instante de fechamento desta. A articulação não deixa marcas no vidro.

“MÉTODO DE ABAULAMENTO POR GRAVIDADE DE UMA FOLHA DE VIDRO SOBRE UM SUPORTE E SUPORTE DE ABAULAMENTO POR GRAVIDADE DE UMA FOLHA DE VIDRO ADEQUADO PARA TAL MÉTODO”

**[0001]** A invenção se refere a um dispositivo de abaulamento que compreende ao menos dois quadros de abaulamento, notadamente do tipo esqueleto, que dão suporte a uma folha de vidro sucessivamente e dos quais ao menos um é articulado. A folha de vidro abaulada pode ser destinada a equipar um veículo, notadamente automóvel e a ser integrada, por exemplo, a um para-brisa ou a uma lanterna traseira.

**[0002]** A gestão da formação das curvaturas de folhas de vidro à temperatura de abaulamento (geralmente entre 600 e 700 °C) necessita da utilização de suportes de abaulamento mais ou menos complexos e cuja geometria varie ao longo do abaulamento. São conhecidos os suportes que compreendem dois esqueletos de curvaturas diferentes que carregam a folha de vidro um após o outro. Geralmente, o primeiro esqueleto apresenta curvaturas menos pronunciadas do que o segundo esqueleto. O primeiro quadro pode ser chamado de “rascunhador” (“sketcher” em inglês) e o segundo quadro pode ser chamado de “polidor” (“finisher” em inglês). O rascunhador apresenta curvaturas mais fracas do que o polidor e pode até, em certos casos, ser plano. A folha de vidro toma sua forma final no esqueleto polidor. A fim de respeitar ainda mais as curvaturas desejadas e minimizar as falhas óticas, é por vezes preferível que o polidor apresente articulações móveis ao longo do abaulamento. De fato, a deformação de uma folha de vidro em um quadro não articulado pode se traduzir em um deslizamento das bordas da folha sobre o quadro podendo gerar ondulações. Este fenômeno de deslizamento é chamado “sliding”. Equipar um quadro com uma ou várias articulações permite reduzir as falhas geradas por este fenômeno.

**[0003]** A presente invenção se refere a um dispositivo de abaulamento por gravidade de folhas de vidro que compreende um quadro rascunhador geralmente não articulado e um quadro polidor articulado. Assim, a folha de vidro é sucessivamente portada pelo rascunhador e, em seguida, pelo polidor com

articulações abertas e, em seguida, pelo polidor com articulações fechadas. Constatou-se agora que uma marca indesejável pode ser produzida no vidro no local das articulações quando estas estão abertas e em contato com o vidro. Para remediar este problema, concluiu-se que convém, em uma fase intermediária de abaulamento, fazer a folha de vidro ser suportada ao mesmo tempo pelas partes laterais articuladas do polidor não fechado e pelas partes longitudinais do rascunhador, contanto que o polidor não esteja fechado. No âmbito da presente demanda, esta fase é chamada de “fase intermediária”. Quando o polidor está fechado, o rascunhador é retraído para baixo pelo polidor em estado fechado. Trata-se, aqui, de um movimento relativo dos dois quadros entre si, também sendo possível ter o polidor se deslocando para cima. Procedendo desta forma, o vidro não está jamais em contato com a região das articulações do polidor em estado aberto. O adjetivo “fechado” utilizado no lugar do polidor significa que suas articulações estão completamente ascendidas e em posição final (para dar sua forma final à folha de vidro). O adjetivo “aberto” utilizado no lugar do polidor significa que sua ou suas partes articuladas não estão completamente ascendidas e não estão em posição final. O uso dos termos “lateral” e “longitudinal” não é indicativo das dimensões relativas das partes assim designadas.

**[0004]** Assim, a invenção se refere a um método de abaulamento por gravidade de uma folha de vidro sobre um suporte que compreende um chassi, um primeiro quadro e um segundo quadro, o segundo quadro sendo do tipo articulado e compreendendo uma parte lateral móvel que passa de uma posição aberta a uma posição fechada por meio de uma articulação durante o processo de abaulamento, o abaulamento da folha começando no primeiro quadro enquanto o segundo quadro está aberto, e terminando no segundo quadro em posição fechada, a folha passando do primeiro quadro ao segundo quadro ao longo de um processo de abaulamento em consequência do movimento relativo vertical do primeiro e do segundo quadros e da ascensão da parte móvel do segundo quadro, a superfície de contato do primeiro quadro com a folha de vidro situada na direção vertical da articulação estando acima da articulação no instante de fechamento desta. Isto significa que a interseção de

uma parte da vertical que passa pela articulação do segundo quadro com a outra parte da superfície de contato do primeiro quadro com a folha de vidro se encontra acima da articulação no instante do fechamento da articulação.

**[0005]** A invenção se refere não apenas ao abaulamento de uma folha de vidro individual, pode ser ulteriormente embebida e destinada, por exemplo, a cumprir papel de lanterna traseira de veículo automotivo, mas também ao abaulamento de ao menos duas folhas de vidro (geralmente duas folhas de vidro no total) que devem ser ulteriormente montadas com uma folha intermediária de um polímero tal como o polivinilbutirol (PVB) para produzir uma vidraça laminada, notadamente um para-brisa de veículo automotivo. Para este último tipo de vidraça, é preferível produzir o abaulamento das folhas destinadas à mesma vidraça lhes superpondo, pois assim o abaulamento se dá simultaneamente, lhes conferindo exatamente a mesma forma. Para o abaulamento, é introduzido geralmente e de forma conhecida um pó intermediário de silício ou de Kieselguhr entre duas folhas para evitar sua colagem. Este pó é evacuado após o resfriamento e pode-se prosseguir a sua montagem com a folha intermediária de material polimérico, geralmente de PVB.

**[0006]** Notadamente, o abaulamento sobre o suporte começa quando a superfície de contato do primeiro quadro com a folha estiver inteiramente acima do segundo quadro. Geralmente, um instante antes do método de abaulamento, a folha está inteiramente suportada pelo primeiro quadro sem contato com o segundo quadro.

**[0007]** Notadamente, o abaulamento sobre o suporte encerra quando a superfície de contato do primeiro quadro com a folha estiver inteiramente em baixo da superfície de contato do segundo quadro com a folha, a folha estando, então, inteiramente suportada pelo segundo quadro e sem contato com o primeiro quadro.

**[0008]** De acordo com a invenção, durante a fase intermediária, e notadamente no instante de fechamento do quadro articulado, a folha de vidro está suportada pelas bordas laterais das partes móveis do segundo quadro e pelas bordas longitudinais do primeiro quadro.

**[0009]** Preferencialmente, para o movimento relativo vertical do primeiro e do

segundo quadro e a passagem da folha de vidro do primeiro quadro ao segundo quadro, o primeiro quadro passa ao interior do segundo quadro. Conforme esta variante, o perímetro do primeiro quadro é inferior ao perímetro do segundo quadro. Pode-se também fazer passar o segundo quadro (articulado) por dentro do primeiro quadro, mas esta variante não é preferida. De fato, ao colocar o primeiro quadro inteiramente dentro do segundo quadro visto de cima, quando o vidro começa a se abaular sob efeito da ação conjugada do calor e de seu peso, as bordas da folha de vidro que vão além dos limites do primeiro quadro apontam para cima de modo que estas bordas se distanciem, na verdade, do segundo quadro, correndo risco de não tocá-lo. A parte da folha no interior do primeiro quadro pode se abaular sem risco de tocar o segundo quadro, pois este se encontra no exterior do primeiro quadro. Inversamente, se o segundo quadro for posto no interior do primeiro quadro visto de cima, há, então, um risco de que o vidro suportado pelo primeiro quadro no início do abaulamento não venha a tocar prematuramente o segundo quadro, a não ser no caso de uma diferença de nível muito significativa entre os dois quadros. Um aumento da diferença de nível entre estes dois quadros representa um aumento da altura de todo o suporte de abaulamento, o que pode colocar um problema se o forno no interior do qual ele deve circular não for suficientemente alto.

**[0010]** Notadamente, o quadro articulado pode compreender uma única articulação, a qual se encontra geralmente em região central de cada uma das bordas longitudinais do segundo quadro. Um quadro deste tipo é chamado, então, de quadro com “articulação central”. Um quadro deste tipo é, então, constituído de duas partes móveis que portam, cada uma, uma borda lateral do quadro.

**[0011]** O quadro articulado pode também compreender duas articulações. Ele compreende, então, duas partes móveis situadas de um lado a outro de uma parte fixa. O quadro articulado compreende, então, duas bordas longitudinais, cada borda longitudinal tendo três partes, das quais uma parte central colocada entre duas partes situadas cada uma em uma parte móvel.

**[0012]** Notadamente, para o movimento relativo vertical do primeiro e do segundo quadro e a passagem da folha de vidro do primeiro quadro ao segundo

quadro, o primeiro quadro pode descer.

**[0013]** Para o movimento relativo vertical do primeiro e do segundo quadro, as três possibilidades seguintes existem:

- descida do primeiro quadro, o segundo quadro estando fixo;
- subida do segundo quadro, o primeiro quadro estando fixo;
- descida do primeiro quadro e subida do segundo quadro.

**[0014]** Quando se diz aqui que um quadro é fixo, trata-se de uma fixação em uma direção vertical, estando entendido que o conjunto do suporte de acordo com a invenção pode ser levado a se deslocar horizontalmente em um forno. De fato, o suporte de acordo com a invenção pode ser montado sobre um vagão e fazer parte de um trem de vagões suportes idênticos que fazem andar uma fila de folhas de vidro, umas após as outras através de um forno. O movimento das diferentes partes móveis de um dos suportes de tal trem (movimento relativo vertical dos quadros do suporte + fechamento do quadro articulado polidor) pode ser disparado e ser operado enquanto o vagão se desloca horizontalmente no forno ou, ainda, em um lugar preciso dentro do forno após parada do vagão.

**[0015]** Para o movimento relativo vertical do primeiro e do segundo quadro e a passagem da folha de vidro do primeiro quadro ao segundo quadro, pode-se projetar um giro da parte móvel em torno do eixo de giro fixado ao chassi, tal chassi estando imóvel verticalmente. O eixo, por sua vez, possui uma direção horizontal. Este eixo de giro não corresponde àquele de uma articulação móvel, mas se encontra no comprimento da parte longitudinal de uma parte móvel. Este modo de funcionamento é particularmente adaptado a um quadro de articulação central. A fixação do chassi é essencialmente vertical, uma vez que pode ser montado sobre vagão e fazer parte de um trem de vagões idênticos que fazem andar horizontalmente uma fila de folhas de vidro umas após as outras através de um forno.

**[0016]** A articulação de uma parte móvel compreende um eixo horizontal. Este eixo pode notadamente ser fixo horizontalmente, mas móvel verticalmente e podendo se deslocar em um buraco oblongo arranjado em um guia solidário ao primeiro quadro rascunhador. O guia é fixo em relação ao rascunhador.

Notadamente, o suporte de acordo com a invenção pode compreender um guia solidário ao primeiro quadro, tal guia estando munido com um orifício oblongo cujo comprimento é vertical, um eixo de articulação estando engajado em tal orifício e podendo deslocar-se ali verticalmente e para o movimento relativo vertical do primeiro e do segundo quadro e a passagem da folha de vidro do primeiro quadro ao segundo quadro, o primeiro quadro, bem como a articulação descem de modo que a parte móvel gire em torno do eixo de giro fixado ao chassi, o eixo da articulação se encontrando em baixo do buraco oblongo, em seguida, quando a articulação estiver fechada, o primeiro quadro continua a descer até que o eixo da articulação se encontre em cima do buraco oblongo.

**[0017]** Os quadros de que se tratam no presente pedido apresentam uma superfície superior plana destinada a suportar a folha de vidro. Geralmente, tal superfície superior apresenta uma largura situada entre 1 e 100 mm. Os quadros podem notadamente ser do tipo esqueleto. Um esqueleto é uma tira fina de metal que apresenta uma de suas fatias para cima para suportar o vidro, a espessura de tal fatia indo geralmente de 1 a 5 mm e mais geralmente de 2 a 3,5 mm. No final do abaulamento, o quadro polidor está em contato contínuo por sua superfície superior plana com o vidro. Os quadros de abaulamento, notadamente do tipo esqueleto, são preferencialmente revestidos com um material fibroso do tipo feltro ou tela de fibras refratárias metálicas e/ou cerâmica, como é conhecido pelo profissional do campo. Este material é geralmente chamado “intermediário”. Estes feltros reduzem a marcação do vidro. Este material fibroso intermediário apresenta geralmente uma espessura que vai de 0,3 a 1 mm. Para simplificar, consideramos que o intermediário faz parte de quadro no sentido da invenção, o termo quadro assumindo aqui um significado bastante geral na medida em que se trata de um suporte de tipo anular para a periferia da folha de vidro. Assim, uma “superfície de contato de um quadro” com a folha de vidro é a superfície do intermediário se o quadro estiver revestido com este. Os dois quadros em movimento vertical relativo um em relação ao outro estão suficientemente distanciados um do outro para não sofrerem atrito quando de tal movimento. Assim, se eles devem ser equipados com um

intermediário, é projetada geralmente uma distância de ao menos 3 mm ou ainda ao menos 4 mm entre os dois quadros antes da montagem do intermediário.

**[0018]** Preferencialmente, os movimentos das diferentes partes de suporte de acordo com a invenção são produzidos de forma controlada, isto é, a uma velocidade controlada, graças a qual as folhas de vidro se mantêm de fato estáveis nos quadros sucessivos e, por exemplo, não sobressaltam quando da liberação de um mecanismo. Assim, pode-se notadamente utilizar o mecanismo descrito em WO2007/077371 e notadamente suas figuras 3 e 4 para fazer descer o quadro rascunhador em relação ao quadro polidor. É suficiente, então, em seguida, ligar o mecanismo de subida das partes móveis do polidor à baixa do rascunhador para que a totalidade dos movimentos das diferentes partes do suporte de acordo com a invenção (movimento relativo vertical dos dois quadros + subida das partes móveis do polidor) seja controlada. A figura 5 da presente demanda mostra como é possível ligar o mecanismo de subida das partes móveis do polidor à baixa do rascunhador.

**[0019]** O deslocamento dos diferentes elementos móveis do suporte representa uma modificação da forma da superfície de contato do suporte em relação ao vidro suportado. Esta mudança de forma pode ser controlada por um sistema de controle que compreende um sistema gerador de movimento e uma peça de transmissão (que pode atravessar uma parede do forno) para transmitir tal movimento ao suporte e controlar a mudança de forma. A velocidade da mudança da forma é regulada pela regulagem da velocidade do movimento gerado pelo sistema gerador de movimento que pode ser colocado no exterior do forno. O posicionamento do lado de fora do forno do sistema gerador de movimento é vantajoso se compreende peças do tipo eletromecânico que não resistem às temperaturas de abaulamento. Este movimento é transmitido ao suporte por uma peça de transmissão. Se o sistema gerador de movimento é colocado no exterior do forno, a peça de transmissão atravessa ao menos uma das paredes do forno (o que engloba as paredes laterais, mas também o piso e o teto). As figuras abaixo descritas ilustram a invenção aplicada a formas simples de folhas de vidro (folhas retangulares com os raios de curvatura bastante constantes), mas cabe observar que a invenção é aplicável a formas bem mais

complexas tanto no nível do contorno das folhas de vidro quanto em seus raios de curvatura.

**[0020]** A invenção se refere igualmente ao suporte de abaulamento descrito anteriormente para a execução do método de abaulamento. Assim, a invenção se refere igualmente a um suporte de abaulamento por gravidade de uma folha de vidro, compreendendo um primeiro quadro e um segundo quadro, o segundo quadro sendo do tipo articulado e compreendendo uma parte lateral móvel que pode passar de uma posição aberta a uma posição fechada por meio de uma articulação, o primeiro quadro e o segundo quadro sendo móveis, um em relação ao outro por um movimento vertical relativo, o movimento vertical relativo dos quadros estando ligado ao movimento de fechamento ou de abertura da articulação, caracterizado pelo fato de que a superfície de contato do primeiro quadro com a folha de vidro e situada na direção vertical da articulação está acima da articulação no momento do fechamento desta. O abaixamento do primeiro quadro (rascunhador) em relação ao segundo quadro é acompanhado do fechamento da articulação. No momento em que a articulação se fecha, a superfície de contato do primeiro quadro com a folha de vidro e situada na direção vertical da articulação está acima da articulação. Em seguida, o primeiro quadro pode seguir sua descida relativamente ao segundo quadro e manter a folha de vidro inteiramente no segundo quadro, articulação fechada.

**[0021]** As figuras 1 e 2 mostram o tipo de quadros duplos de abaulamento (aqui, do tipo esqueleto) aos quais se refere a invenção. A figura 1 mostra um suporte compreendendo dois quadros, um rascunhador quase-plano 100 e um polidor 101 articulado com articulação central 102. O polidor compreende duas partes móveis 103 e 104 podendo girar em torno de uma articulação 102 (fala-se de “uma articulação”, mas cabe observar que se trata de um par de articulações, uma por borda longitudinal). O rascunhador compreende duas bordas laterais 105 e 106 e duas bordas longitudinais 107 e 108. As partes móveis do polidor compreendem, cada uma, uma borda lateral 109 e 110 do polidor. O polidor compreende igualmente duas bordas longitudinais, cada borda longitudinal sendo partilhada em duas partes situadas em cada parte móvel. Em a), a folha de vidro é suportada unicamente pelo

rascunhador 100, o polidor estando aberto (partes móveis 103 e 104 não montadas) e inteiramente sob o nível da superfície de contato do rascunhador com a folha de vidro. A folha de vidro começa seu abaulamento no rascunhador. Visto de cima, o rascunhador é inteiramente inscrito no interior do polidor. Durante o abaulamento, o rascunhador desce e passa inteiramente ao interior do polidor, que se fecha. A folha de vidro passa, então, do rascunhador ao polidor. Em b), no fim do abaulamento, o polidor 101 é fechado (partes móveis 103 e 104 montadas) e sua superfície de contato com o vidro está inteiramente acima da superfície de contato do vidro com o rascunhador. Assim, o vidro não tem mais contato com o rascunhador 100.

**[0022]** A figura 2 representa um suporte que compreende dois quadros, um rascunhador quase-plano 200 e um polidor 201 com duas articulações 202 e 203 (tendo assim, dois pares de articulações, cada borda longitudinal compreendendo duas articulações por borda longitudinal). As bordas longitudinais do polidor compreendendo as partes centrais entre as duas partes móveis. Em a), a folha de vidro é suportada unicamente pelo rascunhador 200, o polidor estando aberto (partes móveis 204 e 205 não montadas) e inteiramente sob o nível da superfície de contato do rascunhador com a folha de vidro. A folha de vidro começa seu abaulamento no rascunhador. Visto de cima, o rascunhador é inteiramente inscrito no interior do polidor. Durante o abaulamento, o rascunhador desce e passa inteiramente ao interior do polidor, que se fecha. A folha de vidro passa, então, do rascunhador ao polidor. Em b), no fim do abaulamento, o polidor 201 é fechado (partes móveis 204 e 205 montadas) e sua superfície de contato com o vidro está inteiramente acima da superfície de contato do vidro com o rascunhador. Assim, o vidro não tem mais contato com o rascunhador 200.

**[0023]** A figura 3 representa um suporte de abaulamento que compreende dois quadros do tipo esqueleto, um rascunhador plano 1 e um polidor 2 articulado em articulação central compreendendo duas partes móveis articuladas 3 e 4. As posições relativas dos dois esqueletos, bem como aquela das partes articuladas, são vistas em diferentes estados do abaulamento por gravidade de a) até d). Os dois esqueletos são do tipo anular e suportam a periferia de ao menos uma folha de

vidro. O rascunhador se encontra no interior do polidor, visto de cima. Em a), a folha de vidro (não representada) repousa unicamente no rascunhador 1. Durante o abaulamento no rascunhador, a folha de vidro não corre o risco de tocar o polidor 2. De fato, ela se expande em sua região interna de modo que suas bordas subam e até mesmo se distanciem do polidor. Em b), o polidor está em vias de fechamento e suas duas partes articuladas 3 e 4 estão um pouco direcionadas para cima. Neste estado intermediário, a folha repousa ao mesmo tempo nas extremidades 5 e 6 do polidor, o que inclui as bordas laterais do polidor, e nas regiões centrais 7 das bordas longitudinais do rascunhador. O vidro está, então, protegido de qualquer contato com a articulação na direção vertical 9 desta. Em c), a articulação 8 do polidor 2 se fecha completamente e é possível ver ainda o rascunhador logo acima da articulação do polidor. A folha de vidro está, então, neste estado, suportada principalmente pelo polidor e ainda um pouco pelo rascunhador em suas regiões centrais 7 das bordas longitudinais e, em todo o tempo, na vertical da articulação. Em d), o polidor está no mesmo estado que em c), isto é, completamente fechado, mas o rascunhador 1 está retraído para baixo, de modo que a folha de vidro está inteiramente apoiada pelo polidor 2. O processo de a) até d) mostra como é possível que a folha de vidro não entre jamais em contato com a articulação 8 do polidor se este não estiver completamente fechado. De a) até d), houve um movimento contínuo relativo vertical do rascunhador e do polidor, fazendo passar o rascunhador através do polidor, acompanhado do fechamento do polidor.

**[0024]** A figura 4 representa um suporte de abaulamento que compreende dois esqueletos, um rascunhador plano 10 e um polidor 11 articulado compreendendo duas partes laterais móveis 12 e 13 de um lado a outro de partes centrais de bordas longitudinais do polidor. As posições relativas dos dois esqueletos, bem como a das partes articuladas são vistas em diferentes estágios do abaulamento por gravidade de a) até d). Os dois esqueletos são do tipo anular e suportam a periferia de ao menos uma folha de vidro. O rascunhador se encontra no interior do polidor, visto de cima. Em a), a folha de vidro repousa unicamente no rascunhador 1. Durante o abaulamento no rascunhador, a folha de vidro não corre o risco de tocar o polidor 2.

De fato, ela se expande em sua região interna de modo que suas bordas subam e até mesmo se distanciem do polidor. Em b), o polidor está em vias de fechamento e suas duas partes móveis 12 e 13 estão um pouco direcionadas para cima. Neste estado intermediário, a folha repousa ao mesmo tempo nas extremidades 15 e 16 do polidor, o que inclui as bordas laterais do polidor, e nas regiões centrais 17 das bordas longitudinais do rascunhador 10. O vidro está, então, protegido de qualquer contato com as articulações nas verticais 20 e 21 destas. Em c), as articulações 18 e 19 do polidor 11 se fecham completamente e é possível ver ainda o rascunhador logo acima de tais articulações do polidor. A folha de vidro está, então, neste estado, suportada principalmente pelo polidor 11 e ainda pelo rascunhador em suas regiões centrais 17 das bordas longitudinais. Em d), o polidor 11 está no mesmo estado que em c), isto é, com articulações completamente fechadas, mas o rascunhador 10 está retraído para baixo e se encontra em baixo das articulações 18 e 19, de modo que a folha de vidro está inteiramente apoiada pelo polidor 11. O processo de a) até d) mostra como é possível que a folha de vidro não entre jamais em contato com as articulações 18 e 19 do polidor se este não estiver completamente fechado. De a) até d), houve um movimento contínuo relativo vertical do rascunhador e do polidor, fazendo passar o rascunhador através do polidor, acompanhado do fechamento do polidor.

**[0025]** A figura 5 representa um suporte de abaulamento que compreende dois quadros do tipo esqueleto, um rascunhador plano 31 e um polidor 32 articulado em articulação central compreendendo duas partes móveis articuladas 33 e 34. As posições relativas dos dois esqueletos bem como aquela das partes articuladas são vistas em diferentes estados do abaulamento por gravidade de a) até c). Cada parte móvel compreende em seu comprimento um eixo de giro 35 e 36 cuja posição é fixa em relação ao chassi 37 do dispositivo (a fixação vertical do chassi é simbolizada pela representação da “terra”). Estes dois eixos de giro 35 e 36 não se movimentam, portanto, em altura. As partes móveis 33 e 34 podem se deslocar ligeiramente em relação a estes eixos de giro 35 e 36, graças aos buracos oblongos 50 e 51 arranjados nestas partes móveis em torno destes eixos de giro. As duas partes

móveis 33 e 34 são, ainda, ligadas entre si por um outro eixo de giro 38 em posição central. Este eixo de giro 38 pode ser deslocado verticalmente em um guia 39 compreendendo um orifício oblongo 40 cujo comprimento é vertical. O eixo 38 pode se deslocar verticalmente no interior do buraco oblongo 40. O rascunhador 31 e o guia 39 são solidários entre si de forma fixa graças aos elementos de ligação 52 e 53. De a) até c), o princípio da substituição do rascunhador é aquele já explicado na figura 3. Em a), apenas o rascunhador porta a folha de vidro (não representada) e um primeiro abaulamento se dá sobre ele. Em seguida, o rascunhador começa a descer, o que permite ao eixo 38 igualmente descer sob efeito do peso das partes móveis perto do eixo 38. Esta baixa do eixo 38 faz subir as extremidades das partes móveis por giro em torno dos eixos de giro 35 e 36. As extremidades das partes móveis vêm, então, acima do rascunhador e recebem parcialmente a carga da folha de vidro. Neste estado (estado b) da figura 5), a folha de vidro repousa sobre as extremidades 41 e 42 das partes móveis, o que inclui as bordas laterais das partes móveis, e sobre a região central 43 das partes longitudinais do rascunhador. O polidor é fechado, as extremidades de suas partes móveis estando totalmente orientadas para cima. Batentes (não representados) solidários ao chassi marcam o fim da subida das extremidades das partes móveis, isto é, também o fim da descida das regiões 44 e 45 das partes móveis situadas entre o eixo de giro central 38 e os eixos de giro 35 e 36. Neste estado, o rascunhador se mantém acima da articulação central 38 fechada, protegendo desta forma o vidro à vertical 46 da articulação. O rascunhador pode continuar a descer acionando o guia 39. O eixo de giro 38 da articulação se mantém fixo em relação ao chassi. É o guia 39 que continua a descer, de modo que o eixo de giro central 38 se encontre acima do buraco oblongo no final do processo representado em c). O polidor 32 está, então, inteiramente acima do rascunhador 31.

## REIVINDICAÇÕES

1. Método de abaulamento por gravidade de uma folha de vidro sobre um suporte compreendendo um chassi (37), um primeiro quadro (100, 200, 1, 10, 31) e um segundo quadro (101, 201, 2, 11, 32), o segundo quadro sendo do tipo articulado e compreendendo uma parte lateral móvel (103, 104, 204, 205, 3, 4, 12, 13, 33, 34) que passa de uma posição aberta a uma posição fechada por meio de uma articulação (102, 202, 203, 8, 18, 19, 38) durante o processo de abaulamento, o abaulamento da folha começando no primeiro quadro (100, 200, 1, 10, 31) enquanto o segundo quadro (101, 201, 2, 11, 32) está em posição aberta, e terminando no segundo quadro (101, 201, 2, 11, 32) em posição fechada, a folha passando do primeiro quadro (100, 200, 1, 10, 31) ao segundo quadro (101, 201, 2, 11, 32) ao longo do processo de abaulamento em consequência do movimento relativo vertical do primeiro e do segundo quadro e da ascensão da parte móvel (103, 104, 204, 205, 3, 4, 12, 13, 33, 34) do segundo quadro, caracterizado pelo fato de que a superfície de contato do primeiro quadro (100, 200, 1, 10, 31) com a folha de vidro situada na direção vertical (9, 20, 21, 46) da articulação (102, 202, 203, 8, 18, 19, 38) está acima da articulação no instante de fechamento desta.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o abaulamento sobre o suporte começa quando a superfície de contato do primeiro quadro (100, 200, 1, 10, 31) com a folha está inteiramente acima do segundo quadro (101, 201, 2, 11, 32).

3. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que o abaulamento sobre o suporte termina quando a superfície de contato do primeiro quadro (100, 200, 1, 10, 31) com a folha está inteiramente abaixo da superfície de contato do segundo quadro (101, 201, 2, 11, 32) com a folha, a folha estando, então, inteiramente suportada pelo segundo quadro (101, 201, 2, 11, 32) e sem contato com o primeiro quadro (100, 200, 1, 10, 31).

4. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de que, no instante de fechamento do quadro articulado (101,

201, 2, 11, 32), a folha de vidro está suportada pelas bordas laterais (109, 110) das partes móveis (103, 104, 204, 205, 3, 4, 12, 13, 33, 34) do segundo quadro (101, 201, 2, 11, 32) e pelas bordas longitudinais (107, 108) do primeiro quadro (100, 200, 1, 10, 31).

5. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de que para o movimento relativo vertical do primeiro quadro (100, 200, 1, 10, 31) e do segundo quadro (101, 201, 2, 11, 32) e a passagem da folha de vidro do primeiro quadro (100, 200, 1, 10, 31) ao segundo quadro (101, 201, 2, 11, 32), o primeiro quadro (100, 200, 1, 10, 31) passa ao interior do segundo quadro (101, 201, 2, 11, 32).

6. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que para o movimento relativo vertical do primeiro quadro (100, 200, 1, 10, 31) e do segundo quadro (101, 201, 2, 11, 32) e a passagem da folha de vidro do primeiro quadro (100, 200, 1, 10, 31) ao segundo quadro (101, 201, 2, 11, 32), o primeiro quadro (100, 200, 1, 10, 31) desce.

7. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado pelo fato de que para o movimento relativo vertical do primeiro quadro (31) e do segundo quadro (32) e a passagem da folha de vidro do primeiro quadro (31) ao segundo quadro (32), a parte móvel (33, 34) gira em torno de um eixo de giro (35, 36) fixo ao chassi (37), dito chassi (37) estando imóvel verticalmente.

8. Método, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que o suporte compreende um guia (39) solidário ao primeiro quadro (31), dito guia (39) estando munido com um orifício oblongo (40) cujo comprimento é vertical, um eixo de articulação (38) estando engajado em dito orifício (40) e podendo deslocar-se ali verticalmente, e em que para o movimento relativo vertical do primeiro quadro (31) e do segundo quadro (32) e a passagem da folha de vidro do primeiro quadro (31) ao segundo quadro (32), o primeiro quadro (31), bem como a articulação (38), descem de modo que a parte móvel (33, 34) gire em torno do eixo de giro (35, 36) fixado ao chassi (37), o eixo de articulação (38) se encontrando em baixo do orifício oblongo (40), em seguida, quando a articulação (38) estiver fechada, o primeiro

quadro (31) continua descendo até que o eixo de articulação (38) se encontre no alto do orifício oblongo (40).

9. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, caracterizado pelo fato de que o quadro articulado (101, 201, 2, 11, 32) compreende uma articulação central (102, 8, 38) ou duas articulações (202, 203, 18, 19) em cada uma de suas bordas longitudinais.

10. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, caracterizado pelo fato de que diversas folhas de vidro superpostas são abauladas simultaneamente.

11. Suporte de abaulamento por gravidade de uma folha de vidro, adequado para o método como definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 10, caracterizado pelo fato de que compreende um primeiro quadro (100, 200, 1, 10, 31) e um segundo quadro (101, 201, 2, 11, 32), o segundo quadro sendo do tipo articulado e compreendendo uma parte lateral móvel (103, 104, 204, 205, 3, 4, 12, 13, 33, 34) que pode passar de uma posição aberta a uma posição fechada por meio de uma articulação (102, 202, 203, 8, 18, 19, 38), o primeiro quadro (100, 200, 1, 10, 31) e o segundo quadro (101, 201, 2, 11, 32) sendo móveis, um em relação ao outro, por um movimento vertical relativo, o movimento vertical relativo dos quadros estando ligado ao movimento de fechamento ou de abertura da articulação (102, 202, 203, 8, 18, 19, 38), em que a superfície de contato do primeiro quadro (100, 200, 1, 10, 31) com a folha de vidro e situada na direção vertical (9, 20, 21, 46) da articulação (102, 202, 203, 8, 18, 19, 38) está acima da articulação (102, 202, 203, 8, 18, 19, 38) no momento do fechamento desta.

12. Suporte, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que, no instante do fechamento do quadro articulado (101, 201, 2, 11, 32), a folha de vidro está suportada pelas bordas laterais (109, 110) das partes móveis (103, 104, 204, 205, 3, 4, 12, 13, 33, 34) do segundo quadro (101, 201, 2, 11, 32) e pelas bordas longitudinais (107, 108) do primeiro quadro (100, 200, 1, 10, 31).

13. Suporte, de acordo com qualquer uma das reivindicações 11 ou 12, caracterizado pelo fato de que, para o movimento relativo vertical do primeiro quadro

(100, 200, 1, 10, 31) e do segundo quadro (101, 201, 2, 11, 32), o primeiro quadro e o segundo quadro passam um no interior do outro.

14. Suporte, de acordo com qualquer uma das reivindicações 11 a 13, caracterizado pelo fato de que, para o movimento relativo vertical do primeiro (31) e do segundo quadro (32) e a passagem da folha de vidro do primeiro quadro (31) ao segundo quadro (32), a parte móvel (33, 34) gira em torno de um eixo de giro (35, 36) fixo a um chassi (37) imóvel verticalmente.

15. Suporte, de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de que o suporte compreende um guia (39) solidário ao primeiro quadro (31), dito guia (39) estando munido com um orifício oblongo (40) cujo comprimento é vertical, um eixo de articulação (38) estando engajado em dito orifício (40) e podendo deslocar-se ali verticalmente, e em que, para o movimento relativo vertical do primeiro quadro (31) e do segundo quadro (32) e a passagem da folha de vidro do primeiro quadro (31) ao segundo quadro (32), o primeiro quadro (31), bem como a articulação (38), descem de modo que a parte móvel (33, 34) gire em torno do eixo de giro (35, 36) fixado ao chassi (37), o eixo de articulação (38) se encontrando em baixo do orifício oblongo (40), em seguida, quando a articulação (38) estiver fechada, o primeiro quadro (31) continua descendo até que o eixo de articulação (38) se encontre no alto do orifício oblongo (40).

16. Suporte, de acordo com qualquer uma das reivindicações 11 a 15, caracterizado pelo fato de que o quadro articulado (101, 201, 2, 11, 32) compreende uma articulação central (102, 8, 38) ou duas articulações (202, 203, 18, 19) em cada uma de suas bordas longitudinais.

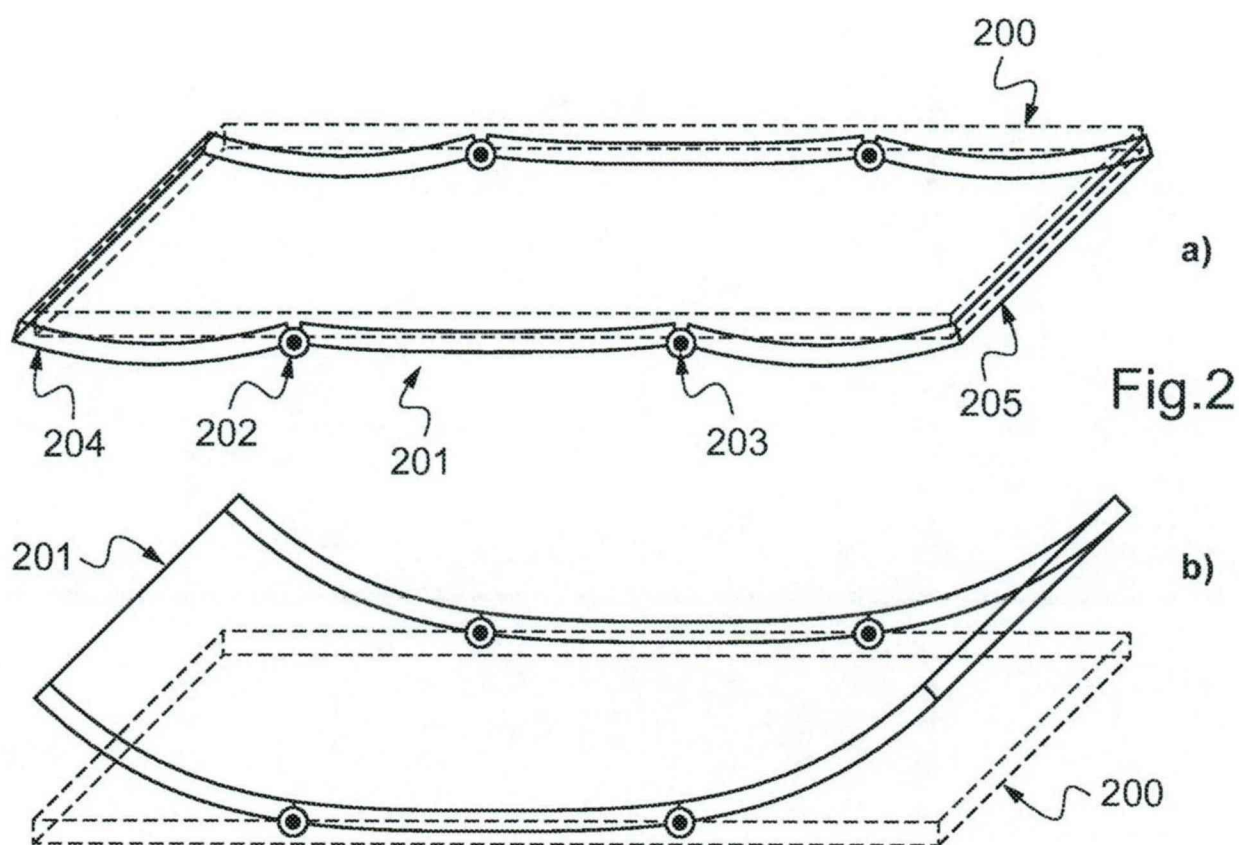
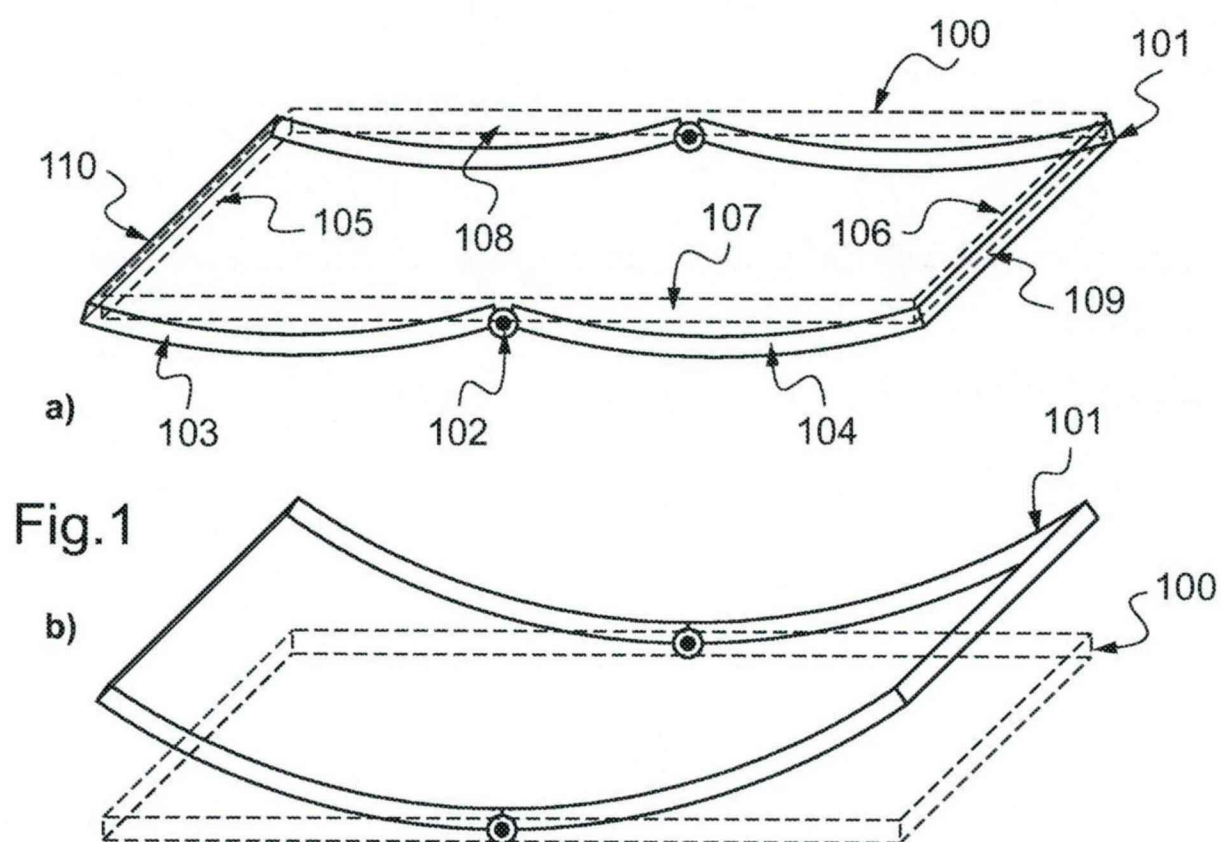


Fig.3

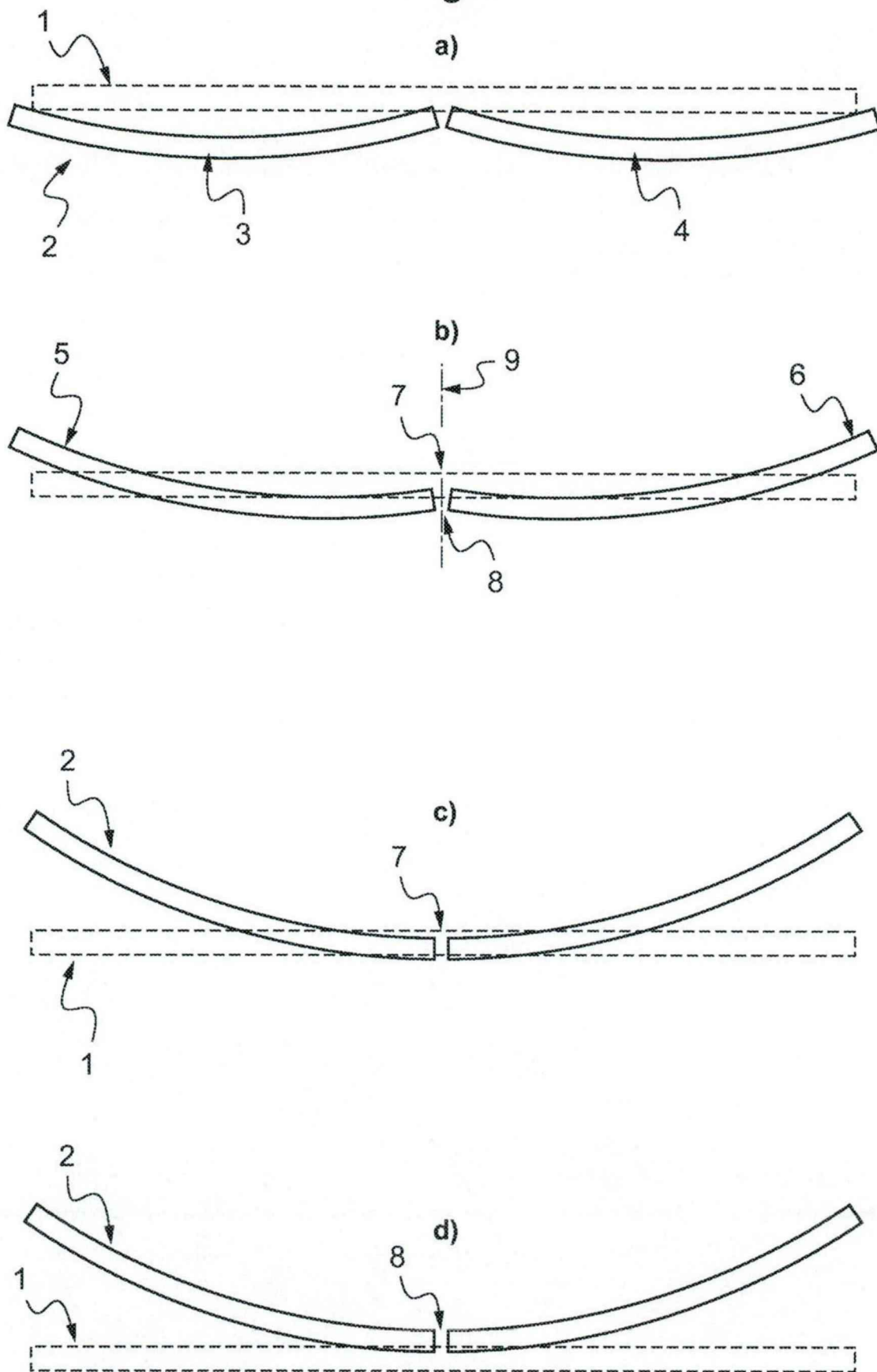


Fig.4

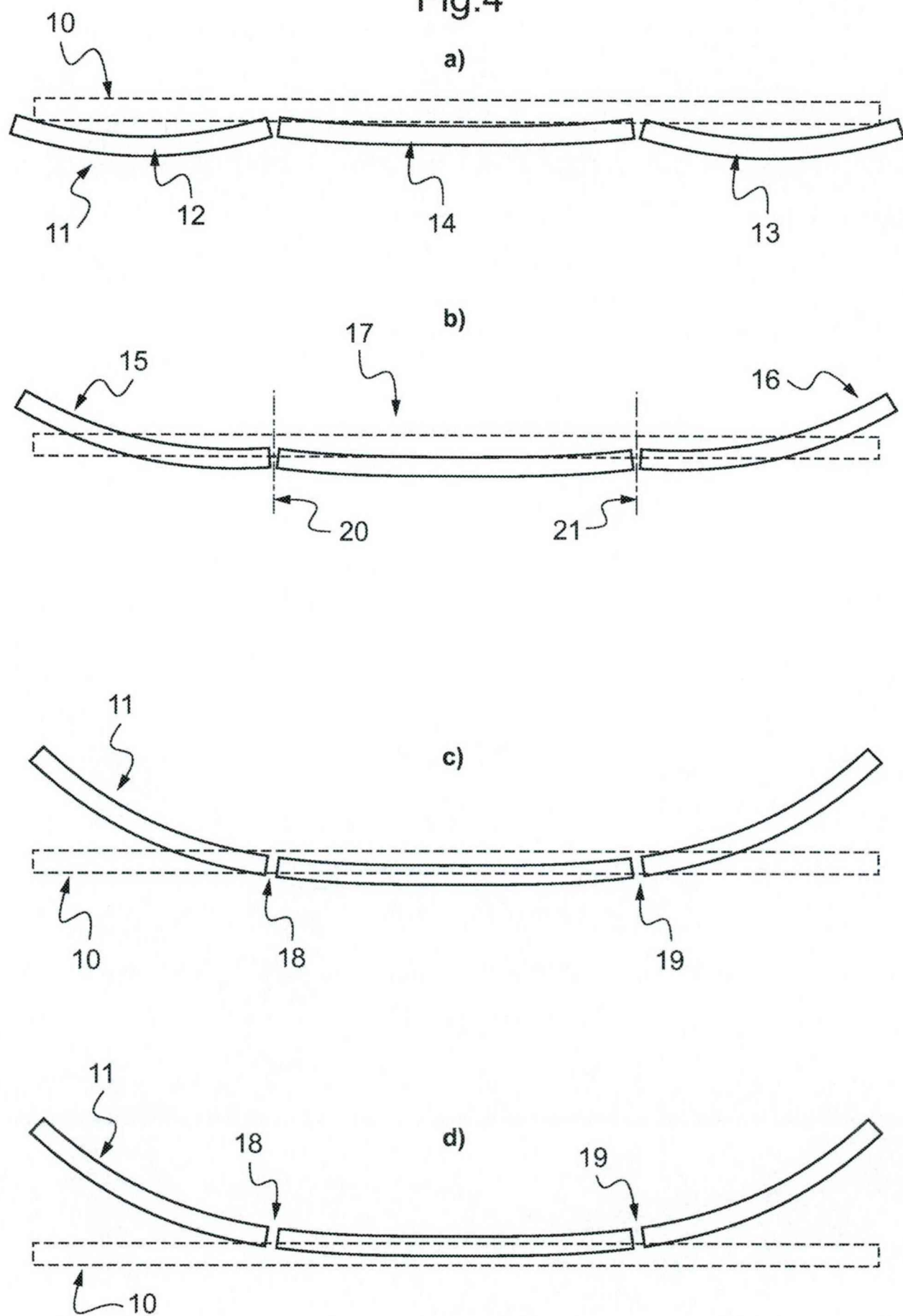


Fig.5

