



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

(11) PI 0712161-0 B1

(22) Data do Depósito: 21/05/2007

(45) Data de Concessão: 17/07/2018



(54) Título: DISPOSITIVO DE AQUECIMENTO DE VIDRAÇAS E PROCESSO DE AQUECIMENTO DE PELO MENOS UMA VIDRAÇA

(51) Int.Cl.: C03B 29/08; C03B 35/20; C03B 23/025

(30) Prioridade Unionista: 26/05/2006 DE 10 2006 024 484.2

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

(72) Inventor(es): MICHAEL BALDUIN; BENNO DUNKMANN; MICHAEL LABROT; KARL-JOSEF OLLFISCH

“DISPOSITIVO DE AQUECIMENTO DE VIDRAÇAS E PROCESSO DE AQUECIMENTO DE PELO MENOS UMA VIDRAÇA”

[0001] A invenção se refere a um dispositivo e a um processo de aquecimento de objetos e notadamente de aquecimento e/ou de recurvamento de uma ou de várias vidraças colocadas umas sobre as outras.

[0002] A patente européia EP0736498B1 divulga um processo de transporte de carros porta-molde dentro de um forno de recurvamento de vidraças. O forno de recurvamento contém câmaras de pré-aquecimento e várias câmaras de recurvamento dispostas a jusante das primeiras, assim como câmaras de resfriamento dispostas embaixo das câmaras de pré-aquecimento e das câmaras de recurvamento. Os carros porta-molde são assim levados uns atrás dos outros sobre uma pista superior e transferidos para uma pista inferior depois que as vidraças estiveram sob o efeito da gravidade. O transporte dos carros porta-molde é efetuado por movimentos repentinos, quer dizer que os carros permanecem imóveis em diferentes câmaras durante um certo espaço de tempo e são em seguida deslocados simultaneamente na maneira de um trem. No interior do forno de recurvamento o transporte dos carros é efetuado em vaivém em sentidos de transporte opostos. As câmaras individuais são separadas umas das outras do modo representado na figura 1 (estado da técnica de acordo com EP0736498B1) e na figura 2, e os carros porta-molde são além disso dotados de paredes frontais que os separam da câmara seguinte. De acordo com os ensinamentos da EP0736498B1, depois de sua transferência para a pista inferior, os carros porta-molde são transferidos diretamente para uma posição situada embaixo da primeira câmara de recurvamento ou diretamente embaixo da câmara de pré-aquecimento final, enquanto que os outros carros porta-molde permanecem estacionários.

[0003] O pedido de patente europeu EP1236692A2 divulga um dispositivo de aquecimento, de recurvamento e de resfriamento de vidraças no qual o dispositivo compreende um andar superior e um andar inferior assim como carros de recurvamento sucessivos. O andar superior do dispositivo é constituído por várias câmaras de aquecimento e na direção do transporte dos carros de recurvamento, a

última é uma câmara de recurvamento. O andar inferior é constituído por uma série de câmaras de resfriamento dispostas embaixo das câmaras de recurvamento. Os carros de recurvamento têm uma estrutura aberta na parte de cima ou, de uma outra maneira, um fundo bom condutor do calor. Uma câmara de pré-recurvamento é disposta a montante da câmara de recurvamento. No teto das câmaras de aquecimento e de recurvamento são dispostos elementos aquecedores com resistência que aquecem as vidraças, as câmaras individuais sendo separadas umas das outras em seu teto por saliências de tipo em muro. Nessas zonas, não são encontrados elementos aquecedores. De acordo com a invenção as câmaras de pré-recurvamento e pelo menos a última câmara de aquecimento são dotadas em seu fundo de elementos aquecedores que aquecem as vidraças por baixo através do fundo dos carros de recurvamento.

[0004] O problema na base da invenção é propor um dispositivo melhorado e mais flexível, e um outro processo de aquecimento de objetos, notadamente de recurvamento de vidraças.

[0005] De acordo com a invenção, esse problema é resolvido com as características de acordo com a reivindicação independente de dispositivo no que diz respeito ao dispositivo, e com as características de acordo com a reivindicação independente de processo no que diz respeito ao processo. As reivindicações secundárias que dependem das reivindicações independentes dão modos de realização vantajosos da invenção.

[0006] Na descrição que se segue, é possível que características do dispositivo sejam misturadas com características do processo, porque certas partes do dispositivo só podem ser explicadas em referência às etapas do processo.

[0007] No que se segue, descreve-se sobretudo a invenção aplicada ao aquecimento e ao recurvamento de vidraças, mas fica entendido que o princípio de aquecimento de acordo com a invenção é aplicável para o aquecimento de outros objetos, como por exemplo feitos de cerâmica. Assim, notadamente, os objetos que circulam no dispositivo de acordo com a invenção são vidraças colocadas na horizontal sobre suporte que são moldes de transporte, cada molde de transporte

levando uma ou várias vidraças colocadas umas sobre as outras que se recobrem assim mutuamente.

[0008] O dispositivo de acordo com a invenção, para o aquecimento de objetos (notadamente, o aquecimento e/ou o recurvamento de uma ou várias vidraças situadas umas acima das outras que se recobrem) compreende uma linha de forno. A linha de forno pode ser constituída por um só componente e, portanto, ser realizada de uma só vez, ou ser dividida em várias câmaras. O último modo de constituição é habitualmente utilizado, pois ele apresenta vantagens em terno de construção. De fato, componentes menores são mais fáceis de manipular e por outro lado, a divisão da linha de forno em câmaras permite construir o forno a partir de módulos mais ou menos idênticos. No caso do aquecimento de vidraças, a linha de forno é habitualmente dividida funcionalmente em zonas de aquecimento e zonas de pré—recurvamento e de recurvamento final.

[0009] No âmbito de um processo de recurvamento, as vidraças são aquecidas em sua temperatura de amolecimento por aquecimentos com resistência elétrica conhecidos, eventualmente sob a assistência de uma convecção. Naturalmente, outros modos de aquecimento de vidraças são possíveis, por exemplo um aquecimento com gás. Um percurso de resfriamento que, assim como já foi indicado no estado da técnica descrito no início, pode estar situado embaixo das zonas de aquecimento e de recurvamento mas que pode também ser conectado a elas em seu plano, segue a zona de recurvamento final.

[0010] Os suportes dos objetos (notadamente moldes de transporte) colocados sobre seu carro de transporte podem ser deslocados em trem através do conjunto do dispositivo e do percurso de resfriamento final, mas um transporte sobre trens de carros separados para o aquecimento (e se for o caso o pré-recurvamento), por um lado, e o resfriamento dos objetos (notadamente vidraças) e eventualmente seu recurvamento final prévio, da maneira descrita no pedido de patente WO 2006/075117 da requerente, também é possível. O pré-recurvamento das vidraças é efetuado sob a forma de um recurvamento sob a ação da gravidade das vidraças aquecidas na temperatura de recurvamento e colocadas sobre seu molde de

transporte. O recurvamento final pode ser efetuado sob a ação da gravidade, mas também são conhecidos processos de recurvamento por compressão (documento EP1391432A1) e aspiração ou uma combinação dos dois (documento WO02/64519A1).

[0011] De acordo com a invenção, os elementos aquecedores da linha de forno realizada na maneira de um forno túnel são comandados em função do tamanho e da posição dos objetos (notadamente vidraças) e, portanto, dos suportes dos objetos (notadamente moldes de transporte). As zonas de aquecimento não são, portanto, mais ligadas a zonas ou câmara de aquecimento definidas e impostas por ocasião da construção do dispositivo; ao contrário, as zonas de aquecimento são definidas para cada tamanho de objeto (notadamente de vidraça) e são, portanto, liberadas das prescrições que regem a divisão estrutural da linha de forno. A linha de forno do dispositivo de acordo com a invenção não é em geral realizada de uma só vez, mas sim no modo de construção habitual, em diferentes câmaras conectadas em série umas com as outras. Ao contrário das linhas de forno do estado da técnica, as zonas de aquecimento não estão ligadas a câmaras predeterminadas do dispositivo. Os elementos aquecedores propriamente ditos devem evidentemente apresentar dimensões relativamente pequenas e ser dispostos na proximidade estreita uns dos outros para poder formar todas as zonas parciais suficientemente reguláveis para o tamanho dos objetos (notadamente vidraças) a fabricar, de tal modo para que os objetos possam ser aquecidos de diferentes maneiras.

[0012] Os elementos aquecedores são vantajosamente dispostos sem interrupção ao longo do teto e/ou do fundo, e eventualmente também dos lados da linha de forno. No caso em que a linha de forno é constituída por câmaras distintas que apresentam em suas extremidades saliências ou recuos de tipo em muro ou em cornija, essas zonas são também ocupadas por elementos aquecedores de pequeno tamanho. É só assim que a totalidade do comprimento da linha de forno pode ser ocupada por zonas de aquecimento adaptadas ao tamanho dos objetos (notadamente vidraças) graças a uma divisão obtida por regulação. No caso em que as fronteiras entre as câmaras não apresentam saliências ou recuos, os elementos

aquecedores podem evidentemente ser também colocados sem interrupção ao longo do percurso de transporte dos objetos (notadamente vidraças).

[0013] Os objetos são colocados sobre suportes, cada suporte sendo colocado sobre um carro de transporte. Os carros de transporte, e, portanto, também os suportes acionados pelos carros de transporte, se deslocam uns atrás dos outros através do dispositivo de acordo com a invenção. Cada suporte leva um objeto, ficando entendido que um objeto pode ser uma vidraça ou várias vidraças justapostas umas sobre as outras. O suporte pode notadamente ser um molde de transporte, notadamente de pelo menos uma vidraça. Nesse caso, o molde de transporte tem também a função de dar sua forma ao objeto que ele leva, como uma ou várias vidraças colocadas umas sobre as outras. Passando no dispositivo de acordo com a invenção, o ou as vidraças são aquecidas em sua temperatura de amolecimento e desabam sob o efeito de seu próprio peso para tomar a forma do molde de transporte.

[0014] Em um desenvolvimento vantajoso da invenção, os carros de transporte são adaptados essencialmente ao tamanho dos menores objetos (notadamente, vidraças) a aquecer ou a recurvar e, portanto, a seu suporte (notadamente, molde de transporte). Como é utilizado um só tipo de carro de transporte para todos os tamanhos de objetos (notadamente de vidro), isso tem como consequência que os suportes (notadamente moldes de transporte) dos objetos maiores excedem para além dos carros de transporte.

[0015] Nos dispositivos de recurvamento do estado da técnica, o comprimento dos carros de transporte é adaptado ao comprimento das câmaras do forno e, portanto, à maior vidraça que deve ser submetida à operação de recurvamento. O dispositivo do estado da técnica é, portanto, sempre equipado com o mesmo número de carros de transporte e, portanto, de vidraças, qualquer que seja o tamanho das vidraças. Cada câmara não contém nunca uma só vidraça, porque as vidraças não podem ser aquecidas na zona da fronteira de uma câmara. Se forem recurvadas vidraças relativamente pequenas, uma grande parte da linha de forno permanece inutilizada. Isso significa que a capacidade do forno e, portanto, o número de

vidraças que atravessam o forno por unidade de tempo, são na prática constantes para todos os tamanhos de vidraças, enquanto que existe espaço suficiente na linha de forno para um maior número de vidraças. O mesmo acontece evidentemente também para o percurso de resfriamento que segue habitualmente a linha de forno.

[0016] Em contrapartida, por uma ocupação mais densa por objetos (notadamente vidraças), independente das fronteiras das câmaras, o dispositivo de acordo com a invenção permite obter uma melhor utilização ao mesmo tempo da linha de forno e do percurso de resfriamento que é ligado a ela normalmente. A linha de forno e o percurso de resfriamento podem, portanto, ser realizados com um menor comprimento do que habitualmente, o que permite reduzir também o volume e, portanto, o custo de investimento do dispositivo. Como no dispositivo de aquecimento (notadamente, de recurvamento) de acordo com a invenção, a densidade em objetos (notadamente, vidraças) é maior, será preciso na maior parte dos casos uma maior potência de aquecimento ou de resfriamento por unidade de comprimento do que nos dispositivos de recurvamento do estado da técnica. A potência total necessária não muda evidentemente.

[0017] Os moldes de transporte são de preferência configurados em forma de enquadramento, quer dizer que os objetos (notadamente vidraças) são levadas pelo molde de transporte unicamente em uma certa zona que passa ao longo da periferia dos mesmos. Será indicado a esse propósito que no dispositivo de acordo com a invenção, é possível evidentemente utilizar moldes de transporte de tipo apropriado, por exemplo moldes cheios côncavos.

[0018] Todos os carros de transporte ou os suportes (notadamente moldes de transporte), no caso em que esses últimos excedem dos carros de transporte, podem ser contíguos um contra o outro sem interrupção, de modo que somente o último carro que penetra na linha de forno deve ser empurrado para a frente na direção do transporte para que o conjunto do trem seja deslocado da distância na qual o primeiro carro é deslocado para a frente. É possível também imaginar puxar o trem de carros na linha de forno com o auxílio de uma máquina de tração, o último carro de transporte ou o último suporte (notadamente molde de transporte) sendo

extraídos na saída da linha de forno e dessa maneira, os outros carros de transporte acoplados ao último e situados na linha de forno são deslocados para a frente. Também é possível acionar individualmente os carros de transporte situados na linha de forno. Os dispositivos de acionamento podem agir do exterior sobre os carros de transporte, mas os diferentes carros de transporte podem também ser dotados de meios de acionamento próprios. Nesse caso, os carros de transporte não devem ser contíguos uns aos outros e o deslocamento para a frente acarreta então em geral menos sacudidas. Quando os carros de transporte apresentam todos um acionamento próprio, eles podem ser deslocados com diferentes velocidades em diferentes partes da linha de forno e eles podem assim ter tempos de permanência diferentes em certas zonas de aquecimento. Isso permite obter uma curva de aquecimento muito controlada e/ou uma repartição precisa da temperatura das vidraças.

[0019] É possível também utilizar carros de transporte sem rodas, por exemplo quando eles são colocados sob uma esteira transportadora, um leito de rolos acionados, rodízios ou uma correia de transporte, e são assim deslocados sobre a linha de forno. Os carros podem nesse caso ser contíguos uns aos outros ou ser colocados à distância mutua sobre o meio de transporte.

[0020] Os carros de transporte podem ser deslocados na linha de forno passo a passo, da maneira habitual, quer dizer que todos os carros permanecem parados durante a duração fixa de um passo definido e são em seguida avançados no comprimento de um carro para em seguida parar de novo durante a duração de um passo. Um tal processo é do tipo “descontínuo”.

[0021] De acordo com a invenção, os carros de transporte podem, entretanto, também passar no percurso de transporte sem movimentos repentinos, e, portanto, sem tempo de parada, a uma velocidade regular ou uma velocidade variável. Nesse caso, os elementos aquecedores servocomandados e, portanto, a zona que apresenta a repartição definida necessária do aquecimento deve evidentemente avançar com o molde de transporte e, portanto, com a vidraça na mesma distância. É preciso, portanto, então zonas de aquecimento “rolantes” que são sincronizadas

em relação ao deslocamento dos objetos (notadamente vidraças).

[0022] Nesse caso, é preciso também pensar a formas mistas de deslocamento dos carros de transporte, de tal modo que em certas partes da linha de forno, os carros de transporte sejam deslocados passo a passo (sinônimos: de modo descontínuo, por movimentos repentinos) e em contrapartida, em outras partes, ser deslocados de modo contínuo.

[0023] Outros detalhes e vantagens do objeto da invenção dados sem nenhuma intenção restritiva se destacam do desenho de exemplos de realização de um dispositivo de aquecimento e/ou de recurvamento de uma ou de várias vidraças colocadas umas acima das outras de acordo com a presente invenção, e de sua descrição dada abaixo. No desenho, e em representações simplificadas, esquemáticas e não na escala:

a figura 1a representa uma seção transversal de um dispositivo de aquecimento e/ou de recurvamento do estado da técnica, carregado de vidraças relativamente grandes,

a figura 1b represente um corte transversal de um dispositivo de aquecimento e/ou de recurvamento do estado da técnica, carregado de vidraças relativamente pequenas,

a figura 2a representa um corte transversal através de um dispositivo de aquecimento e/ou de recurvamento de acordo com a invenção, carregado de vidraças relativamente grandes,

a figura 2b representa um corte transversal através de um dispositivo de aquecimento e/ou de recurvamento de acordo com a invenção, carregado de vidraças relativamente pequenas e

a figura 3 representa um corte horizontal através de uma parte do dispositivo de aquecimento e/ou de recurvamento de acordo com a invenção.

[0024] Nos desenhos que se seguem, os mesmos componentes são sempre dotados da mesma referência numérica.

[0025] Na figura 1a, um dispositivo conhecido de aquecimento e de recurvamento de vidraças é constituído por várias câmaras das quais aqui só foram

representadas três câmaras 2.1, 2.2 e 2.3. As câmaras são separadas umas das outras por saliências 3.1 a 3.4 no rebordo para baixo. As saliências 3.1 a 3.4 formam também zonas de interrupção dos elementos aquecedores 4 que senão são repartidos na superfície do teto das câmaras. Os elementos aquecedores 4 são não somente dispostos em pequenas células na direção do transporte indicada no desenho com o auxílio de uma flecha, mas também transversalmente em relação à direção do transporte das vidraças.

[0026] Em cada uma das câmaras do dispositivo 1 se encontra um carro de transporte 5.1, 5.2, 5.3 dotado de um molde de transporte 6.1, 6.2 e 6.3 respectivo. Os moldes de transporte transportam pares de vidraças 7.1, 7.2 e 7.3 situadas uma cima da outra que se recobrem assim mutuamente. O termo “molde de transporte” não restringe a função desses moldes ao transporte, e ao contrário, os moldes de transporte servem em geral também para o aquecimento e para o resfriamento das vidraças que são colocadas nele.

[0027] Os carros de transporte 5.1, 5.2 e 5.3 são dotados de rodas 9 que são guiadas com o auxílio de trilhos 8 e que permitem um transporte se possível sem sacudidelas na linha de forno.

[0028] Os carros de transporte 5 são habitualmente adaptados ao comprimento das câmaras 2 do forno e não podem, portanto, ser substituídos por carros de transporte adaptados ao tamanho dos moldes de transporte. Em caso de adaptação, os pares de vidraças se dirigiriam de fato para a zona das saliências 3 não aquecidas, de modo que elas seriam aquecidas irregularmente. No dispositivo conhecido, isso só pode ser evitado utilizando-se um número interior de carros de transporte para cada câmara de forno.

[0029] A figura 1b representa o mesmo dispositivo 1 que a figura 1a, mas que foi equipado desta vez para o recurvamento de pequenos pares 11.1, 11.2 e 11.3. Com esse objetivo, os moldes de transporte 10.1, 10.2 e 10.3 adaptados ao tamanho dos pares 11 de vidraças foram montados nos carros de transporte 5.

[0030] Nas figuras 1a e 1b, é possível ver que em função do tamanho dos pares de vidraças, somente os elementos aquecedores 4 dispostos na posição vertical

acima das vidraças são ativados para aquecer as vidraças por radiação. De acordo com a repartição do aquecimento desejada, é possível evidentemente desligar também elementos aquecedores, por exemplo na parte central dos pares de vidraças, se se deve evitar por exemplo um recurvamento acusado demais das vidraças amolecidas nessa zona. No dispositivo 1 do estado da técnica, os elementos aquecedores 4 só podem ser comandados em função de um motivo de aquecimento no interior de uma câmara 2. No desenho, os elementos aquecedores 4 não servocomandados foram representados em traços interrompidos.

[0031] Assim como o mostra a figura 1, para as vidraças do tamanho indicado e o tamanho fixo predeterminado do carro de transporte 5, só pode ser utilizada cerca da metade do comprimento da linha de forno para aquecer os pares 11 de vidraças. Se se deve tratar vidraças ainda menores, o espaço utilizado é ainda menor. Assim como já foi explicado, a densidade de ocupação não pode, entretanto, ser aumentada sem problema, porque então as vidraças passariam em parte embaixo das saliências de teto 3 que não dispõem de elementos aquecedores. Isso teria como consequência uma repartição muito irregular do calor. Em todo o caso, é, entretanto, desejável que o número de vidraças no interior de uma linha de forno seja o maior possível, porque isso permite aumentar a produção por unidade de tempo.

[0032] No dispositivo 100 de acordo com a invenção de aquecimento e/ou de recurvamento de vidraças que foi representado nas figuras 2a e 2b, os elementos aquecedores 4 são dispostos sem interrupção em todo o comprimento do teto das câmaras 2.1, 2.2 e 2.3. Para manter constante a distância entre os elementos aquecedores 4 e os pares 7.1, 7.2 e 7.3 de vidraças, foi diminuída a altura das saliências de teto 13.1, 13.2, 13.3 e 13.4 que excedem para baixo. Além disso, os elementos aquecedores 4 não são mais conectados unicamente por câmara para definir motivos de aquecimento definidos, mas sim é possível estabelecer motivos de aquecimento que excedem dos limites das câmaras. O motivo de aquecimento adaptado a um par de vidraças especial depende, portanto, da posição desse último na linha de forno. Assim, os carros de transporte 14 podem ter um comprimento

independente das dimensões das câmaras 12 do forno, e sua posição no interior da linha de forno é independente dos limites 13 entre as câmaras.

[0033] Na figura 2b, foi representado o tratamento térmico de vidraças menores no dispositivo 100 de acordo com a invenção que foi representado na figura 2a. As três câmaras 12.1, 12.2 e 12.3 que foram representadas retomam aqui cinco carros de transporte 14.1 a 14.5 que levam moldes de transporte 10.1 a 10.5 respectivos nos quais são colocados pares de vidraças 11.1 a 11.5. Os carros de transporte do dispositivo 100 de acordo com a invenção são adaptados ao tamanho dos menores moldes de transporte 10 utilizados. Se devem ser recurvados pares de vidraças maiores, os moldes de transporte 6 adaptados excedem dos carros de transporte 14 do modo representado na figura 2a.

[0034] Os elementos aquecedores 4 são todos comandados em função da posição do par 11 de vidraças, e isso para além das fronteiras estruturais das câmaras. Dessa maneira, é possível aumentar de um a dois terços a vazão de vidraças tratadas termicamente nas condições de tamanho representadas aqui.

[0035] As representações dadas nas figuras 1 e 2 só são esquemáticas, e em especial certos detalhes conhecidos, por exemplo o acionamento dos carros de transporte ou as telas para a radiação previstas nos moldes de transporte não foram representadas nelas.

[0036] A figura 3 representa esquematicamente um corte horizontal acima dos elementos aquecedores 4 na zona da fronteira entre as câmaras 12.1 e 12.2 do dispositivo 100 de acordo com a invenção que foi representado na figura 2b. O espaço interior da câmara é separado lateralmente do ambiente com o auxílio de alvenarias 15 de câmara. O par 11.2 de vidraças foi representado em traços interrompidos. Os elementos aquecedores 4 dispostos acima das vidraças 11.2 foram ativados e os elementos 4' situados no exterior da projeção das vidraças 11.2 não estão em serviço nesse caso. Certos elementos aquecedores situados no exterior da projeção das vidraças podem também ser utilizados para regular a temperatura em certas zonas do forno, sem influenciar diretamente as vidraças. Os elementos aquecedores ligados foram representados por linhas contínuas e os

elementos aquecedores desligados por linhas interrompidas. É evidente que esses elementos aquecedores conectados podem também ser comandados como campo de aquecimento quando as vidraças se deslocam para a frente, campo esse que se desloca ao mesmo tempo que o par de vidraças.

[0037] No dispositivo de acordo com a invenção, os elementos aquecedores têm dimensões relativamente pequenas, de cerca de 10 cm por 10 cm, e são aqui configurados como radiantes feitos de cerâmica habituais do mercado. Nesses radiantes feitos de cerâmica, fios aquecedores elétricos são integrados na pasta de cerâmica. Além de radiantes feitos de cerâmica, é possível também utilizar outros elementos aquecedores apropriados, por exemplo elementos com espirais aquecedoras abertas. As dimensões dos elementos aquecedores, sejam eles radiantes feitos de cerâmica ou elementos de espirais aquecedoras abertas, não estão evidentemente limitadas ao dito tamanho, e em função da forma geométrica e do tamanho das vidraças que é preciso sobretudo aquecer na linha de forno especial, os elementos aquecedores podem ter tamanhos quaisquer adaptados à utilização. Do mesmo modo, a combinação de elementos aquecedores de diferentes dimensões é possível e necessária em numerosos casos.

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo (100) de aquecimento de vidraças, compreendendo:

uma linha de forno;

vários suportes (6, 10) que transportam as vidraças (7, 11) através da linha de forno, as vidraças (7, 11) sendo colocadas nos suportes (6, 10) posicionados em carros de transporte (14);

um dispositivo de acionamento que faz deslocar os carros de transporte (14) na linha de forno; e

vários elementos aquecedores (4) previstos acima das vidraças (7, 11) na linha de forno, os vários elementos aquecedores (4) sendo mutualmente dispostos ao longo da direção de transporte dos carros de transporte (14);

caracterizado pelo fato de que os elementos aquecedores (4) são posicionados sem interrupção acima da totalidade da linha de forno e os elementos aquecedores (4) podem ser comandados e regulados de modo a formar zonas de aquecimento adaptadas às dimensões das vidraças (7, 11) ao longo da direção de transporte dos carros de transporte (14), e

em que a linha de forno é dividida em várias câmaras (12.1, 12.2, 12.3) dispostas ao longo da direção de transporte dos carros de transporte (14), câmaras estas que apresentam fronteiras de câmara (13.1, 13.2, 13.3) entre as câmaras, fronteiras de câmara estas que se estendem transversalmente à direção de transporte dos carros de transporte (14), os elementos aquecedores (4) sendo posicionados sem interrupção acima da totalidade da linha de forno incluindo elementos aquecedores posicionados acima das fronteiras (13.1, 13.2, 13.3) entre as câmaras, e

em que os vários elementos aquecedores (4) providos em cada uma das ditas câmaras, e mutualmente dispostos ao longo da direção de transporte dos carros de transporte (14), são separadamente controláveis uns em relação aos outros para prover as ditas zonas de aquecimento.

2. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que os suportes (6, 10) são providos em uma pluralidade de tamanhos incluindo um

menor tamanho, em que o comprimento dos carros de transporte (14) na direção do transporte é adaptado a um tamanho do menor dos suportes (10), de modo que os maiores suportes (6) excedem para além dos carros de transporte (14) na direção de transporte.

3. Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que os suportes incluem moldes de transporte (6, 10) em forma de quadros.

4. Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de que os carros de transporte (14) incluem cada um seu próprio dispositivo de acionamento.

5. Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de que os carros de transporte (14) podem ser deslocados no percurso de transporte em um dispositivo de transporte, uma corrente, um leito de rolos, rodízios ou uma esteira.

6. Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que pelo menos um de percursos de aceleração e de desaceleração é previsto em zonas de transição entre as zonas de aquecimento.

7. Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de que os carros de transporte (14) ou os suportes (6, 10) são contíguos uns aos outros, formando um trem de carros contínuo, de modo que, quando um primeiro carro de transporte é empurrado para uma entrada da linha de forno ou quando um último carro de transporte é extraído de uma saída da linha de forno, a totalidade do trem de carros pode ser deslocada na linha de forno.

8. Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, caracterizado pelo fato de que os carros de transporte (14) podem ser deslocados passo a passo e, portanto, de maneira descontínua, com tempos de paralisação entre fases de deslocamento na linha de forno.

9. Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, caracterizado pelo fato de que os carros de transporte (14) podem ser deslocados na linha de forno de modo contínuo e, portanto, sem fase de paralisação, e para

cada vidraça (7, 11), uma zona de aquecimento pode ser deslocada de modo controlado para a frente em correspondência com o deslocamento das vidraças.

10. Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, caracterizado pelo fato de que elementos aquecedores suplementares são posicionados acima e/ou ao lado das vidraças (7, 11).

11. Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, caracterizado pelo fato de que as vidraças são posicionadas horizontalmente sobre os suportes (6, 10) que são moldes de transporte, cada molde de transporte levando uma ou mais vidraças (7, 11) posicionadas umas sobre as outras, se recobrando assim mutuamente.

12. Processo de aquecimento de pelo menos uma vidraça (7, 11) em um forno de um dispositivo de aquecimento de vidraças conforme definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 11 incluindo uma linha de forno incluindo vários elementos aquecedores (4) posicionados acima das vidraças, o processo caracterizado pelo fato de que compreende:

colocar as vidraças (7, 11) sobre um suporte (6, 10) posicionado em um carro de transporte (14),

transportar os suportes (6, 10) posicionados sobre os carros de transporte (14) e carregados de vidraças (7, 11) através da linha de forno, em que a linha de forno é dividida em várias câmaras (12.1, 12.2, 12.3) que apresentam fronteiras de câmara (13.1, 13.2, 13.3) entre as câmaras, fronteiras de câmara estas que se estendem transversalmente a uma direção de transporte dos carros de transporte (14), os elementos aquecedores (4) sendo mutualmente dispostos ao longo da direção de transporte dos carros de transporte (14) e posicionados sem interrupção acima da totalidade da linha de forno, e incluindo elementos aquecedores posicionados acima das fronteiras (13.1, 13.2, 13.3) entre as câmaras; e

comandar e regular de forma independente os elementos aquecedores (4) em cada uma das várias câmaras (13.1, 13.2, 13.3) de modo que eles formem, independentemente das fronteiras entre as câmaras (13.1, 13.2, 13.3) do percurso de transporte, zonas de aquecimento das vidraças (7, 11), zonas estas que

correspondem a um tamanho e uma posição das vidraças no percurso de transporte; em que cada suporte inclui um molde de transporte, as vidraças (7, 11) sendo aquecidas até sua temperatura de recurvamento durante seu transporte na linha de forno, as vidraças sendo pré-recurvadas nos moldes de transporte (6, 10) e transferidas no final da linha de forno para outro dispositivo de recurvamento que realiza uma operação de recurvamento final nas mesmas.

13. Processo de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de que cada vidraça é pelo menos duas vidraças (7, 11) colocadas uma acima da outra que se recobrem e que são aquecidas e/ou (pré)recurvadas simultaneamente.

14. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 12 ou 13, caracterizado pelo fato de que as vidraças (7, 11) são transportadas passo a passo ao longo do percurso de transporte.

15. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 12 ou 13, caracterizado pelo fato de que as vidraças (7, 11) são transportadas continuamente ao longo do percurso de transporte em velocidade constante, uma zona de aquecimento se deslocando de maneira controlada para a frente para cada vidraça (7, 11) em correspondência com o deslocamento dessa última.

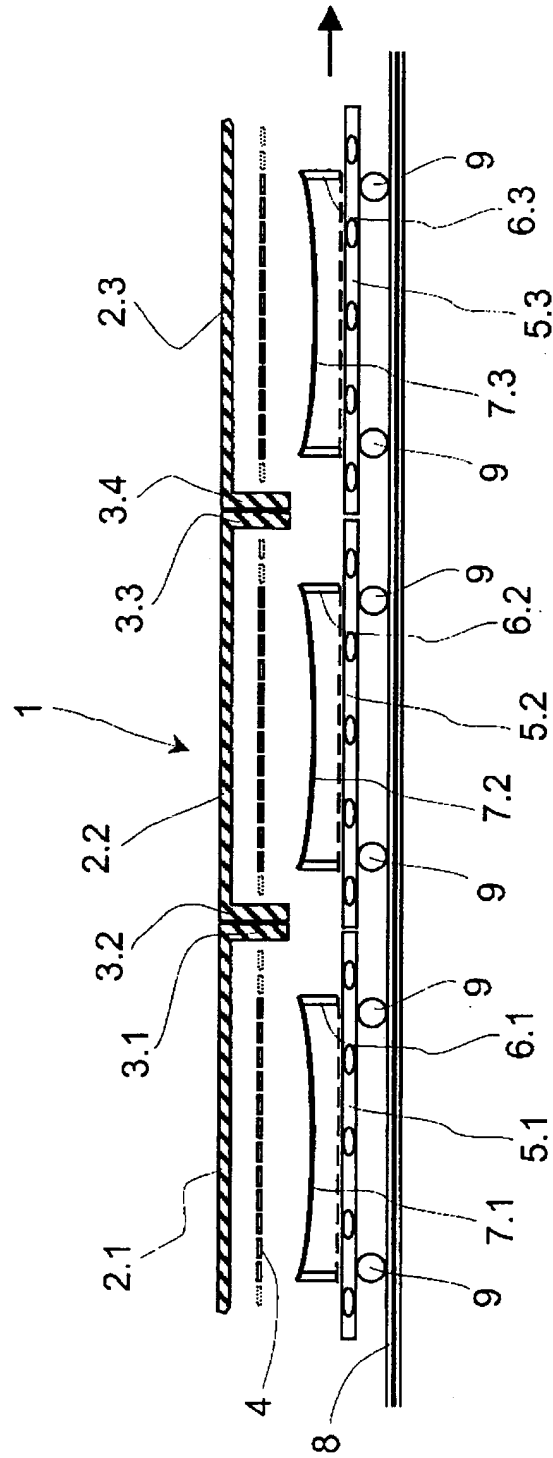


Fig. 1a

Estado da Técnica

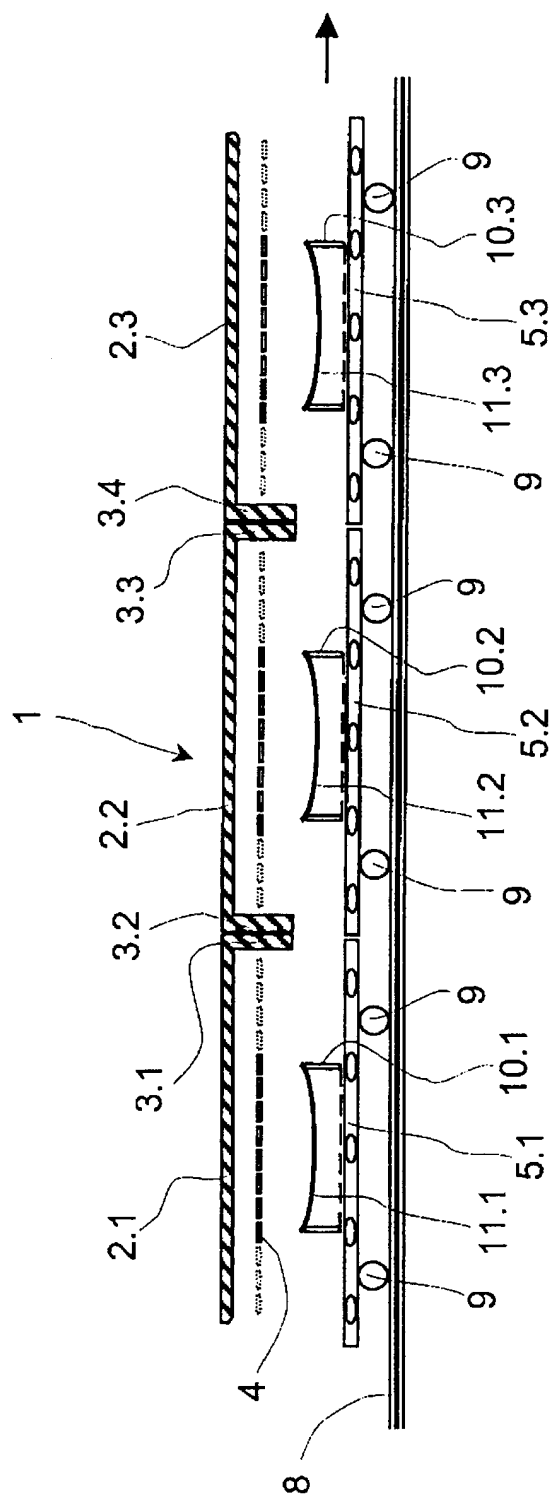


Fig. 1b

Estado da Técnica

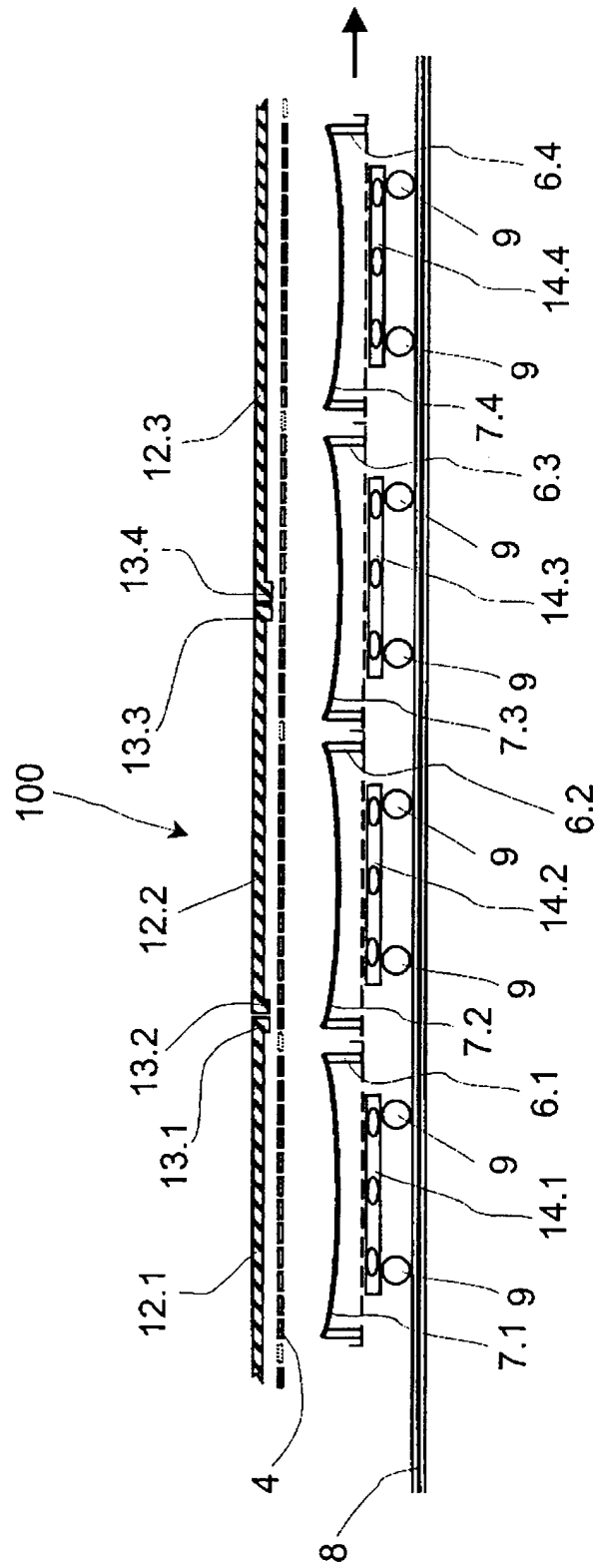


Fig. 2a

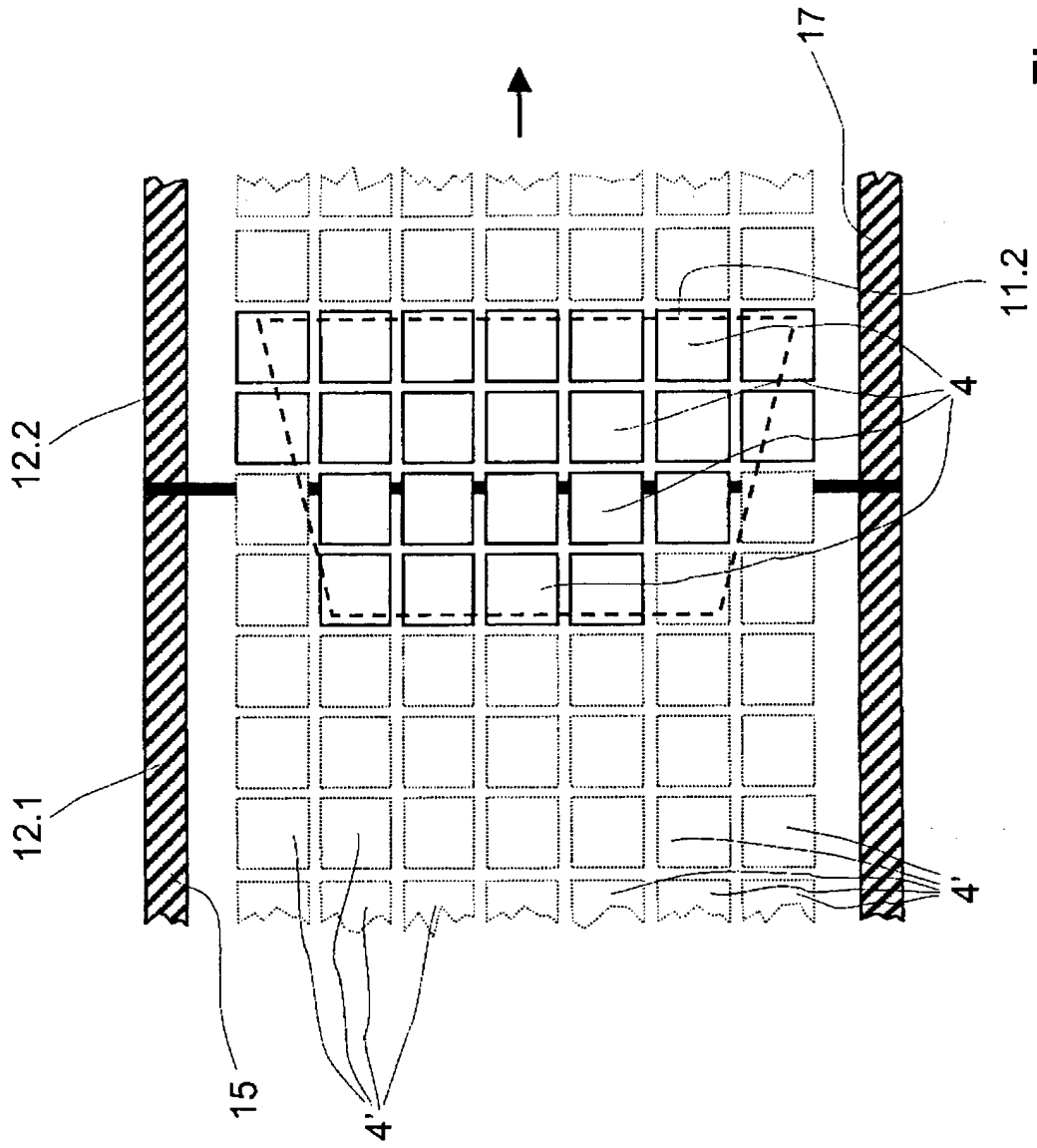


Fig. 3