



(19) INSTITUTO NACIONAL
DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL
PORTUGAL

(11) **Número de Publicação:** PT 709343 E

(51) **Classificação Internacional:** (Ed. 6)

C03B029/08 A C03B025/08 B
C03B029/16 B C03B035/14 B
C03B035/20 B

(12) **FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO**

<p>(22) Data de depósito: 1995.10.13</p> <p>(30) Prioridade: 1994.10.26 DE 4438261</p> <p>(43) Data de publicação do pedido: 1996.05.02</p> <p>(45) Data e BPI da concessão: 2000.01.12</p>	<p>(73) Titular(es): SAINT-GOBAIN VITRAGE LES MIROIRS, 18, AVENUE D'ALSACE F-92 400 COURBEVOIE FRANCE FR</p> <p>(72) Inventor(es): CARSTEN BREMER DE HANS-JOSEF PROMPER DE HANS-WERNER KUSTER DE WERNER DIEDEREN DE WILFRIED KORSTEN DE</p> <p>(74) Mandatário(s): RAQUEL PINHEIRO RAMALHO DA COSTA FRANÇA AVENIDA DUQUE D'ÁVILA, 32 1º ESQ. 1000 LISBOA PT</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(54) **Epígrafe:** FORNOS DE PASSAGEM CONTÍNUA PARA O AQUECIMENTO DE FOLHAS DE VIDRO À TEMPERATURA DE BAMBAMENTO E/OU DE TÊMPERA

(57) **Resumo:**

[Faded/low-contrast text, likely the abstract or summary of the patent, which is illegible due to the quality of the scan.]

DESCRIÇÃO

EPÍGRAFE : “FORNOS DE PASSAGEM CONTÍNUA PARA O AQUECIMENTO DE FOLHAS DE VIDRO À TEMPERATURA DE BAMBEAMENTO E/OU DE TÊMPERA”

A presente invenção diz respeito a um forno de passagem contínuo para o aquecimento de folhas de vidro à sua temperatura de bambeamento e/ou de têmpera, comportando um sistema de transporte encaminhando as folhas de vidro em posição horizontal através do forno.

Para aquecer as folhas de vidro à sua temperatura de bambeamento e/ou de têmpera, fornos comportando um sistema de transporte formado de rolos transportadores arrastados conhecidos segundo o documento DE-A-2 319 049, são largamente divulgados. Nestes fornos de passagem contínua de rolos conhecidos, as folhas de vidro são cada uma sustentadas pelas geratrizes superiores dos rolos transportadores cilíndricos sucessivos. Na zona da extremidade aquecida do forno na qual as folhas de vidro já atingiram a sua temperatura de bambeamento, isto pode conduzir, segundo a velocidade de transporte e segundo a espessura das folhas de vidro, a deformações ligeiras, mas ópticamente perturbantes, das folhas de vidro quando elas flectem ligeiramente entre os rolos transportadores sob efeito do seu

JF

próprio peso. Este inconveniente pesa tanto mais quanto a espessura das folhas de vidro a tratar é pequena.

Para reduzir ou evitar as deformações aparecendo no caso dos ditos fornos de passagem contínua de rolos, é por exemplo conhecido após o documento DE-A1-2 741 098 instalar, entre os rolos transportadores, debaixo do plano de transporte, bütios pelos quais o ar quente é soprado contra a parte de baixo das folhas de vidro. Sendo dado que a pressão dinâmica se opondo à força de gravidade da folha de vidro não pode compensar, na ocorrência, senão uma parte do peso da folha de vidro, de tal maneira que entre os rolos e a folha de vidro subsiste ainda uma força de fricção suficientemente elevada para assegurar o deslocamento da folha de vidro, o risco de deformação das folhas de vidro com um tal forno não pode ser completamente eliminado.

Uma sustentação uniforme das folhas de vidro pode ser realizada por meio de fornos com leito de gás ou com almofada de ar nos quais, via um leito de suporte provido de aberturas de alimentação para o gás quente ou ar quente, um colchão de gás é criado. Em tais fornos conhecidos por exemplo pelos documentos DE-A-1 471 986 ou DE-B-1 431 615, para o transporte das folhas de vidro são previstos dispositivos suplementares que, por exemplo no caso de um leito de suporte montado inclinado, são constituídos por rolos arrastadores actuando sobre o lado inferior das folhas de vidro, ou, no caso de um leito de suporte montado horizontal, são constituídos por órgãos arrastadores montados sobre correntes, que actuam sobre o bordo posterior das folhas de vidro. Com tais fornos, as deformações das folhas de vidro causadas

pelo peso dessas folhas podem ser evitadas com certeza, mas estes fornos são, em regra geral, muito onerosos.

Como mencionado mais acima, as deformações das folhas de vidro resultam de uma sustentação não uniforme na parte quente do forno, pesam tanto mais quanto as folhas de vidro são finas. Existe entretanto uma tendência, que vai-se amplificando, de bambejar e no caso presente temperar folhas de vidro relativamente finas de, por exemplo 2 mm ou menos, para transformar tais folhas de vidro finas em vidraças de vidro folheado, em particular em vidraças laterais resistentes aos arrombamentos para os automóveis. Nesta aplicação, a qualidade óptica das folhas de vidro individuais é particularmente importante, porque os defeitos ópticos das folhas de vidro individuais têm um efeito amplificador na vidraça em vidro folheado.

A invenção tem, por consequência, por objectivo encontrar um forno para o aquecimento de folhas de vidro à sua temperatura de bambeamento e/ou de têmpera, que, no quadro de um aspecto construtivo simples, assegura uma sustentação uniforme da folha de vidro sobre a totalidade da sua superfície, de tal maneira que as deformações das folhas de vidro sob o efeito do seu próprio peso sejam evitadas.

Segundo a invenção, este objectivo é atingido no caso de um forno do tipo específico pelo facto de o sistema de transporte compreender, no interior do forno, uma série de painéis de suporte que comportam cada um um quadro rígido munido, segundo a maneira da pele dum tambor, de uma membrana resistindo ao calor a título de superfície de apoio para uma folha de vidro.

Enquanto no forno de passagem contínua conhecido, as folhas de vidro deslocam-se em relação aos corpos de suporte, no caso da invenção, elas são cada uma colocada sobre um suporte que, como tal, é transportado conjuntamente com a folha de vidro através do forno. Isto por um lado oferece a vantagem de nenhum prejuízo superficial das folhas de vidro poder ser provocado por um deslocamento em relação aos corpos de suporte. Por outro, o objectivo principal da invenção é atingido pelo facto de as folhas de vidro serem colocadas pela totalidade da sua superfície sobre o substrato que as leva. Neste caso, é particularmente significativo que o substrato levando a folha de vidro seja feito de uma membrana que, graças à sua fraca massa, apresente uma fraca capacidade térmica e uma boa condutibilidade térmica. Esta membrana de suporte deve ser concebida para não influenciar sensivelmente a condução do calor à face inferior da folha de vidro, de tal maneira que o aquecimento das folhas de vidro nos dois lados se efectue aproximadamente à mesma velocidade de aquecimento. Com efeito, quando a condução de calor aos dois lados das folhas de vidro é diferente, isto implica uma curvatura das folhas de vidro, porque estas folhas de vidro se dilatam superficialmente em maior quantidade do lado que é aquecido mais rapidamente que do outro lado.

Uma velocidade do aquecimento absolutamente igual dos dois lados das folhas de vidro não pode ser dificilmente atingida mesmo com a ajuda do dispositivo conforme a invenção. Mesmo quando a folha de vidro é colocada sobre um suporte do tipo membrana, num forno de irradiação a parte de baixo das folhas de vidro aquece, regra geral, mais rapidamente que a parte de cima. Isto é devido ao facto da irradiação infravermelha ser absorvida mais pela matéria da membrana de suporte

que pelo lado superior da folha de vidro e porque a transferência do calor da membrana à folha de vidro por condução térmica se efectuar bastante rapidamente. Neste caso igualmente, as folhas de vidro se curvaram pois facilmente. Pode-se entretanto remediar a este fraco efeito de curvatura, segundo a invenção, adaptando a tensão da membrana de suporte à curvatura que se instala, escolhendo a tensão de maneira que a flexão da membrana corresponde à curvatura da folha de vidro. Desta maneira, as folhas de vidro mesmo ficando sustentadas de maneira uniforme sobre a totalidade da sua superfície, quando elas se curvam mais ou menos fortemente. Em compensação, no caso de um substrato de suporte plano rígido, a curvatura da folha de vidro terá por consequência que o peso da folha será inteiramente suportado pela zona central ficando em contacto com o suporte. Isto conduzirá entretanto inelutavelmente a uma deformação amolgada superficial da folha de vidro que não poderá ser completamente eliminada mesmo durante uma operação de prensagem ulterior.

O forno conforme a invenção tem, além disso, a vantagem essencial de a operação de transferência da folha de vidro aquecida para a extremidade do forno sobre uma forma de bambeamento situada a jusante seja sensivelmente simplificada. Com efeito, enquanto, nos fornos de passagem contínua tradicionais, antes da transferência da folha de vidro quente sobre a forma de bambeamento, um posicionamento preciso da folha de vidro é requerido, quer dizer um deslocamento da folha de vidro numa posição estabelecida com precisão, ou no lugar daquela uma detecção por técnicas de medida da posição real seguida de uma pilotagem correspondente das ferramentas de transferência, esta etapa do processo é supérflua

no caso do forno conforme a invenção. No sistema de transporte conforme com a invenção, a folha de vidro conserva com efeito sem mudança a sua posição relativa em relação ao painel de suporte em questão, no interior do forno. Os painéis de suportes eles mesmos podem entretanto ser conduzidos a uma posição determinada com precisão, de maneira simples, no posto de depósito na entrada do forno e no posto de transferência na outra extremidade do forno por meios mecânicos apropriados, de maneira que a posição da folha de vidro ela mesma seja determinada automaticamente. No caso do forno conforme a invenção, basta pois, durante o depósito da folha de vidro na entrada do forno sobre o painel de suporte em questão efectuar um posicionamento preciso da folha de vidro, graças ao qual a posição do vidro quente na outra extremidade do forno é dada automaticamente. Desta maneira, a operação de posicionamento, que se verifica relativamente difícil para uma folha de vidro encontrando-se à sua temperatura de deformação, pode ser efectuada antecipadamente na zona fria na frente do forno, o que representa uma vantagem essencial no plano das condições de produção.

A armazenagem e o arrastamento dos painéis de suporte individuais pode efectuar-se de diversas maneiras, assim, é por exemplo possível montar os painéis de suporte individuais sobre uma cadeia transportadora sem fim e instalar este transportador de painéis com o seu ramo superior e o seu ramo inferior inteiramente no interior do forno. Uma tal realização do forno é particularmente económica do ponto de vista energético. No lugar desta, os painéis de suporte podem entretanto também ser reenviados em circuito fechado para o exterior do forno, como é o caso habitualmente por exemplo num forno de bambeamento do tipo esqueletos.

Handwritten signature or initials in the top right corner.

A invenção prevê por um lado um arrastamento destes painéis suportes no seio de um forno de eixo longitudinal horizontal, quer dizer um forno no qual os painéis suporte seguem uma trajectória horizontal para conduzir as folhas de vidro da entrada do forno até à outra extremidade desse forno.

Segundo uma variante da invenção, o arrastamento desses painéis suportes faz-se num forno de eixo longitudinal vertical, quer dizer um forno no qual os painéis suporte seguem essencialmente uma trajectória vertical para conduzir as folhas de vidro depois da entrada do forno até à outra extremidade desse forno.

Outras vantagens e detalhes da invenção ressaltam das reivindicações dependentes e da descrição seguinte de diversos exemplos de realização dados com referência aos desenhos anexos, nos quais:

- a **figura 1** é uma vista em perspectiva em parte descoberta da estrutura de base de um forno conforme a invenção;
- a **figura 2** é uma vista em perspectiva da estrutura de um painel de suporte;
- a **figura 3** é uma vista em corte longitudinal de um forno conforme a invenção com retorno dos painéis de suporte no interior do forno;
- a **figura 4** é uma vista em perspectiva de um forno conforme a invenção com retorno dos painéis de suporte no exterior do forno, e

- a **figura 5** é uma vista em corte longitudinal de um forno conforme a invenção cujo eixo longitudinal é vertical.

Como mostra a figura 1, um forno conforme a invenção tem essencialmente a forma de um forno túnel 1 no qual as folhas de vidro 2 são transportadas segundo uma direcção horizontal em posição horizontal no sentido da flecha F através do forno e são, na ocorrência, aquecidas à sua temperatura de bambeamento ou de têmpera de aproximadamente 650° C. O aquecimento é assegurado pelos dispositivos de aquecimento eléctricos habituais que, com o objectivo de clareza, não estão representados. No caso do forno túnel 1, trata-se do resto de um forno pelo menos largamente fechado que não apresenta aberturas senão no princípio e no fim, nas suas paredes de topo, para a entrada das folhas de vidro frias e a saída das folhas de vidro aquecidas. Segundo a construção do sistema de transporte, o forno pode igualmente apresentar fendas longitudinais contínuas nas suas paredes laterais nas quais elementos de ligação apropriados se deslocam, estes elementos ligando a um dispositivo de arrastamento instalado no exterior do forno.

O sistema de transporte por meio do qual as folhas de vidro são transportadas através do forno 1 compreende uma série de painéis de suporte de membrana 6 colocados uns atrás dos outros no sentido longitudinal do forno e sobre os quais as folhas de vidros planas 2 são colocadas. Os painéis de suporte de membrana 6 são cada um essencialmente constituídos por um quadro feito de um perfil metálico que é guarnecido da mesma maneira de uma pele de tambor, de uma membrana 8 de uma matéria resistente ao calor. A estrutura de um tal painel de suporte de membrana 6

será explicada em detalhe mais tarde com referência à figura 2. Os painéis de suporte de membrana 6 são montados deslocáveis de uma maneira adequada no sentido longitudinal do forno, por exemplo sobre rodas não representadas rolando sobre carris 9. Os painéis de suporte de membrana 6 próximos um do outro são ligados um ao outro por intermédio de fechos 10. Os fechos 10 são montados em rotação sobre uma extremidade do painel de suporte de membrana e fecham através de um perno 11 com a extremidade oposta do painel de suporte de membrana próxima, de maneira que os painéis de suporte de membrana 6, após levantamento da folha de vidro na extremidade do forno, são separados, tendo em vista o seu retorno, por levantamento do fecho 10 associado a cada um deles. Após os painéis de suporte de membrana 6 terem sido reenviados em circuito fechado para a entrada do forno, eles são novamente depositados sobre os carris 9 e são ligados por intermédio dos fechos 10 ao painel de membrana 6 precedente.

Como a figura 2 mostra em detalhe, cada painel de suporte de membrana 6 compreende um quadro, por exemplo rectangular 14, feito de barras ou de tubos perfilados. O quadro 14 é, no caso representado, montado sobre uma armação de suporte 15 que, como tal, é provida de meios apropriados para o transporte através do forno. A membrana 8 feita de um tecido resistente ao calor é estendida sobre o quadro 14. O tecido resistente ao calor pode, por exemplo, ser um tecido em fibras de vidro. As estruturas tecidas em fibras metálicas resistentes ao calor são consideradas particularmente adequadas a este efeito. A membrana 8 deve ser mantida sob uma tensão tal que ela forma uma superfície plana em toda a medida do possível. A seguir à dilatação térmica, a membrana 8 perde evidentemente a tensão e se curva um

pouco sob a influência do peso da folha de vidro. Como já foi mencionado em detalhe precedentemente, esta flexão não prejudica entretanto a folha de vidro no que diz respeito a eventuais deformações, porque a folha de vidro, devido ao facto da sua fraca curvatura, repousa inteiramente sobre a membrana, de maneira que a carga por unidade de superfície é muito uniforme.

Uma estrutura de membrana constituída de duas espessuras de tecido sobrepostas, a saber um tecido inferior urdido 17 e um tecido superior urdido ou de malhas 18 é considerada particularmente satisfatória. A espessura de tecido urdido inferior 17 deve garantir a tensão necessária da membrana, enquanto a espessura de tecido urdido ou de malhas superior 18 é seleccionado para constituir um substrato óptimo para as folhas de vidro.

O tecido 17 é colocado e estendido de maneira que os fios de urdidura se estendem no sentido das forças assegurando a tensão. O tecido urdido 17 é fixo a uma das extremidades dos fios de urdidura por meio de uma ripa 19 sobre a superfície lateral exterior do quadro 14. Na extremidade oposta, uma ripa metálica 20 é ligada de modo estável ao tecido 17. A ripa metálica 20 é provida de saliências de tensão em forma de ganchos 21. As saliências de tensão em forma de ganchos 21 engancham por trás dos discos cilíndricos giratórios 22 que são montados em rotação excêntrica sobre o quadro 14. Girando estes discos cilíndricos 22 montados excêntricamente, pode-se tender o tecido 17.

Para a espessura superior 18, utiliza-se de preferência, um tecido de malhas que, como tal, apresenta uma elasticidade superior àquela de um tecido urdido e cuja estrutura fina se adapta em consequência conveniente à superfície do vidro. O tecido de malhas rectangular 18 é igualmente fixo ao longo de um lado do quadro 14 por meio de uma ripa metálica 24, enquanto o lado oposto é provido, como o tecido urdido 17, de uma ripa de tensão por meio do qual o tecido de malhas 18 é tendido.

As dimensões em plano do quadro 14 e da membrana 8 devem ser escolhidas tais que as dimensões internas do quadro 14 sejam maiores que as dimensões em plano das folhas de vidro a transportar, de tal maneira que estas repousam inteiramente sobre a zona tendida livre da membrana 8 no interior do quadro 14.

Sendo dado que os painéis de suporte da membrana 6, após levantamento das folhas de vidro quentes, devem ser reenviadas em circuito fechado para a extremidade fria do forno, um sistema de transporte correspondente é necessário para este efeito.

Uma primeira forma de realização de um forno equipado de um sistema de transporte conveniente para este efeito é ilustrada sobre a figura 3. Neste caso, o conjunto do dispositivo de transporte é instalado no interior do recinto 26 do forno. O dispositivo de transporte é constituído essencialmente de uma banda transportadora de corrente sem fim 27 comportando um ramo superior 28 para o transporte das folhas de vidro no sentido da flecha F e um ramo inferior 29 para o retorno dos painéis de suporte da membrana 6 vazios. A banda transportadora de corrente 27 passa sobre as rodas dentadas correspondentes 30 e 31 em que uma é movida em rotação, por intermédio de uma árvore de arrastamento estendendo-se para o exterior, por um mecanismo de

arrastamento instalado no exterior do recinto 26 do forno. Cada tabuleiro de suporte da membrana 6 é fixo por colunetas 33 sobre uma banda transportadora de corrente 27.

Na extremidade fria do forno, os painéis de suporte da membrana 6 são carregados pelas folhas de vidro 2 através da abertura 35 que pode ser fechada por uma porta 36. Para este efeito, as folhas de vidro 2 que são encaminhadas por exemplo sobre um transportador de rolos 38 até à proximidade do forno, são posicionadas sobre este transportador de rolos 38, quer dizer que elas são conduzidas numa posição pré-determinada com precisão. O posicionamento preciso neste lugar é importante para o conjunto do processo ulterior, em particular para o processo de bambeamento efectuado a jusante do forno. Com a ajuda de um painel-ventosa 39 que se encontra numa posição definida acima da folha de vidro 2 posicionada, a folha de vidro 2 é sobelevatoria do transportador de rolos 38. Após abertura da porta 36, a folha de vidro 2 é transportada para dentro do forno de uma distância pré-determinada com precisão e é depositada nesse forno sobre um painel de suporte de membrana 6 que, no momento do depósito da folha de vidro 2, ocupa igualmente uma posição definida com precisão.

De uma maneira análoga, o levantamento das folhas de vidro quentes na extremidade do forno efectua-se através da abertura 42 por meio do painel-ventosa 44 deslocável horizontalmente. Neste caso aqui igualmente, deve de novo o painel-ventosa 44 e o painel de suporte de membrana 6 correspondente ocupar, no momento da transferência da folha de vidro quente, cada um uma posição relativa

determinada com precisão. O controle de posição necessário para este efeito pode igualmente ser assegurado pelos meios conhecidos com uma precisão relativamente elevada. Após a retoma da folha de vidro quente 2 pelo painel-ventosa 44, este último penetra num posto de bambeamento vizinho, não representado, e deposita a folha de vidro sobre a forma de bambeamento inferior. Sendo dado que este deslocamento horizontal do painel-ventosa 44 se efectua igualmente sobre uma distância de percurso pré-determinado com precisão, obtêm-se assim automaticamente o posicionamento exacto exigido da folha de vidro quente sobre a forma de bambeamento.

A figura 4 ilustra uma outra forma de realização de um forno conforme a invenção equipado de um outro sistema de transporte, no qual os painéis de suporte de membrana 6, após levantamento das folhas de vidro 2 são reenviados para o exterior do forno 46 para a extremidade fria daquele. Neste caso, o painel de suporte de membrana 6 repousa sobre dois carris de suporte 47 que se estendem através das fendas laterais 48 entre a infra-estrutura e a superestrutura do forno 46 até ao exterior do recinto do forno. No exterior do forno, estes carris de suporte 47 repousam sobre bandas transportadoras estreitas 50 que têm a forma de bandas sem fim e que são arrastadas a uma velocidade regulada pelos rolos de reenvio 51 traccionados. Sobre as bandas transportadoras 50 são fixos órgãos de retenção formando um U 52 sobre os quais os carris de suporte 47 dos painéis de suporte de membrana 6 repousam numa posição respectiva fixa.

Neste caso igualmente, é novamente importante que as folhas de vidro 2 sejam depositadas num posto de carregamento sobre o painel de suporte de membrana 6 numa posição fixa com precisão em relação a este painel. No posto de levantamento na extremidade quente do forno, o painel-ventosa retomando a folha de vidro deve então simplesmente ser posicionado com referência ao painel de suporte de membrana 6, o que pode entretanto ser facilmente realizado por exemplo por uma ligação mecânica entre o painel de suporte de membrana e o painel-ventosa no momento da retoma da folha de vidro.

Quando a folha de vidro 2 foi sobe levada acima do painel de suporte de membrana 6 na extremidade quente do forno, o painel de suporte de membrana 6 sai do forno pela banda transportadora 50 e de seguida por um outro dispositivo não representado, os carris de suporte 47 sendo conduzidos sobre os suportes rígidos 53 de um carro 54. O carro 54 é móvel sobre as rodas 55 sobre carris 56 transversalmente ao eixo longitudinal do forno 46 entre as duas posições de extremidade. Enquanto o carro 54, na posição da parte extrema representada nos desenhos, recebe o painel de suporte de membrana 6 vindo do forno 46, o painel de suporte de membrana 6, numa outra posição extrema do carro 54, é transferido sobre as bandas transportadoras por meio das quais os painéis de suporte de membrana 6 são transportados e reconduzidos à extremidade fria do forno. Neste sítio, eles são novamente conduzidos por meio de um sistema de transporte transversal correspondente ao sistema do carro descrito numa posição na qual eles são tomados pelas bandas transportadoras 50 e transportados de novo através do forno 46.

A figura 5 ilustra uma realização da invenção no seio de um forno 60 cujo eixo longitudinal é vertical. Um tal forno apresenta diferentes vantagens. Primeiramente ele permite um ganho de espaço considerável pelo menos do ponto de vista de superfície. Por outro lado, permite um aquecimento mais rápido das folhas de vidro devido ao facto da parte de aquecimento por convecção mais importante neste tipo de forno. Este aquecimento mais rápido é bem entendido particularmente interessante no caso de folhas de vidro finas. No que diz respeito à chegada das folhas de vidro 2 frias, esta pode se fazer como no caso dos fornos túneis descritos precedentemente. Sobre a figura 5, esta faz-se com a ajuda de um painel-ventosa 61. Na saída da fase de reaquecimento, as folhas de vidro 2 são conduzidas de maneira clássica a um posto de bambeamento 62 depois a um posto de têmpera 63. Sobre a figura 5, o posto de bambeamento é situado no recinto do forno 60. A saída das folhas de vidro do forno fazendo-se da mesma maneira que no caso dos fornos túneis. No seio do forno 60, os painéis suporte 6 seguem um movimento vertical segundo a direcção F, quer dizer de baixo para cima. As folhas de vidro libertadas para o posto de bambeamento 62, os painéis suporte 6 são conduzidos em posição de recepção de folhas de vidro frias. O movimento destes painéis faz-se então segundo uma direcção vertical de cima para baixo. Os dispositivos permitindo o deslocamento dos painéis suporte 6 segundo uma direcção vertical, estes conservando uma posição horizontal nomeadamente quando suportam uma folha de vidro 2, são análogos àqueles descritos precedentemente no caso de deslocamentos horizontais nos fornos túneis.

O aquecimento quanto a ele pode ser obtido pelas resistências eléctricas 64 vantajosamente juntas aos dispositivos de ventilação não representados sobre as figuras. Estes dispositivos implicam uma circulação de ar segundo as direcções indicadas pelas flechas 65 e podem contribuir para aumentar ainda a velocidade de aquecimento.

Segundo uma outra variante não representada, a chegada das folhas de vidro 2 pode fazer-se ao nível superior e a sua saída ao nível inferior. Em tal caso, o movimento dos painéis suporte durante a fase de aquecimento e portanto aquele das folhas de vidro 2 faz-se segundo uma direcção vertical descendente o que pode ainda favorecer o aquecimento por convecção.

Lisboa, 11 de Abril de 2000

O AGENTE OFICIAL



2F

REIVINDICAÇÕES

1ª - Forno de passagem contínua para o aquecimento de folhas de vidro à sua temperatura de bambeamento e/ou de têmpera, comportando um sistema de transporte encaminhando as folhas de vidro em posição horizontal através do forno, **caracterizado pelo facto de** o sistema de transporte, no interior do forno, compreender uma série de painéis de suporte (6) que comportam cada um um quadro rígido (14) que é guarnecido, à maneira de uma pele de tambor, de uma membrana (8) resistente ao calor, a título de superfície de apoio para uma folha de vidro (2).

2ª - Forno de passagem contínua de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo facto de** o eixo longitudinal do forno ser horizontal.

3ª - Forno de passagem contínua de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo facto de** o eixo longitudinal do forno ser vertical.

4ª - Forno de passagem contínua de acordo com uma das reivindicações 1 a 3, **caracterizado pelo facto de** a membrana (8) ser feita de um tecido resistente ao calor.

5ª - Forno de passagem contínua de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado pelo facto de** o tecido resistente ao calor ser um tecido de fibras metálicas resistentes ao calor.

6ª - Forno de passagem contínua de acordo com a reivindicação 4 ou 5, **caracterizado pelo facto de** a membrana (8) ser constituída de duas espessuras (17, 18), a espessura inferior (17) sendo feita de um tecido urdido com fios de urdidura e de trama que pode ser tendido sob uma tensão relativamente elevada sobre um quadro de suporte (14), e espessura superior (18) sendo feita de um tecido de malhas cuja estrutura se adapta à superfície da folha de vidro.

7ª - Forno de passagem contínua de acordo com uma das reivindicações precedentes, **caracterizado pelo facto de** cada painel de suporte de membrana (6) ser provido de um dispositivo de tensão (22, 21, 22) pela qual a tensão da membrana (8) pode ser regulada.

8ª - Forno de passagem contínua de acordo com uma das reivindicações precedentes, **caracterizado pelo facto de** as dimensões inferiores do quadro de suporte rígido (14) do painel de suporte de membrana (6) serem superiores às dimensões em planta das folhas de vidro.

9ª - Forno de passagem contínua de acordo com uma das reivindicações precedentes, **caracterizado pelo facto de** os painéis de suporte de membrana (6) serem montados fixos à maneira de um transportador de painéis sobre uma corrente

transportadora sem fim (27) que, incluindo o seu ramo inferior (29), é instalada no interior do forno (26).

10ª - Forno de passagem contínua de acordo com uma das reivindicações 1 a 8, **caracterizado pelo facto de** os painéis de suporte de membrana (6) serem providos de carris de suporte (47) que se estendem para o exterior lateralmente através das fendas (48) entre a super-estrutura e a infra-estrutura do forno (46) e são pousados sobre estas bandas transportadoras (50) instaladas ao lado do forno (46), e que no exterior do forno (46) é previsto um carro (54) móvel transversalmente ao eixo longitudinal do forno (46) e um sistema de transporte formado de bandas transportadoras (58) estendendo-se paralelamente ao forno (46) para reenviar os painéis de suporte de membrana (6) para a extremidade fria do forno.

11ª - Forno de passagem contínua de acordo com uma das reivindicações precedentes, **caracterizado pelos** painéis-ventosa móveis horizontalmente (39, 44) para depositar as folhas de vidro (2) sobre os painéis de suporte de membrana (6), assim como por meios para o posicionamento mútuo dos painéis-ventosa (39, 44) e do painel de suporte de membrana (6) a que dizem respeito, no momento da transferência ou da recepção das folhas de vidro (2).

Lisboa, 11 de Abril de 2000

O AGENTE OFICIAL



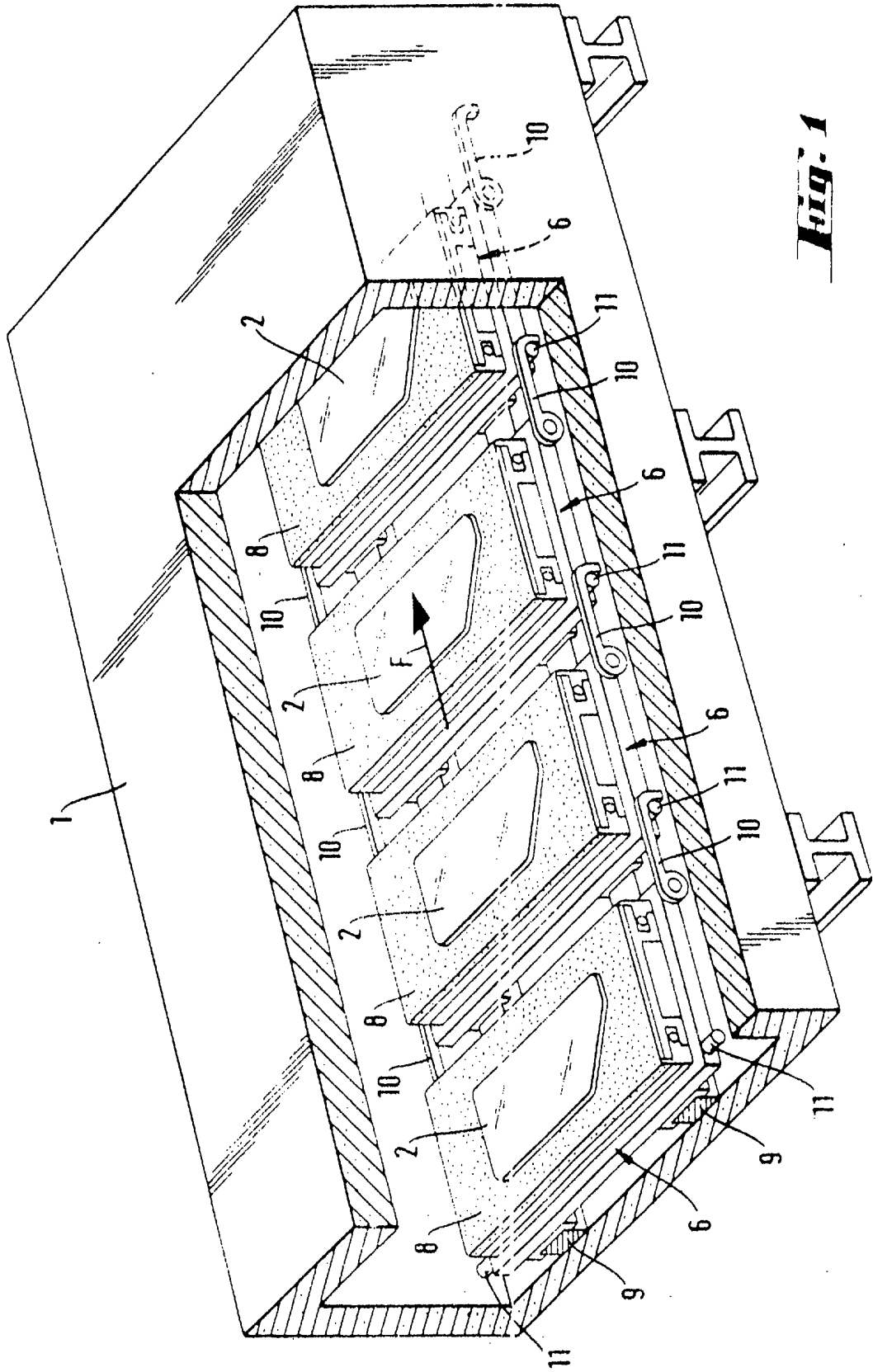


Fig. 1

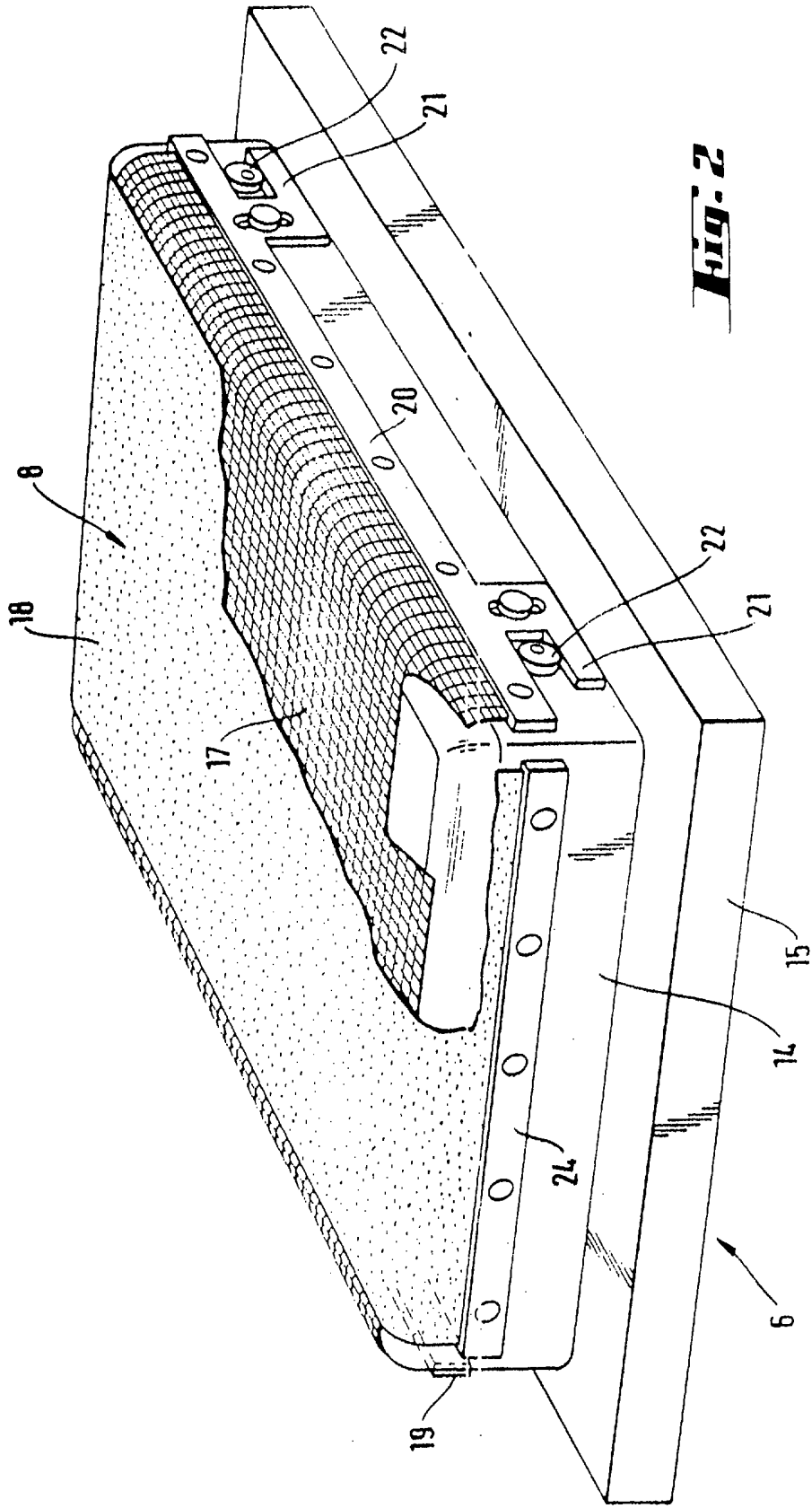


Fig. 2

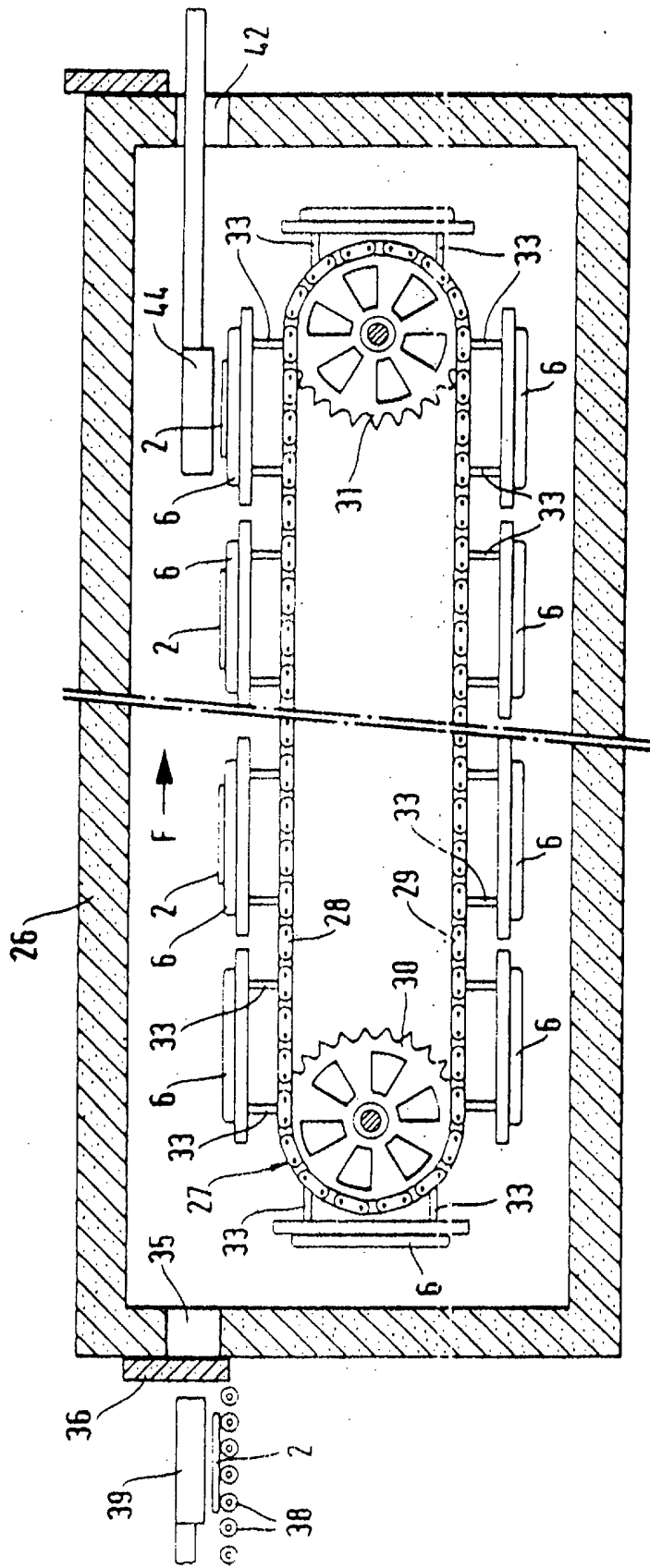


Fig. 3

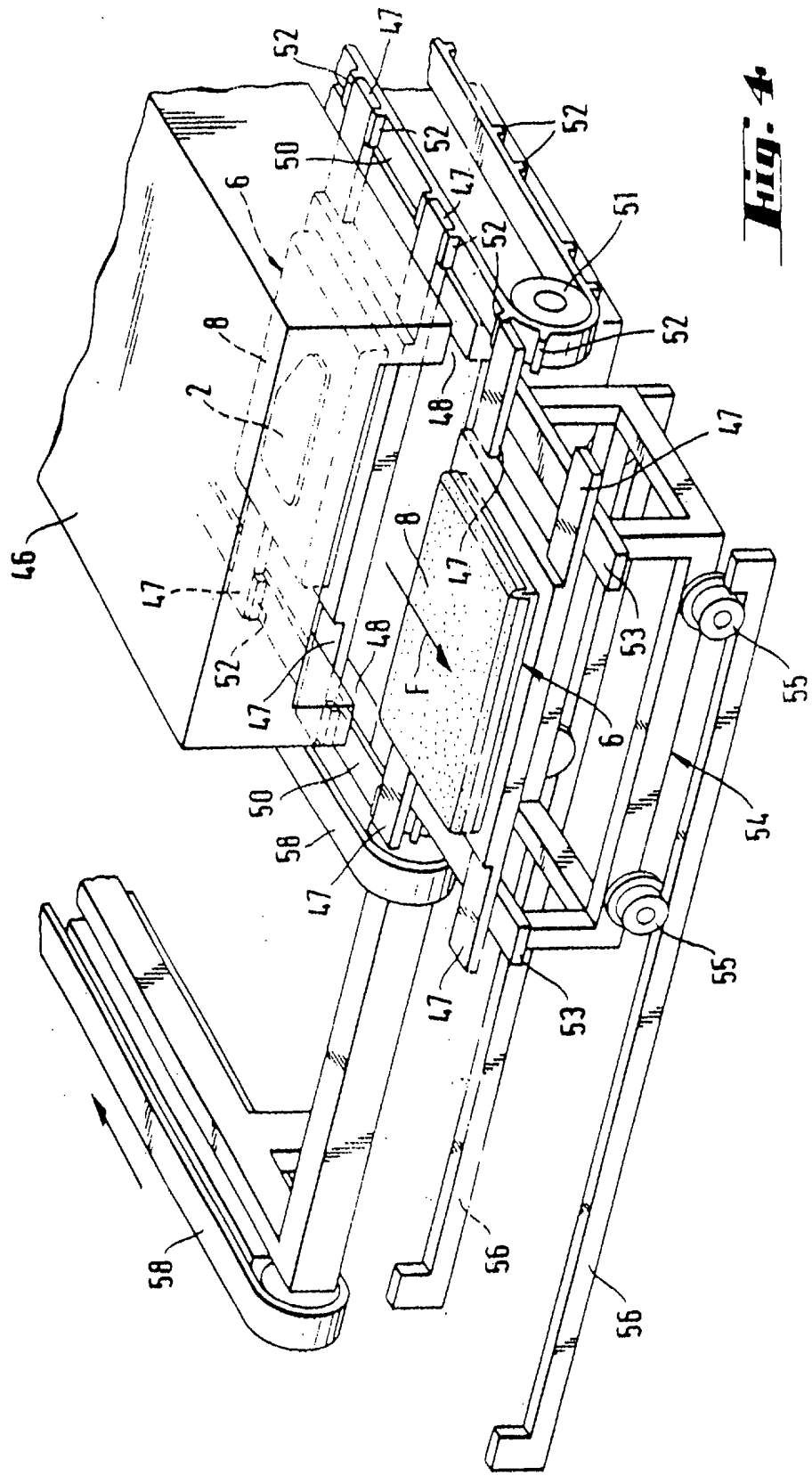


Fig. 4

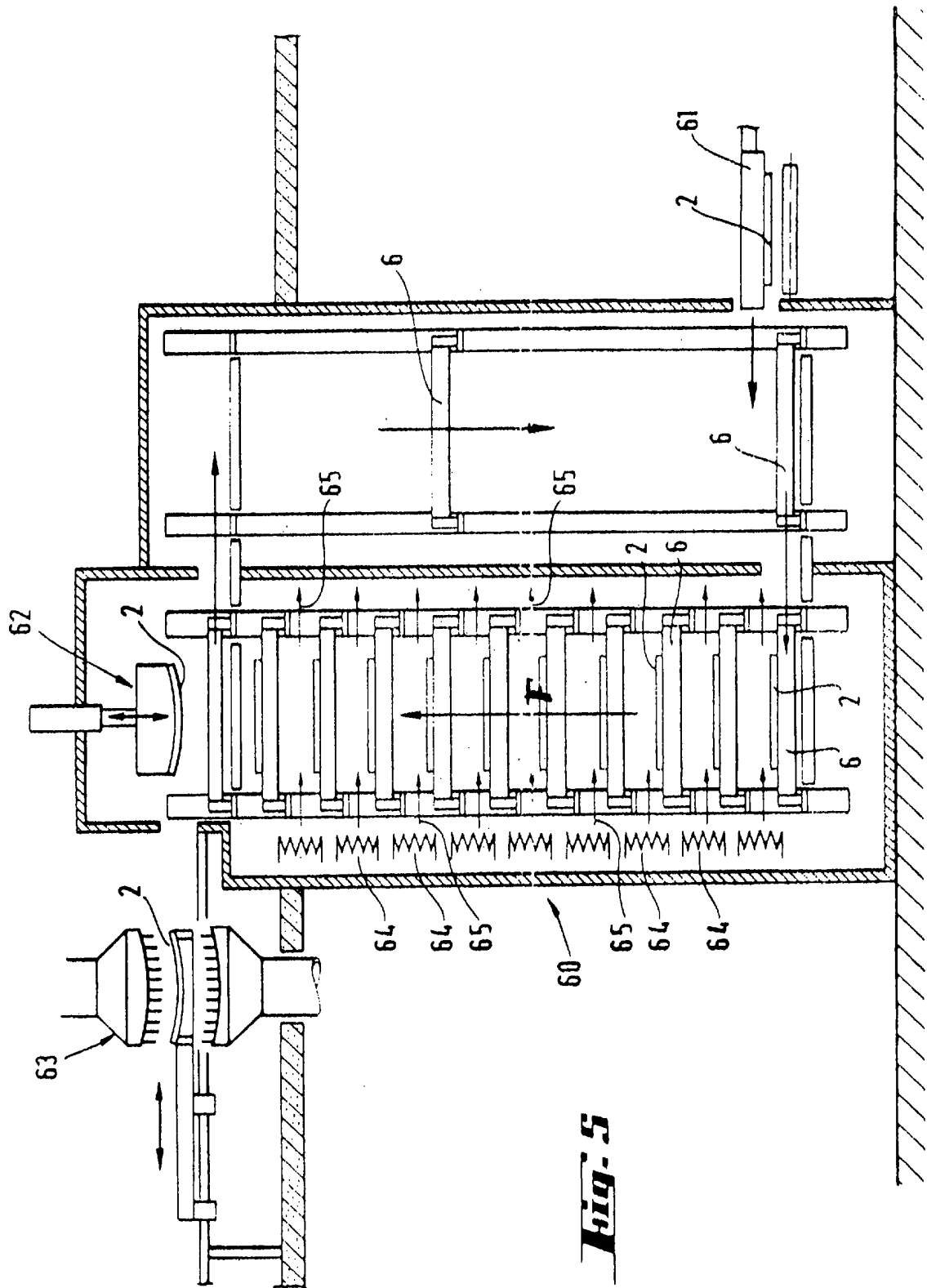


Fig. 5