

(12) FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO

(22) Data de pedido: 2004.06.10	(73) Titular(es): SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE
(30) Prioridade(s): 2003.06.13 FR 0307111	18, AVENUE D'ALSACE 92400 COURBEVOIE FR
(43) Data de publicação do pedido: 2006.03.22	(72) Inventor(es):
(45) Data e BPI da concessão: 2009.11.25	CHRISTIAN NAVARRO FR
042/2010	SÉBASTIEN BRASY FR
	JAROSLAV BARTONICEK FR
	(74) Mandatário:
	RAQUEL PINHEIRO RAMALHO DA COSTA FRANÇA
	AV DUQUE D ÁVILA 32 1 ESQ 1000-141 LISBOA PT

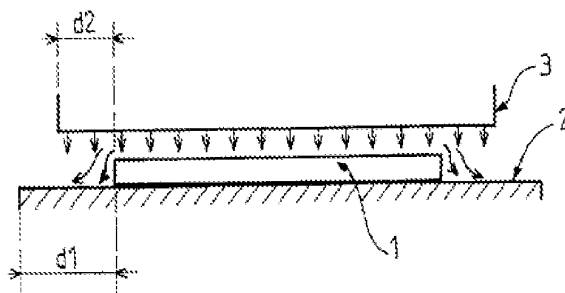
(54) Epígrafe: **TRATAMENTO POR PROJECCÃO DE PAINEL COLOCADOS SOBRE UM SUPORTE BARREIRA**

(57) Resumo:

RESUMO

TRATAMENTO POR PROJECCÃO DE PAINÉIS COLOCADOS SOBRE UM SUPORTE BARREIRA

A invenção diz respeito a um processo de tratamento de superfície de pelo menos um painel (1) colocado sobre pelo menos um suporte (2), por projecção de uma matéria gasosa, líquida ou sólida pulverulenta, o dito suporte sendo maior do que o painel e desempenhando uma função barreira em relação à matéria projectada. De acordo com a invenção, a matéria projectada é forçada a tomar uma direcção paralela ao dito painel na proximidade e no exterior de todos os bordos do dito painel. Desta maneira, os efeitos de bordo são anulados e o tratamento produz os mesmos efeitos no bordo e no centro do painel. O tratamento pode nomeadamente ser um depósito CVD, nomeadamente em $\text{SnO}_2\text{:F}$. Os painéis podem servir para a realização de ecrãs de plasma, LCD, TFT, porta de forno, lâmpada plana, célula foto-voltaica.



DESCRIÇÃO

EPÍGRAFE: **"TRATAMENTO POR PROJECCÃO DE PAINÉIS COLOCADOS SOBRE
UM SUPORTE BARREIRA"**

A invenção diz respeito a um processo de tratamento da superfície de painéis pela projecção de uma matéria líquida, sólida pulverulenta, ou gasosa reduzindo fortemente os efeitos de bordo. A invenção é mais particularmente aplicável aos depósitos de camadas finas tais como os depósitos a quente ou a frio (nomeadamente assistidos por plasma), nomeadamente os depósitos pirolíticos nos quais pelo menos um precursor da camada é projectado, este precursor sendo gasoso, líquido ou sólido pulverulento. A invenção diz respeito em primeiro lugar aos depósitos químicos a partir de uma fase vapor (CVD do inglês *Chemical Vapor Deposition*) e é particularmente adaptada ao depósito CVD de SnO_2 , nomeadamente dotado de flúor ($\text{SnO}_2:\text{F}$).

A invenção fornece uma solução ao problema dos efeitos de bordo podendo ser encontrados quando se efectua um tratamento da superfície de um painel por projecção de uma matéria gasosa, líquida ou sólida pulverulenta. Com efeito, percebe-se que o tratamento não é forçosamente regular ao nível dos

bordos e dá aos painéis propriedades sensivelmente diferentes perto dos bordos do painel em relação ao interior das suas superfícies principais. A invenção resolve este problema prevendo colocar o painel sobre pelo menos um suporte maior que o painel a tratar para que o tratamento pela matéria projectada se realize nos bordos do painel como no interior das suas superfícies principais. O suporte prolonga de alguma maneira o painel o que torna as condições de tratamento sensivelmente idênticas ou pelo menos mais próximas, dos bordos e do centro. Este efeito da invenção é obtido graças ao papel barreira desempenhado pelo suporte em relação à matéria projectada. O suporte desempenha uma função barreira da mesma maneira que o painel ele mesmo e prolonga este como se fosse infinito.

Sabe-se realizar depósitos CVD sobre uma tira contínua de vidro plano directamente após o seu fabrico, habitualmente por uma instalação de vidro *flotté*. O depósito é realizado enquanto a tira não está ainda cortada e desfila sobre uma camada de rolos. Após corte da tira de vidro em diferentes painéis, constata-se geralmente que a camada fina obtida é muito homogénea em aparência e em espessura, compreendida na proximidade dos ângulos e bordos. Devido ao facto das bandas longitudinais da tira serem cortadas após o depósito CVD, uma eventual não homogeneidade sobre os bordos não põe problema

porque estes bordos são, de toda a maneira, eliminados no corte. Recordamos que o corte do vidro é habitualmente realizado em contínuo durante o desfilamento do vidro sobre uma camada de rolos. O sistema do desfilamento sobre os rolos é um sistema correntemente utilizado na indústria do vidro para o transporte das folhas de vidro.

No seguimento da descrição, chama-se painel um objecto compreendendo duas faces principais paralelas e uma zona de dimensão mais fraca que aquela dos comprimentos e larguras das faces principais, as faces principais tendo um comprimento e uma largura acabadas. Uma tira contínua de vidro saindo de uma instalação de vidro *flotté* não é pois um painel porque o seu comprimento é indefinido. Uma folha de vidro obtida por corte de uma tira contínua é um painel. O painel pode ter uma espessura indo por exemplo de 1 a 10 mm. O painel pode ter uma dimensão superior a 10 cm, até mesmo superior a 20 cm em todas as direcções paralelas às suas faces principais. As suas dimensões vão geralmente até 150 cm em todas as direcções paralelas às suas faces principais.

O depósito CVD sobre uma tira contínua é uma técnica conhecida. Entretanto, pode-se igualmente desejar realizar os depósitos CVD sobre folhas (ou painéis) de dimensões fixadas, como folhas de vidro já cortadas. Esta necessidade pode ser

sentida nomeadamente por exemplo

- para o caso onde não se dispõe de local para realizar uma instalação de depósito CVD directamente sobre uma tira contínua saindo do fabrico, ou
- para o caso onde se deseje realizar um painel apresentando um depósito CVD sobre cada uma das suas faces, o depósito sobre um das faces sendo realizado em contínuo, depois a tira sendo cortada em painéis, depois o depósito CVD sendo realizado «em retoma» sobre a outra face,
- por toda outra razão em que se deseje realizar o depósito «em retoma» sobre painéis.

Entretanto, o requerente descobriu que procedendo ao depósito CVD sobre painéis desfilando sobre rolos, o depósito realizado seria não homogéneo na proximidade dos seus bordos. Parece que o facto de a dimensão dos painéis ser acabada induz uma perturbação de escoamento dos gases perto dos bordos, devido a que os gases podem passar ou entre os painéis ou entre os rolos. Esta descontinuidade da superfície do substrato estaria na origem de uma diferença das condições de depósito entre por um lado a maior parte da superfície do painel, e por outro os seus bordos. Esta não homogeneidade traduz-se por uma não

homogeneidade de coloração visível a olho nu e uma não homogeneidade de espessura. O requerente descobriu que se podia encontrar condições de depósito correctas nos bordos colocando o painel a recobrir sobre um suporte desempenhando uma função barreira para os gases CVD, nomeadamente um suporte sensivelmente estanque ao gás. O suporte deve ter dimensões (largura e comprimento) maiores que aquelas do painel, forçando os gases na proximidade do painel a prosseguir o seu caminho paralelamente ao painel sobre uma certa distância, a qual é de preferência de pelo menos 4 cm. Este problema explicado para os depósitos CVD é generalizável a todos os tratamentos de painéis por projecção de matéria líquida, sólida pulverulenta ou gasosa.

O documento US 4,338,078 descreve um processo de revestimento por pulverização de painéis de vidro repousando sobre uma banda rolante e prevê acrescentar ecrãs sobre dois dos lados para evitar as projecções sob a banda rolante.

O documento EP 419 053 descreve o depósito de camadas dieléctricas sobre as plaquetas para semicondutores depositadas sobre um suporte maior que a plaqueta afim de evitar as turbulências sobre os bordos do substrato e obter um revestimento uniforme.

Assim a invenção diz respeito em primeiro lugar a um processo de tratamento de superfície de pelo menos um painel colocado sobre pelo menos um suporte, por projecção de uma matéria gasosa, líquida ou sólida pulverulenta, o dito suporte sendo maior do que o painel e desempenhando uma função barreira em relação à matéria projectada. Desta maneira, o tratamento é sensivelmente idêntico sobre toda a superfície principal recebendo o tratamento, quer dizer idêntico na bordura e na região mais a interior da face principal do dito painel. De acordo com a invenção, a matéria projectada é forçada a tomar uma direcção paralela ao painel na proximidade de todos os bordos do dito painel, aí compreendendo o exterior do dito painel. (quer dizer nomeadamente a região d1 da figura 1). Nomeadamente, a matéria é projectada sensivelmente na direcção ortogonal em relação ao painel, o suporte forçando a matéria projectada a tomar uma direcção paralela ao dito painel na proximidade dos seus bordos. Em geral, a matéria é projectada por pelo menos um bûtio colocado em frente do painel a tratar. Em geral, o bûtio projecta a matéria na vertical na direcção do painel na posição horizontal. Em geral, um gás transportador veicula a matéria a projectar.

O tratamento pode nomeadamente ser um processo de deposição de camada fina por pirólise (formação de uma camada pirolítica) numa câmara de deposição, como um processo de deposição de uma

camada fina por reacção química a partir de uma fase gasosa. Assim a invenção diz respeito em primeiro lugar a um processo de deposição numa câmara de deposição de uma camada fina por reacção química a partir de uma fase gasosa sobre um painel colocado sobre um suporte desempenhando uma função barreira para os gases, e forçando os ditos gases a tomar uma direcção paralela ao dito painel na proximidade dos seus bordos.

Nomeadamente, o suporte excede horizontalmente todos os lados do painel, a saber os seus lados transversais e longitudinais.

A matéria projectada pode ser uma mistura de pelo menos dois constituintes de natureza física diferente: sólida pulverulenta, líquida ou gás. Com efeito, no caso de um sólido pulverulento ou de um líquido pulverizado, utiliza-se geralmente um gás de suporte, no caso presente inerte, para transportar a matéria condensada.

Qualquer que seja a natureza da matéria projectada, o suporte pode ser estanque ao gás. Pode igualmente ser ligeiramente permeável ao gás mas ser suficientemente estanque para exercer a sua função barreira (caso de um tecido de malhas suficientemente apertadas). Na sua função barreira, nomeadamente no caso onde a matéria projectada é gasosa, o suporte exerce de preferência uma perda de carga ao gás tal

que o seu coeficiente de perda de carga singular ao gás seja superior a 60. É esse o caso se o suporte é totalmente estanque ao gás.

O suporte pode por exemplo ser uma bandeja totalmente estanque ao gás, por exemplo em vidro ou em metal refractário ou em cerâmica ou em toda outra matéria resistente às condições do tratamento, nomeadamente do depósito CVD. Esta bandeja tem dimensões superiores àquelas do painel e o painel é colocado sobre a bandeja de maneira a que a bandeja ultrapasse suficientemente todos os lados do painel. A bandeja excede cada bordo do painel (distâncias d_1 e d_3 sobre a figura 4) de pelo menos 4 cm e de preferência de pelo menos 5 cm. Pode-se realizar um tratamento em contínuo sobre uma pluralidade de painéis desfilando uns a seguir aos outros (por exemplo numa estação de depósito CVD), colocando cada painel sobre uma bandeja e colocando as bandejas sobre rolos transportadores. De preferência, a bandeja excede os bordos transversais das bandejas (distâncias d_3 da figura 4) de uma distância pelo menos igual a 50 % e de maneira ainda preferida pelo menos igual a 95 % da distância entre o bûtio de emissão da matéria (nomeadamente dos gases, 7 sobre a figura 3) e as aberturas de aspiração principal da dita matéria (8 sobre a figura 3). Geralmente, a bandeja excede os bordos transversais das bandejas (distâncias d_3 da figura 4) de pelo menos 20 cm e até

mesmo pelo menos 50 cm, nomeadamente entre 20 cm e 120 cm. De facto, no caso de uma sucessão de bandejas, se os bordos transversais das bandejas são suficientemente juntos ou se cobrem, o valor do excesso de cada bordo transversal das bandejas em relação aos painéis que eles suportam pode ser mais pequeno, o essencial sendo que a matéria (nomeadamente os gases) encontre, na proximidade dos bordos dos painéis, uma barreira como já mencionado. Neste caso particular, um painel desempenhando uma função em relação a uma outra bandeja próxima. A barreira necessária está de preferência presente além dos bordos transversais dos painéis de uma distância pelo menos igual a 50 % e de maneira ainda preferida pelo menos igual a 95 % da distância entre o bütio de emissão da matéria e as aberturas de aspiração principal da matéria, e geralmente de uma distância de pelo menos 20 cm e até mesmo de pelo menos 50 cm, nomeadamente entre 20 cm e 120 cm. Geralmente, o painel é plano.

O suporte pode igualmente ser um tapete transportador. Como para as bandejas, o tapete excede suficientemente cada lado dos painéis (distância d1 sobre a figura 1) de pelo menos 4 cm e de preferência de pelo menos 5 cm. O tapete é suficientemente estanque para desempenhar a sua função de barreira, nomeadamente em relação aos gases quando a matéria projectada é gasosa. Na prática, é difícil realizar um tapete

desta vez flexível (porque ele deve circular em contínuo em circulo), totalmente estanque ao gás e resistente às condições dos depósitos CVD (devido à temperatura elevada e à natureza química dos gases). Pode-se realizar um tal tapete num tecido de fibras refractárias, nomeadamente num tecido compreendendo uma mistura de fibras de vidro e de fibras em metal refractário inoxidável. Este tecido possui malhas suficientemente estreitas para desempenhar uma função barreira aos gases, se necessário. No caso em que a matéria projectada é gasosa, este tecido apresenta de preferência um coeficiente de perda de carga singular ao gás superior a 60. Como tecido adaptado, pode-se citar o tecido 2002 V4A G1 comercializado pela sociedade ELIT, o qual oferece um coeficiente de perda de carga singular de aproximadamente 140. Recordamos que o coeficiente de perda de carga singular ζ é um número sem dimensão que se pode determinar medindo a perda de carga sobre o ar (por exemplo a 20° C e de pressão atmosférica) depois extraindo ζ da fórmula seguinte:

$$\Delta P = \zeta \rho_{\text{ar}} \frac{v^2}{2}$$

com ΔP a perda de carga medida, ρ_{air} a massa volúmica do ar e v a velocidade do ar.

O tapete pode por exemplo desfilar com uma velocidade indo de 4 a 30 m/min.

O tapete transportador é particularmente adaptado a um processo de acordo com a invenção em contínuo, uma multiplicidade de painéis sendo colocados sobre o tapete, o dito tapete formando um ciclo de circulação atravessando a câmara de tratamento, nomeadamente uma câmara de deposição.

No caso de depósitos por pirólise, de preferência, fora da câmara de deposição e tendo o seu retorno à entrada da câmara, o tapete é aquecido para reduzir as quantidades de compostos emitidos na câmara de deposição e o impregnando. Este aquecimento provoca uma evaporação e/ou uma reacção destes compostos, restos de reactivos da reacção de pirólise. Assim isso evita que regressando à câmara de deposição, o tapete impregnado não deixe marcas incontroladas e indesejáveis sobre a face dos painéis com a qual ele entra em contacto.

No presente pedido, o termo transversal (ou transverso) designa, no contexto de um processo de tratamento (nomeadamente depósito) em contínuo, a direcção perpendicular ao sentido de desfilamento dos painéis a revestir.

Para uma instalação de depósito por pirólise em contínuo, os

painéis a revestir, colocados sobre o suporte, desfilam sob um dispositivo libertando a matéria projectada, precursor do depósito. Este dispositivo compreende pelo menos um bítio em forma de fenda transversal (perpendicular no sentido do desfilamento dos painéis) libertando a matéria, a dita fenda sendo pelo menos tão grande no sentido transversal quanto os painéis. De preferência, a fenda excede de cada lado os painéis (distância d2 sobre a figura 1) de pelo menos 4 cm e de preferência de pelo menos 5 cm. O dispositivo libertando a matéria pode igualmente compreender uma ou várias fendas de aspiração da dita matéria, a jusante ou a montante, ou de cada vez a jusante e a montante em relação ao sentido do desfilamento.

A presente patente visa particularmente os depósitos CVD de SnO_2 nomeadamente dopado de flúor F. Para um tal depósito, pode-se nomeadamente utilizar como gás CVD uma mistura de monobutiltricloreto de estanho (que se chama MBTCI), de ácido trifluoracético (que se chama TFA) e de água, assim como um gás de suporte podendo ser por exemplo o ar ou o azoto ou uma mistura ar/oxigénio.

A camada de $\text{SnO}_2\text{:F}$ depositada contém geralmente 0,5 a 2 % atómico (percentagem do número de átomos de Flúor em relação ao número total de átomos) de F. Estas camadas têm geralmente

uma espessura indo de 50 a 700 nm e mais geralmente de 100 a 600 nm. A espessura das camadas finas assim como a sua regularidade em espessura pode nomeadamente ser medida pela técnica de reflectometria ou elipsometria.

Na câmara de tratamento, até mesmo de deposição, o escoamento da matéria projectada é geralmente laminar. Ela pode igualmente ser entre laminar e turbulenta e não é excluído que seja turbulenta. Geralmente, a câmara de tratamento é sensivelmente à pressão atmosférica. Pode-se criar uma ligeira depressão no interior da câmara para evitar que os produtos tóxicos se escapem.

Antes de chegar à câmara de tratamento, o substrato é de preferência lavado para eliminar as poeiras e outras impurezas da sua superfície, e de preferência pré aquecido para que a sua temperatura seja bem homogênea. No caso do sistema CVD de $\text{SnO}_2\text{:F}$, o substrato pode ser pré aquecido entre 550 e 700° C, e os gases CVD podem ser pré aquecidos em geral entre 150 e 250° C, nomeadamente entre 170 e 210° C. A duração do depósito ela mesma vai geralmente de 2 a 15 segundos. Uma camada de $\text{SnO}_2\text{:F}$ assim realizada é policristalina.

Após um depósito por pirólise, o substrato revestido sofre um arrefecimento lento ou rápido e mesmo do tipo têmpera segundo

o caso.

No caso de uma camada de $\text{SnO}_2\text{:F}$, o substrato revestido pode ser destinado a desempenhar uma função de uma face tendo um écran de plasma, a camada de $\text{SnO}_2\text{:F}$ desempenha uma função de condutor eléctrico e sendo colocada do lado interno da dita face em relação ao écran. Neste caso, utiliza-se vantajosamente como substrato um vidro de alto ponto de tensão (« *strain point* » em inglês) como o CS77 (*strain point* a 585°C) comercializado pela Saint-Gobain Glass France. Neste caso, após depósito CVD procede-se a um arrefecimento lento, nomeadamente entre 50 e 150°C por min.

Pode-se igualmente realizar de acordo com a invenção um depósito CVD nomeadamente de $\text{SnO}_2\text{:F}$ sobre um vidro mais clássico do tipo silicosodocálcico como aquele da marca PLANILUX comercializada pela sociedade Saint-Gobain Glass France, para as aplicações seguintes:

- **a)** vidro aquecedor : uma camada condutora de acordo com a invenção (nomeadamente em $\text{SnO}_2\text{:F}$) aquecida por efeito Joule;
- **b)** vidro de baixa-emissividade : deposita-se uma camada de carácter baixa emissividade (por exemplo $\text{SnO}_2\text{:F}$) sobre uma

face ou uma tal camada sobre cada face. Um vidro em vidro assim recoberto pode servir de porta de forno, a ou a(s) camada(s) abaixando a temperatura da porta durante o aquecimento do forno, o que é particularmente exigido para os fornos de limpeza por pirólise tendo em conta as fortes temperaturas utilizadas durante a pirólise. Na prática, para realizar uma camada de cada lado do vidro, pode-se realizar uma directamente após a instalação da enformação em vidro plano (nomeadamente do tipo vidro *flotté*), depois cortar a tira contínua em painéis, depois realizar uma camada de acordo com invenção sobre a outra face, em retoma;

- **c)** vidro para lâmpada plana : uma camada condutora de acordo com a invenção (nomeadamente em $\text{SnO}_2\text{:F}$) serve de eléctrodo;
- **d)** vidro para célula foto-voltaica : uma camada condutora de acordo com a invenção (nomeadamente em $\text{SnO}_2\text{:F}$) serve de eléctrodo.

Para as aplicações a) a d) que vêm sendo dadas deseja-se geralmente que o substrato seja temperado ou endurecido. Processa-se pois aqui a um arrefecimento rápido do tipo têmpera ou endurecimento após o depósito CVD.

A invenção não é limitada à realização de camadas $\text{SnO}_2\text{:F}$ e pode-se realizar segundo o mesmo princípio, nomeadamente sobre os substratos em vidro, camadas homogêneas

- em óxido de índium e de estanho comumente chamados ITO, nomeadamente para aplicações necessitando de uma camada condutora,
- em oxicarbono de silício comumente designados SiOC ,
- em óxido de cromo,
- em óxido de titânico TiO_2 , nomeadamente para realizar uma camada auto-limpante.

A invenção permite igualmente a realização de camada condutora, nomeadamente em $\text{SnO}_2\text{:F}$, para a realização de écran LCD (*liquid cristal display*) ou TFT (*thin film transistor*).

A invenção permite a realização de painéis compreendendo nomeadamente uma folha de vidro e pelo menos uma camada CVD (nomeadamente em $\text{SnO}_2\text{:F}$), a dita folha fazendo pelo menos 10 cm até mesmo pelo menos 20 cm, em todas as direcções paralelas às suas faces principais, a dita folha sendo revestida de pelo menos uma camada CVD sobre pelo menos uma das suas faces

principais e sobre a integralidade da sua zona. Com efeito, contrariamente aos processos de depósito em contínuo sobre uma tira *float* na qual os painéis são cortados após o revestimento CVD o que termina necessariamente nas zonas não revestidas, o processo de acordo com a invenção conduz a painéis revestidos sobre toda a sua periferia.

Por outro lado, o processo de acordo com a invenção é particularmente útil para depositar pelo menos uma das camadas de um substrato (nomeadamente em vidro) devendo ser revestido sobre as suas duas faces principais. Com efeito, no caso de um substrato em vidro cujas duas superfícies principais deveriam ser revestidas, pode-se proceder da maneira seguinte:

- realização de um primeiro depósito sobre uma primeira face principal directamente em contínuo sobre a tira de vidro, seja no interior de uma instalação de enformação em vidro plano por *flottage* sobre um banho metálico (banho *float*), seja até após a saída de uma tal instalação, depois
- passagem da tira num cilindro de estender a vidraça, depois
- corte longitudinal e transversal da tira para obter painéis, depois

- depósito de acordo com a invenção sobre a segunda face principal,
- depois, eventualmente, realização de uma têmpera térmica.

Tais painéis em vidro revestidos sobre as suas duas faces principais (nomeadamente em SnO_2 dopado F) encontram nomeadamente uma utilidade como painel apresentando uma boa transmissão luminosa no visível tudo reflectindo fortemente os infra-vermelhos. Este tipo de painel é procurado para realizar as portas de forno através das quais se deseja poder observar sem arriscar graves queimaduras em caso de contacto, como por exemplo as portas descritas pelas patentes FR 2726633 ou GB 1524659.

A **figura 1** representa um painel 1 colocado sobre um suporte 2, um bûtio 3 libertando gases CVD (flechas) por cima de uma das faces principais do dito painel. O painel desfila no sentido de visão da figura. O suporte excede horizontalmente todos os lados do painel (quer dizer lados paralelos no sentido de desfilamento e lados perpendiculares no sentido do desfilamento) da distância d_1 , a qual é de pelo menos 4 cm. O bûtio excede horizontalmente de cada lado do painel da distância d_2 . As flechas de cada lado do painel mostram que o suporte força os gases na proximidade do painel a ir para o

exterior na horizontal em direcção transversal.

A **figura 2** representa um modo de realização não coberto pela presente patente a título comparativo. Aqui, um painel 1 desfila sobre uma camada de rolos 4 e sob um bütio (não representado) libertando gases CVD representados pelas flechas. Vê-se que os gases podem tomar uma direcção vertical na proximidade imediata do painel para passar entre os rolos.

A **figura 3** representa um processo de acordo com a invenção em contínuo, uma multiplicidade de painéis 1 sendo arrastados por um tapete 5 sobre o qual eles são colocados e desfilando no sentido da flecha S através de uma câmara CVD 6. Um bütio 7 em forma de fenda (o sentido da fenda é o sentido transversal e portanto aquele da visão da figura) liberta os gases CVD, estes últimos sendo de seguida aspirados pelas aberturas 8 (aspiração principal) e 9 (aspiração secundária menos forte que a aspiração principal). O tapete é arrastado pelos rolos 10. Ele forma uma boca de circulação através da câmara, quer dizer entrando na câmara, atravessando-a, saindo depois voltando à sua entrada. Um aquecimento 11 aquece o tapete para reduzir as quantidades de compostos químicos provenientes da câmara e tendendo a sujar o tapete. Um sistema 12 de controlo anti-escorregamento evita os deslocamentos transversais do tapete. A tensão do tapete é regulada em 13.

A **figura 4** representa um processo de acordo com a invenção em contínuo, uma multiplicidade de painéis 1 repousando cada um sobre um painel 14, os quais são arrastados no sentido da flecha S através de uma câmara CVD (não representada sobre esta figura). As bandejas são elas mesmas arrastadas pelos rolos transportadores 15. As bandejas excedem os bordos transversais dos painéis da distância d_3 e excedem os bordos longitudinais dos painéis da distância d_1 , d_1 e d_3 sendo ambos pelo menos iguais a 4 cm.

Lisboa, 25 de Fevereiro de 2010

REIVINDICAÇÕES

1ª - Processo de tratamento de toda uma superfície principal de pelo menos um painel (1) colocado sobre pelo menos um suporte (2), por projecção de uma matéria gasosa, líquida ou sólida pulverulenta, o dito suporte sendo maior que o painel e desempenhando uma função barreira em relação à matéria projectada, **caracterizado por** o suporte arrastar o painel para o fazer desfilar sob pelo menos um bütio (3) em forma de fenda transversal perpendicular no sentido do desfilamento do painel, o dito bütio libertando a matéria projectada.

2ª - Processo de acordo com a reivindicação precedente, **caracterizado por** a matéria projectada ser forçada a tomar uma direcção paralela ao dito painel (1) na proximidade e no exterior de todos os bordos do dito painel.

3ª - Processo de acordo com uma das reivindicações precedentes, **caracterizado por** a matéria ser projectada sensivelmente na direcção ortogonal em relação ao painel, o suporte forçando a matéria projectada a tomar uma direcção paralela ao dito painel na proximidade dos bordos.

4ª - Processo de acordo com uma das reivindicações

precedentes, **caracterizado por** o tratamento ser um processo de deposição de camada fina por pirólise numa câmara de deposição (6).

5ª - Processo de acordo com uma das reivindicações precedentes, **caracterizado por** o tratamento ser um processo de deposição de camada fina por reacção química a partir de uma fase gasosa.

6ª - Processo de acordo com uma das reivindicações precedentes, **caracterizado por** o suporte exceder horizontalmente todos os lados do painel (1).

7ª - Processo de acordo com uma das reivindicações precedentes, **caracterizado por** o bütio ser maior no sentido transversal do que a largura do dito painel.

8ª - Processo de acordo com uma das reivindicações precedentes, **caracterizado por** o bütio (3) exceder horizontalmente de pelo menos 4 cm de cada lado do painel.

9ª - Processo de acordo com uma das reivindicações precedentes, **caracterizado por** o suporte exceder horizontalmente de todos os lados do painel de pelo menos 4 cm.

10ª - Processo de acordo com uma das reivindicações precedentes, **caracterizado por** o suporte ser um tapete desfilante (5).

11ª - Processo de acordo com uma das reivindicações precedentes, **caracterizado por** o suporte apresentar um coeficiente de perda de carga singular ao gás superior a 60.

12ª - Processo de acordo com a reivindicação precedente, **caracterizado por** o processo ser contínuo, uma multiplicidade de painéis sendo colocados sobre o tapete (5), o dito tapete formando um anel de circulação atravessando a câmara de deposição.

13ª - Processo de acordo com a reivindicação precedente, **caracterizado por** fora da câmara de deposição e antes do seu regresso à entrada da câmara, o tapete ser aquecido para reduzir as quantidades de compostos emitidos na câmara de deposição (6) e o impregnando.

14ª - Processo de acordo com uma das reivindicações precedentes, **caracterizado por** o painel ser plano.

15ª - Processo de acordo com uma das reivindicações

precedentes, **caracterizado por** o painel compreender uma folha de vidro.

16ª - Painel, caracterizado por compreender uma folha de vidro de pelo menos 10 cm em todas as direcções paralelas às suas faces principais, a dita folha sendo revestida de pelo menos uma camada fina em $\text{SnO}_2\text{:F}$ sobre pelo menos uma das suas faces principais e sobre a integralidade da sua zona.

17ª - Painel de acordo com a reivindicação precedente, **caracterizado por** a dita folha de vidro fazer pelo menos 20 cm em todas as direcções paralelas às suas faces principais.

18ª - Utilização do painel de acordo com uma das reivindicações precedentes na realização de écrans de plasma, LCD, TFT, porta de forno, lâmpada plana, células fotovoltaica.

Lisboa, 25 de Fevereiro de 2010

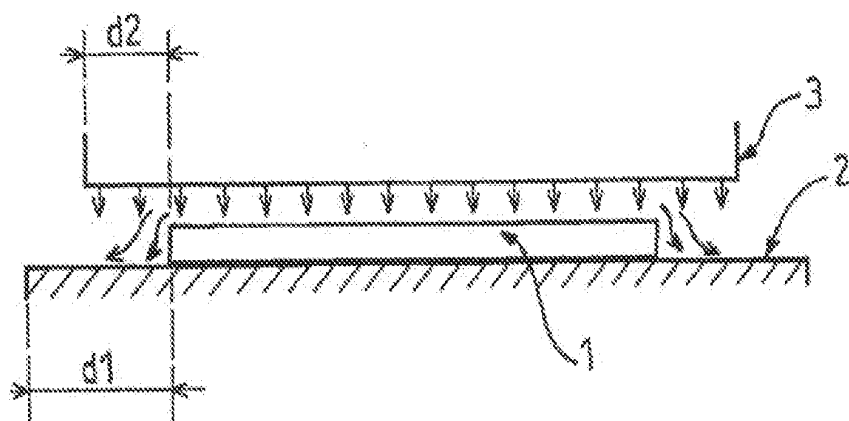


FIG. 1

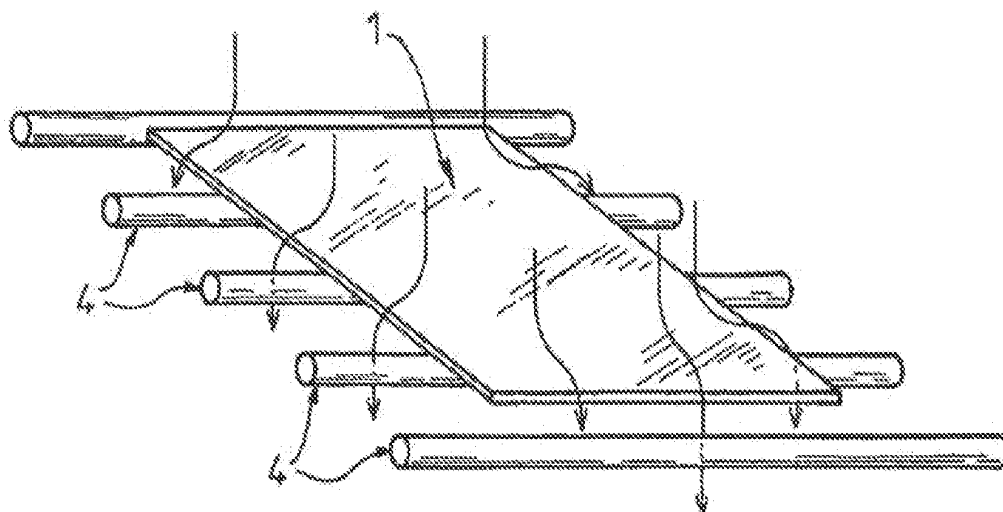


FIG. 2

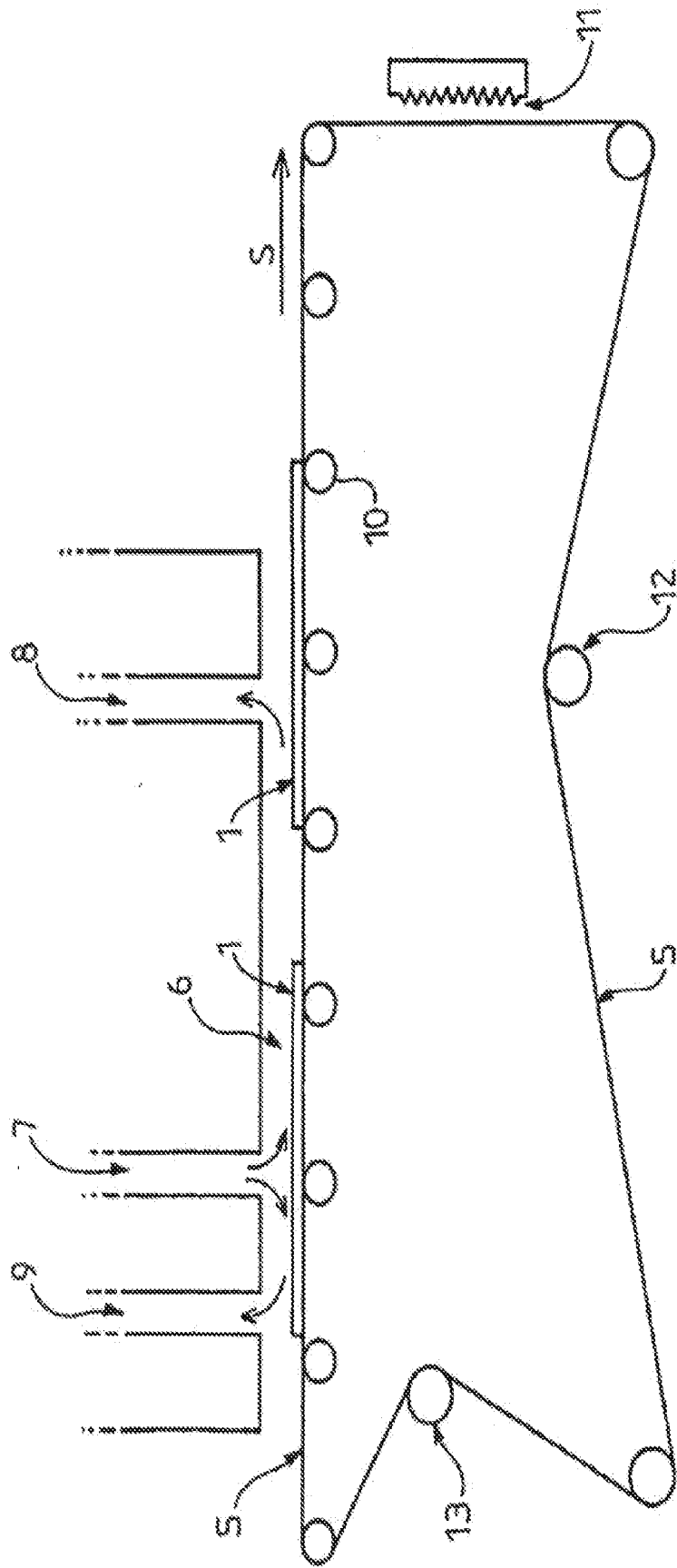


FIG.3

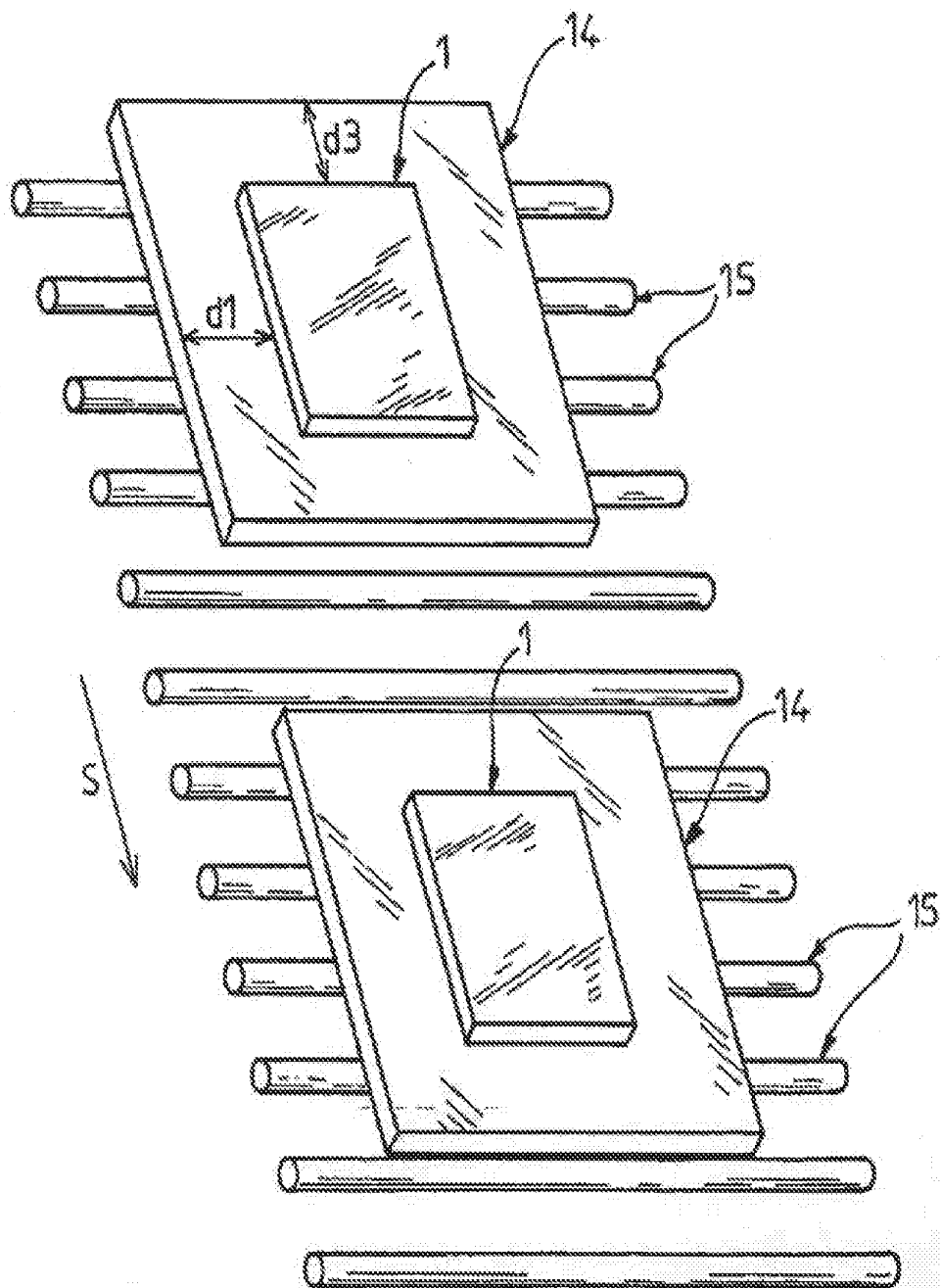


FIG.4