

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 369 017**

51 Int. Cl.:

**G02B 5/04** (2006.01)

**H01L 31/00** (2006.01)

**H01L 25/00** (2006.01)

**B29C 43/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05762653 .3**

96 Fecha de presentación: **04.05.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1774372**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **18.04.2007**

54 Título: **HOJA TRANSPARENTE TEXTURIZADA CON MOTIVOS PIRAMIDALES QUE SE PUEDE ASOCIAR A CÉLULAS FOTOVOLTAICAS.**

30 Prioridad:  
**10.05.2004 FR 0450892**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**24.11.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**24.11.2011**

73 Titular/es:  
**SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE  
18, AVENUE D'ALSACE  
92400 COURBEVOIE, FR**

72 Inventor/es:  
**GAYOUT, Patrick;  
NEUMANN, Dirk;  
VAVERKA, Ingrid y  
BLIESKE, Ulf**

74 Agente: **de Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 369 017 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Hoja transparente texturizada con motivos piramidales que se puede asociar a células fotovoltaicas.

La invención se refiere a un procedimiento de fabricación de una hoja texturizada por motivos geométricos incrustados.

5 La patente internacional WO 0304 6617 explica la realización y la utilización de placas texturizadas para mejorar la transmisión luminosa de placas transparentes integradas en células fotovoltaicas, lámparas planas de descarga de plasma, pantallas LCD, colectores solares, proyectores de imagen. Los motivos de la textura pueden ser especialmente cóncavos con respecto al plano general de la cara texturizada de la placa, es decir, pueden estar incrustados en la placa base. Estos motivos se pueden realizar especialmente por laminado en caliente de una hoja  
10 sin motivos mediante un rodillo que imprime los motivos deseados en la placa. Siguiendo la naturaleza de los motivos, éstos pueden dejarse realizar más o menos fácilmente. En particular, se puede observar a veces una tendencia de la materia en estado pastoso a adherirse al rodillo de laminado, lo que genera defectos visibles a simple vista. Los motivos no son realizados entonces correctamente y además, la hoja tiene tendencia a enrollarse alrededor del rodillo de laminado. Cuando eso ocurre, es necesario detener la fabricación. Se puede combatir este efecto de encolado reduciendo la velocidad de producción. Por otro lado, cuando los motivos incrustados de la placa texturizada están en contacto con el aire ambiente en la utilización final, éstos tienden a llenarse de polvo o suciedad y a limpiarse más o menos fácilmente. Este es el caso especialmente si se utiliza la placa texturizada para proteger una célula fotovoltaica colocada en el exterior. La patente británica GB878215 divulga un procedimiento de fabricación de una placa transparente texturizada que comprende una etapa de moldeado.

20 La invención aporta una solución a los problemas mencionados. La invención se refiere a un procedimiento tal como se reivindica en la reivindicación 1, para la fabricación de una placa transparente de vidrio mineral que comprende al menos dos bordes principales paralelos y que comprende en relieve sobre al menos una de sus superficies principales motivos piramidales (cóncavos o convexos) repetitivos en relieve comprendiendo cada uno un vértice, una base y un conjunto de aristas uniendo el vértice a la base, estando al menos una arista de dichos motivos de manera que su proyección en el plano general de la placa es sensiblemente paralela a dichos dos bordes principales paralelos. Se utiliza la palabra arista en la presente memoria para designar una de las aristas de la pirámide que une el vértice y la base. El término arista no designa pues uno de los lados de la base de la pirámide.

25 La solicitante ha observado que la disposición juiciosa de al menos una arista como se acaba de decir era ventajosa. En efecto, la arista está ventajosamente en el sentido del laminado, que es paralelo a al menos dos bordes principales, ya que los motivos sobre el rodillo de laminado parecen así entrar más fácilmente en contacto con la placa en estado pastoso y separarse sin deteriorar la huella que se acaba de hacer. En todo caso, la solicitante ha observado que estas condiciones eran más favorables (menos defectos geométricos visibles a simple vista) en comparación con los motivos ya que todas las aristas están al sesgo con respecto al sentido de laminado. Parece que el ángulo que forma

35 - la recta situada en la intersección por una parte de un plano perpendicular al plano general de la placa y que pasa por el vértice de la pirámide y por otra parte la pirámide misma, con  
- el plano general de la placa,

es importante en particular para la calidad de la formación de los motivos en relieve. Parece en efecto que es preferible que este ángulo sea reducido, pues así la interpenetración del rodillo de laminado y la placa parece hacerse de manera más progresiva. Parece que al nivel de cada motivo, la pirámide macho (que puede encontrarse según el caso sobre el rodillo de laminado o sobre la placa para texturizar) y la pirámide hembra correspondiente se separan de manera más suave y con una tendencia más reducida a pegarse entre sí. Este efecto se observa a la vez para la realización de pirámides cóncavas o convexas sobre la placa texturizada. Este comportamiento mejor en la impresión del motivo permite aumentar las velocidades de fabricación.

45 En el caso de la realización de pirámides cóncavas sobre la placa texturizada (por un rodillo de laminado que comprende pirámides convexas), se ha observado un efecto suplementario. En efecto, como la placa está colocada en utilización final de manera que los dos bordes principales aparezcan verticales cuando se mira la placa de frente (estando inclinado el plano general de la placa, por ejemplo 45° con respecto a la horizontal), la placa juiciosamente colocada aparecerá igualmente vertical vista de frente y puede desempeñar el papel de canal de evacuación para las suciedades, polvo y todo líquido, especialmente de limpieza, que haya penetrado voluntariamente o involuntariamente en el motivo, y sin que sea necesario mover o desmontar la placa. De ahí, una placa provista de pirámides cóncavas se atasca menos con el tiempo si sus motivos están orientados conforme a la invención.

55 Así, se puede utilizar una placa transparente que comprende motivos de pirámides cóncavas (es decir, incrustadas) o convexas repetitivas, comprendiendo cada una un conjunto de aristas, por tanto al menos una arista de los motivos aparece vertical cuando se observa la placa de frente y en la mitad inferior del motivo. La arista es un segmento que une el centro del motivo (o el vértice de la pirámide) y la periferia del mismo motivo (o base de la pirámide), encontrándose dicha periferia en el plano general de la placa. Cuando la placa está provista de pirámides cóncavas, la arista juiciosamente colocada de los motivos se encuentra en su parte inferior y desempeña un papel de canal de

evacuación para las suciedades y otros agentes extraños vertidos sobre dicha arista bajo el efecto de su peso. Este efecto se obtiene en cuanto el plan general de la placa es suficientemente inclinado con respecto a la horizontal.

5 La placa es generalmente inclinada con un ángulo que va de 10 a 90° y más en general 20 a 70° con respecto a la horizontal. Esta inclinación representa una elección que puede depender de las condiciones locales de insolación. Según el procedimiento de la invención, se lleva una placa sin ningún motivo a su temperatura de reblandecimiento y se somete a la acción de un rodillo de laminado. Preferentemente, el rodillo de laminado está animado en el lugar de la formación de las pirámides por una velocidad lineal inferior a la del vidrio en la zona de enfriamiento. El rodillo comprende en su superficie los motivos que se van a imprimir en la placa. Estos motivos aparecen convexos sobre el rodillo si se busca producir los motivos cóncavos en la placa y viceversa. Este procedimiento es aplicable a las 10 placas de vidrio mineral y a los polímeros termoplásticos tales como un poliuretano o un policarbonato o un polimetacrilato de metilo. La invención se refiere por tanto a un procedimiento de fabricación de una placa por laminado a su temperatura de deformación de una placa ejemplo de tales motivos con ayuda de un rodillo que imprime la textura a la placa, siendo el sentido del laminado paralelo a dichos dos bordes principales y a al menos una arista de dichos motivos.

15 En el caso de una placa de vidrio mineral a base de sílice, la texturización de la placa se puede realizar igualmente durante una etapa eventual de templado térmico, justo antes de que solidifique el vidrio.

Preferentemente, lo esencial de la masa (es decir para al menos el 98% en masa), incluso la totalidad de la placa está constituida por material o materiales que presentan la mejor transparencia posible y que tienen preferentemente una absorción lineal inferior a  $0,01 \text{ mm}^{-1}$  en la parte del espectro útil en la aplicación, generalmente el espectro que 20 va de 380 a 1.200 nm.

Los motivos unen el plano general de la cara texturizada de la placa por una base, pudiendo inscribirse dicha base en el interior de un círculo cuyo diámetro es generalmente inferior a 10 mm, incluso inferior a 7 mm. Preferentemente, el círculo más pequeño que puede contener la base de uno de dichos motivos presenta un diámetro máximo de 5 mm, especialmente oscilando de 0,001 mm a 5 mm, oscilando por ejemplo de 1 a 5 mm.

25 Preferentemente, los motivos están unidos. Se dice que los motivos están unidos cuando se tocan en al menos una parte de su base (en la superficie y en el plano general de la placa).

Los motivos tienen forma de pirámide de base poligonal como triangular o cuadrada o rectangular o hexagonal u octogonal y son cóncavos ( viniendo en hueco en la masa de la placa) o convexos. Las pirámides tienen generalmente un eje de simetría que pasa por su vértice. Preferentemente, la pirámide tiene dos de sus aristas de manera que su proyección en el plano general de la placa es sensiblemente paralelo a los bordes principales paralelos de la placa. Es especialmente el caso cuando la pirámide tiene un eje de simetría que pasa por su vértice y perpendicular al plano general de la placa. Estas dos aristas aparecen en la prolongación una de otra para atravesar toda la pirámide para un observador que observe la pirámide con una dirección de visión perpendicular a la placa. 30

Preferentemente, la pirámide presenta cuatro lados (o caras) y cuatro aristas. En este caso, se orienta en la placa de manera que dos de sus aristas aparecen verticales y formando con ellas dos una línea diagonal de la pirámide para un observador que observe la placa de frente (visión horizontal). Estas dos aristas aparecen en la prolongación una de la otra para un observador que observe la placa de frente, estando una de las aristas en la parte inferior, estando la otra arista en la parte superior de la pirámide. 35

Se prefiere que todo semiángulo en el vértice de dicha pirámide sea inferior a 70° y preferentemente sea inferior o igual a 60°, por ejemplo yendo de 25 a 60°. Un semiángulo en el vértice es un ángulo entre el eje de simetría de la pirámide y una recta contenida en la superficie de la pirámide y pasando por el vértice. Una pirámide contiene una multitud de semiángulos en el vértice ya que los ángulos entre dos aristas enfrentadas son más importantes que los ángulos entre dos lados enfrentados. 40

La placa texturizada puede servir especialmente para mejorar la captura de la luz del sol para aumentar el flujo luminoso que alimenta las células fotoeléctricas. La placa según la invención captura incluso los rayos luminosos muy rasantes (ángulo de incidencia reducido). Estas células fotoeléctricas pueden estar encapsuladas en una resina del tipo polivinilbutiral (PVB) o copolímero de etileno-acetato de vinilo (EVA). Esta encapsulación se realiza de manera conocida en autoclave a presión en caliente (fusión de la resina) lo que lleva a una hoja de resina en la que las células están aprisionadas. La placa texturizada está entonces yuxtapuesta a esta hoja para captar la luz (textura del lado del aire ambiente) y liberarla a las células en la hoja. Por el otro lado de la hoja que contiene las células se puede encontrar una placa de vidrio. Es posible asociar todos estos componentes en una sola etapa en autoclave. Tal estructura compleja puede servir a la vez de captor de energía solar y de pared anti-ruido. Su eficacia anti-ruido es tanto mejor cuanto la resina utilizada sea del tipo « acústico », es decir atenúe el ruido. 45 50

Así, la invención se refiere igualmente a un procedimiento de fabricación de un conjunto que comprende una placa y al menos una célula fotoeléctrica según la reivindicación 7, estando la textura de la placa en contacto con el aire ambiente (es decir, dirigida al exterior), estando dispuestas la placa y la célula paralelamente entre sí. Especialmente, la célula fotoeléctrica puede estar encapsulada en una resina, que puede ser un PVB. Este PVB puede además atenuar los ruidos. 55

Se puede realizar un dispositivo de conversión de la energía luminosa en energía eléctrica mediante al menos una célula fotoeléctrica, que comprende un conjunto placa/célula fotoeléctrica, apareciendo al menos una arista de motivos vertical cuando la placa se observa de frente y en la mitad inferior del motivo, dicha textura se encuentra del lado de la luz incidente, estando inclinada dicha placa con respecto a la horizontal según un ángulo que va de 10 a 90°.

La figura 1 representa un conjunto de transformación de la luz natural solar en energía eléctrica. Un armazón metálico 1 mantiene en posición inclinada de un ángulo alfa con respecto a la horizontal, un conjunto de recepción de la luz que comprende una placa texturizada 2 en vidrio mineral transparente colocada sobre un plano de células fotovoltaicas 3. La placa texturizada comprende dos bordes paralelos 4 y 4'. Para un observador que observa el conjunto de frente, estos dos bordes 4 y 4' aparecen verticales. La placa texturizada aumenta la intensidad luminosa transmitida a las células en comparación con una placa transparente idéntica pero desprovista de textura. La energía eléctrica proporcionada es por tanto más fuerte del hecho de la presencia de la textura. El relieve de esta textura se encuentra del lado del aire ambiente, es decir del lado de la recepción de la luz. Los motivos están unidos y son en la presente memoria una sucesión de motivos repetitivos piramidales cóncavos (o incrustados en la placa). Cada pirámide comprende cuatro lados y cuatro aristas se unen en un vértice. Estas pirámides están orientadas al sesgo con respecto a los bordes 4 y 4' de la placa (los lados de la base forman un ángulo de 45° con los bordes 4 y 4'). Gracias a esta orientación, al menos una arista de cada pirámide aparece verticalmente para un observador que observe el conjunto de frente y se encuentre en la mitad inferior de la pirámide (en la presente memoria cóncava) Gracias a esta situación, esta arista puede desempeñar el papel de canal de evacuación para todo cuerpo extraño que se encuentre en la pirámide.

Las figuras 2 y 3 proporcionan a título indicativo una explicación al efecto de canal conferido por la arista 5 al motivo cóncavo. La figura 2a representa un motivo piramidal cóncavo orientado conforme a la invención, es decir, de manera que una arista 5 aparece vertical para un observador que observe la placa de frente y esté paralelo a los dos bordes principales 4 y 4' de la placa. La figura 2b representa el motivo de la figura 2a visto en corte según AA', en la placa 2 inclinada a 45° con respecto a la horizontal. La línea AA' de la figura 2b está en el plano general de la placa, estando realizados los motivos en hueco con respecto a este plano. Se observa que la arista 5 está inclinada hacia la parte de abajo en el sentido de una evacuación fácil de todo cuerpo extraño presente en la pirámide. Se sitúa en la parte inferior de la pirámide. Del hecho de la geometría de la pirámide, otra arista 7 que se encuentra en la parte superior del motivo se encuentra en la prolongación de la arista 5, de manera que para un observador que observe la placa de frente (visión horizontal representada por la vista 8) las aristas 5 y 7 están en la prolongación una de la otra y parecen formar una línea vertical como en la figura 2a. La proyección de la arista 5 en el plano general de la placa se encuentra en la línea AA' de la figura 2b y esta proyección es paralela a los dos bordes principales paralelos 4 y 4'. A título comparativo, la figura 3 representa exactamente la misma pirámide salvo que no esté orientada al sesgo con respecto al sentido general de la placa. En la presente memoria, ninguna arista aparece vertical para un observador que observe la placa de frente. Ninguna arista aparece paralela a los bordes 4 y 4' para un observador de frente. Un cuerpo extraño en la pirámide debe evacuarse resbalando sobre el lado inferior 6. Sin embargo, la vista en corte según el plano vertical AA' (figura 3b) muestra que el lado 6 está menos inclinado (es incluso sensiblemente horizontal) que la arista 5 en el caso de la figura 2. Es por lo que la configuración "pirámide en sesgo" (con respecto a los bordes 4 y 4' de la placa) y según la invención de la figura 2 es más favorable a la evacuación de cuerpos extraños en la pirámide que la configuración de la figura 3. Esta configuración es más favorable al flujo de las aguas de lluvia y a la limpieza de la placa. Esta configuración es igualmente más favorable en la fabricación de la placa por laminado, puede ser del hecho de una analogía de comportamiento entre un flujo de un líquido en el interior del motivo y el desplazamiento de la huella sólida en la pirámide durante la fabricación. Se ve que el ángulo que hace:

- la recta situada en la intersección de una parte de un plano perpendicular al plano general de la placa y que pasa por el vértice de la pirámide y por otra parte de la pirámide misma, con

– el plano general de la placa,

es el ángulo entre la arista 5 (o 6 para la figura 3b) y el plano general de la placa se confunde en las figuras 2b y 3b con la línea AA'. Este ángulo es especialmente inferior en el caso de una orientación de la pirámide según la invención (comparar 5 de la fig. 2b con 6 de la fig. 3b). Este ángulo más reducido es favorable para la calidad de formación de los motivos en relieve.

Por supuesto, los bordes 4 y 4' se han representado de manera que se indique su orientación, pero la distancia entre 4 y 4' es tan importante que no aparece en las figuras 2a y 3a (relativamente al tamaño del motivo dibujado), ya que entre estos bordes se encuentra una multitud de motivos (en general varias decenas de motivos).

La figura 4 muestra un procedimiento de fabricación según la invención. Todo lo que se ve en esta figura está en una estufa (no representada) a 1.000°C. El vidrio plano 8 en estado pastoso es calandrado entre dos rodillos 9 y 10, presentando este último (10) en su superficie pirámides convexas. El vidrio es presionado entre estos dos rodillos, se forma una textura de pirámides cóncavas en su cara inferior. Se lleva el vidrio a continuación sobre un lecho de rodillos 11 y a continuación experimenta un enfriamiento. La velocidad de la cinta de vidrio es de 3 m / minuto. La velocidad lineal del rodillo 10 de texturización es aproximadamente 20% más reducida que la de la cinta de vidrio, es

decir, es de aproximadamente 2,4 m/minuto. La velocidad lineal de los demás rodillos es idéntica a la velocidad de la cinta. La cinta es extraída de hecho del exterior de la estufa mediante otros rodillos.

5 Como ejemplo, en el caso de una fabricación correspondiente a la de la figura 4, siendo las pirámides de base cuadrada 2,4x2,4 mm y de una profundidad de 1,1 mm, se ha constatado que una orientación de las pirámides conforme a la invención (como en la figura 2) permitía un rendimiento del 80% mientras que cuando las pirámides están orientadas como en la figura 3, el rendimiento no es más que del 30%. Este rendimiento es el rendimiento de fabricación. En efecto la malformación de las pirámides se traduce igualmente por el hecho de que la cinta de vidrio, en vez de seguir su camino normal en la dirección de los rodillos 11, tiene tendencia a enrollarse alrededor del rodillo 10, lo que obliga a detener la producción.

10 La figura 5 muestra un apilamiento de hojas y placas antes del paso al autoclave. La placa 12 es de vidrio sin textura del tipo Planilux, en la que se coloca una primera hoja de PVB. Las células fotoeléctricas 14 se encuentran situadas entre las dos hojas de PVB 13 y 15. Encima se encuentra la placa de vidrio mineral texturizada según la invención cuya textura se encuentra del lado del aire ambiente. El paso por el autoclave crea la encapsulación de las células en el PVB y la adhesión entre el PVB y las placas de vidrio.

15 Según una variante de la invención, puede ser juicioso funcionalizar los motivos de la placa.

20 Se depositan así en la superficie capas delgadas destinadas a conferirles una propiedad particular como por ejemplo la que consiste en permitir al sustrato quedar lo más limpio posible, cualesquiera que sean las agresiones medioambientales, es decir, pretendiendo la permanencia en el tiempo de las propiedades de aspecto y superficie y permitiendo especialmente espaciar las limpiezas, consiguiendo eliminar al mismo tiempo las suciedades que se depositan progresivamente en la superficie del sustrato, especialmente las suciedades de origen orgánico como las huellas de los dedos o los productos orgánicos volátiles presentes en la atmósfera o incluso las suciedades del tipo hollín, polvo de polución.

25 Ahora bien, se dice que existen ciertos materiales semiconductores, a base de óxido metálico, que son aptos bajo el efecto de una radiación de longitud de onda adecuada, de iniciar reacciones radicalarias que provocan la oxidación de los productos orgánicos: se habla en general de materiales "fotocatalíticos" o incluso "fotoreactivos".

30 Se conoce, en el campo de los sustratos de función de vidriera, la utilización de revestimientos fotocatalíticos sobre el sustrato, que presenta un efecto "antisuciedad" marcado y que se puede fabricar de manera industrial. Estos revestimientos fotocatalíticos comprenden en general óxido de titanio al menos parcialmente cristalizado, incorporado a dicho revestimiento en forma de partículas, especialmente de tamaño comprendido entre unos nanómetros (3 ó 4) y 100 nm, preferentemente cerca de 50 nm para lo esencial cristalizado en forma de anatasa o anatasa/rutilo.

El óxido de titanio forma parte en efecto de semiconductores que bajo la acción de la luz en el campo visible o ultravioleta, degradan los productos orgánicos que se depositan en su superficie.

35 Así según un primer ejemplo de realización, el revestimiento de propiedades fotocatalíticas resulta de una disolución a base de nanopartículas de  $TiO_2$  y un ligante de sílice ( $SiO_2$ ) mesoporosa.

Según un segundo ejemplo de realización, el revestimiento de propiedad fotocatalítica resulta de una disolución a base de nanopartículas de  $TiO_2$  y un ligante de sílice ( $SiO_2$ ) no estructurada.

40 Cualquiera que sea la forma de realización del revestimiento fotocatalítico, al nivel de las partículas de óxido de titanio, la elección se dirige además al óxido de titanio que esté al menos parcialmente cristalizado ya que se ha demostrado que tenía muchas más prestaciones en términos de propiedad fotocatalítica que el óxido de titanio amorfo. Preferentemente, cristaliza en forma de anatasa, en forma de rutilo o en forma de una mezcla de anatasa y rutilo.

45 La fabricación del revestimiento se realiza de manera que el óxido de titanio cristalizado que contiene se encuentre en forma de "cristalitas", es decir de monocristales, que tienen un tamaño medio comprendido entre 0,5 y 100 nm, preferentemente 3 a 60 nm. Es en efecto en esta gama de tamaño que el óxido de titanio parece tener un efecto fotocatalítico óptimo, probablemente porque las cristalitas de este tamaño desarrollan una superficie activa importante.

50 El revestimiento de propiedad fotocatalítica puede comprender igualmente, además de óxido de titanio al menos otro tipo de material mineral, especialmente en forma de óxido amorfo o parcialmente cristalizado, por ejemplo en óxido de silicio (o mezcla de óxidos), titanio, estaño, circonio o aluminio. Este material mineral puede participar también del efecto fotocatalítico del óxido de titanio cristalizado, presentando él mismo un cierto efecto fotocatalítico, incluso reducido con respecto al del  $TiO_2$  cristalizado, lo que es el caso del óxido de titanio amorfo o parcialmente cristalizado.

También se puede aumentar el número de portadores de carga por dopaje de la red cristalina del óxido de titanio, insertando al menos uno de los elementos metálicos siguientes: niobio, tántalo, hierro, bismuto, cobalto, níquel, cobre, rutenio, cerio, molibdeno.

5 Este dopaje también se puede hacer mediante un dopaje de superficie solamente del óxido de titanio o del conjunto del revestimiento, dopaje de superficie realizado recubriendo al menos una parte del revestimiento de una capa de óxidos o de sales metálicas, eligiéndose el metal entre hierro, cobre, rutenio, cerio, molibdeno, vanadio y bismuto.

Por último, se puede ampliar el fenómeno fotocatalítico aumentando el rendimiento y/o la cinética de las reacciones fotocatalíticas, recubriendo el óxido de titanio o al menos una parte del revestimiento que lo incorpora mediante un metal noble en forma de capa delgada del tipo platino, rodio, plata.

10 El revestimiento de propiedad fotocatalítica presenta igualmente una superficie exterior de carácter hidrófilo y/u oleófilo pronunciado, especialmente en el caso en que el ligante es mineral, lo que conlleva dos ventajas no despreciables: un carácter hidrófilo permite un anclaje perfecto del agua que se puede depositar en el revestimiento, facilitando así la limpieza. Junto a un carácter hidrófilo, también puede presentar un carácter oleófilo, permitiendo el « anclaje » de las suciedades orgánicas que, como para el agua, tienden entonces a depositarse sobre el  
15 revestimiento en forma de película continua menos visible que las « manchas » bien localizadas. Se obtiene así un efecto « antisuciedades orgánicas » que se realiza en dos tiempos : como se deposita sobre el revestimiento, la suciedad es ya poco visible. A continuación, progresivamente, desaparece por degradación radicalica iniciada por fotocatalisis.

20 El espesor del revestimiento según la invención es variable, está comprendido entre unos nanómetros y unos micrómetros, típicamente comprende 50 nm y 10  $\mu$ m.

De hecho, la elección del espesor puede depender de diferentes parámetros, especialmente de la aplicación considerada del sustrato o incluso del tamaño de las cristalitas de  $\text{TiO}_2$  en el revestimiento. El revestimiento puede igualmente elegirse de superficie más o menos lisa: una rugosidad reducida de la superficie puede ser ventajosa en efecto, si permite desarrollar una superficie fotocatalítica activa más grande. Sin embargo, demasiado pronunciada,  
25 puede ser penalizante favoreciendo la incrustación, la acumulación de suciedades.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Procedimiento de fabricación de una placa transparente (2) de vidrio mineral que comprende al menos dos bordes principales (4, 4') paralelos, y que comprende en relieve en al menos una de sus superficies principales motivos piramidales repetitivos en relieve comprendiendo cada uno un vértice, una base y un conjunto de aristas que unen el vértice a la base, caracterizado por que al menos una arista (5, 7) de cada uno de dichos motivos piramidales es de manera que su proyección en el plano general de la placa es sensiblemente paralela a dichos dos bordes principales (4, 4') paralelos y por que el procedimiento comprende una etapa de laminado, a su temperatura de deformación, de una placa ejemplo de dichos motivos con ayuda de un rodillo que imprime la textura a la placa, siendo el sentido del laminado paralelo a dichos dos bordes principales (4, 4') paralelos y a dicha arista de cada uno de dichos motivos.
- 10 2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que los motivos en la placa (2) son cóncavos.
3. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que los motivos en la placa (2) son convexos.
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que la base de las pirámides se puede inscribir en el interior de un círculo cuyo diámetro es inferior a 10 mm.
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que las pirámides tienen cuatro lados.
- 15 6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que los motivos están revestidos de una capa de propiedades fotocatalíticas.
7. Procedimiento de fabricación de un conjunto que comprende:
- 20 - una placa transparente (2) que comprende al menos dos bordes principales (4, 4') paralelos, y que comprende en relieve en al menos una de sus superficies principales motivos piramidales repetitivos en relieve, comprendiendo cada uno un vértice, una base y un conjunto de aristas que unen el vértice a la base y
- al menos una célula fotoeléctrica,
- estando dispuestas la placa y la célula fotoeléctrica paralelamente entre sí, encontrándose la textura de la placa del lado de la luz incidente, en el que la placa está fabricada según el procedimiento de una de las reivindicaciones 1 a 6.
- 25 8. Procedimiento según la reivindicación 7, caracterizado por que la célula fotoeléctrica está encapsulada en una resina.
9. Procedimiento según la reivindicación 8, caracterizado por que la resina es un PVB.

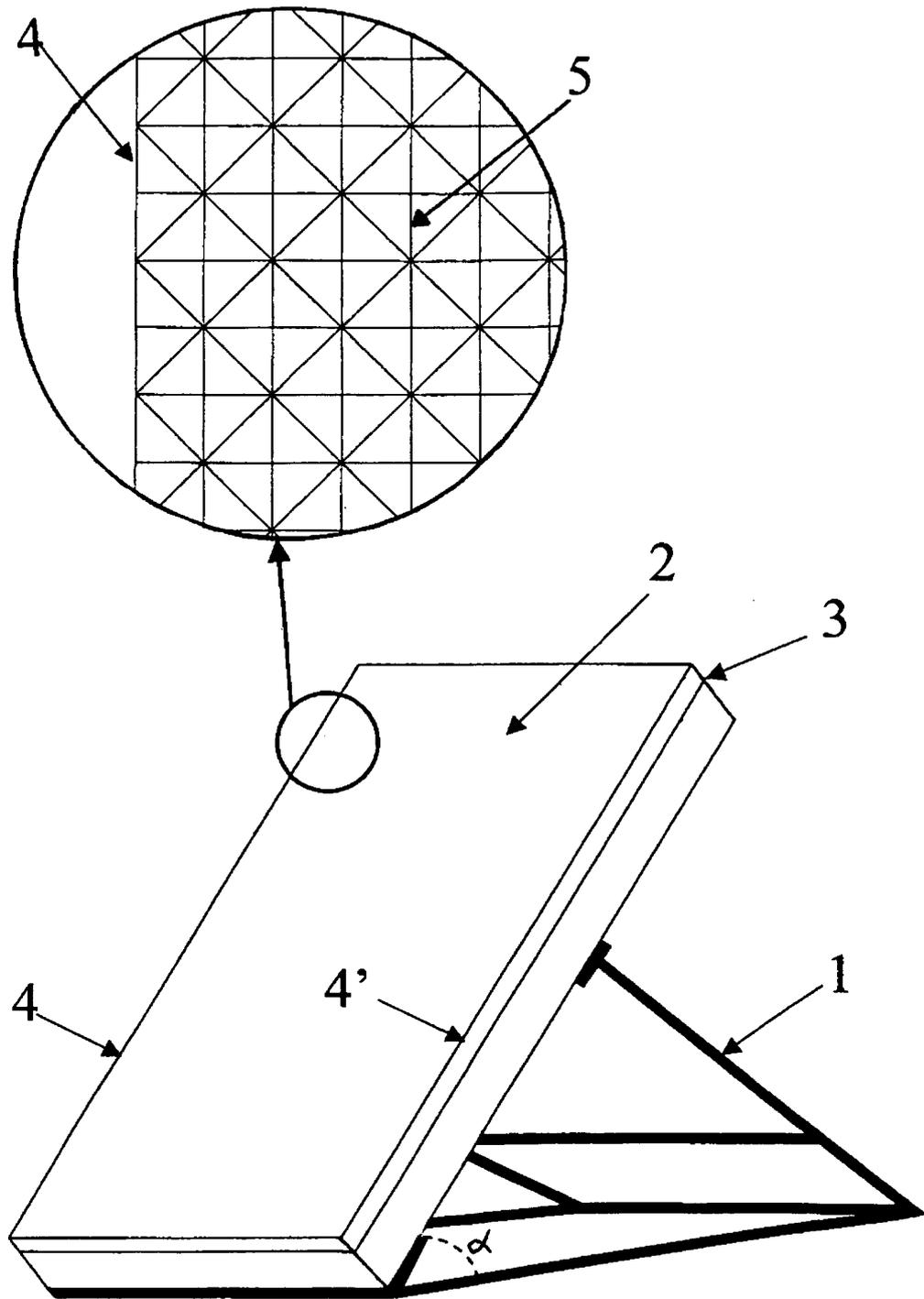


Fig 1

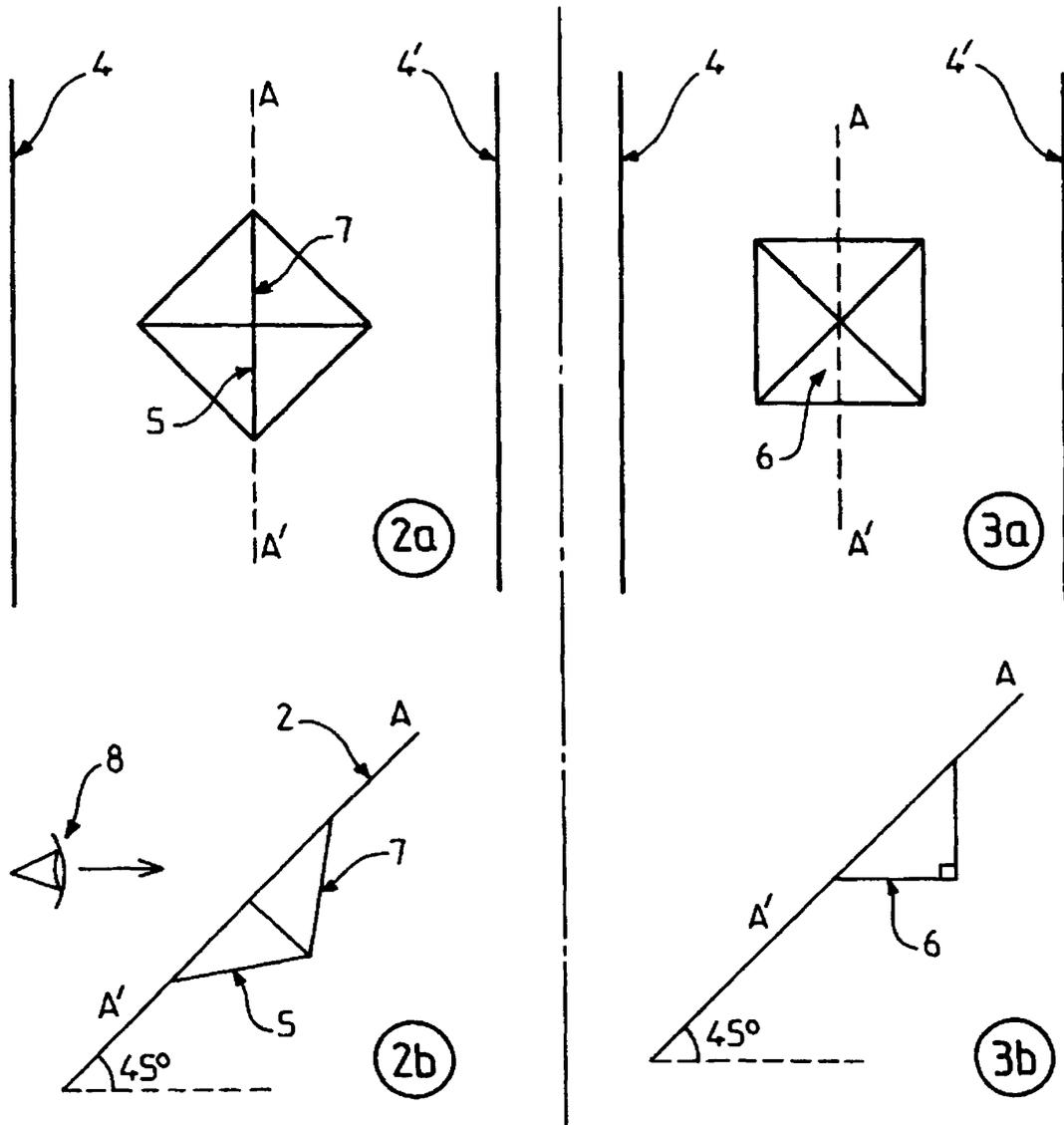


FIG. 2

FIG. 3

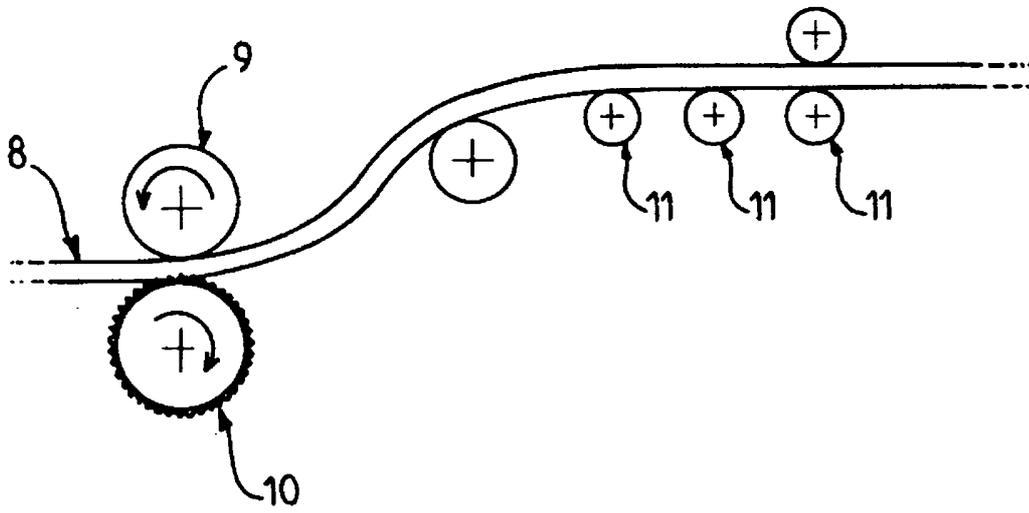


FIG.4

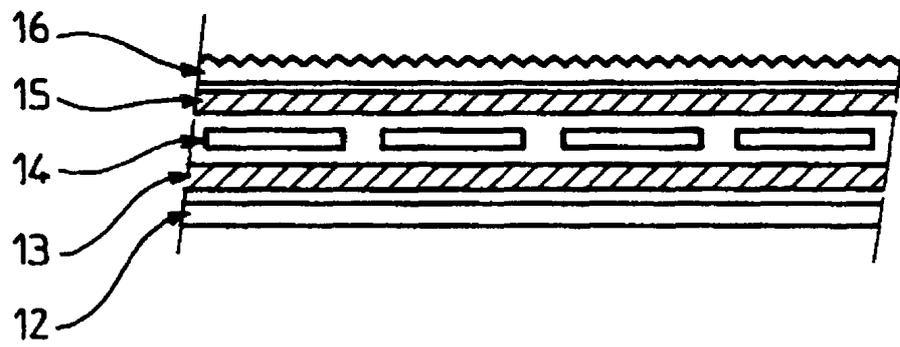


FIG.5