

(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA EN VIRTUD DEL TRATADO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organización Mundial de la
Propiedad Intelectual
Oficina internacional



(10) Número de Publicación Internacional
WO 2015/199525 A1

(43) Fecha de publicación internacional
30 de diciembre de 2015 (30.12.2015) **WIPO | PCT**

(51) Clasificación Internacional de Patentes:
C03C 15/00 (2006.01) *G02B 1/113* (2015.01)

(21) Número de la solicitud internacional:
PCT/MX2014/000098

(22) Fecha de presentación internacional:
27 de junio de 2014 (27.06.2014)

(25) Idioma de presentación: español

(26) Idioma de publicación: español

(71) Solicitante: **VIDRIO PLANO DE MEXICO, S.A. DE C.V.** [MX/MX]; Carretera a García Km. 10, sin número, C.P. 66000, García, Nuevo León (MX).

(72) Inventores: **TAVARES CORTES, José Luís**; Borjomo N0 208, Col. Renaceres, 3er. Sector, C.P. 66614 Apodaca, Nuevo León (MX). **LAMSHING TAI, Arturo Si Ming**; Buena Vista No. 567, Fraccionamiento Buena Vista, Col. Puerta de Hierro, C.P. 64346 Monterrey, Nuevo León (MX). **SOTO PUENTE, Gerardo**; Mar Caribe No 2033, Fraccionamiento Bernardo Reyes, C.P. 64280 Monterrey, Nuevo León (MX). **SANCHEZ GONZALEZ, Jorge**; Cidamon No. 184, Fraccionamiento La Rioja Sector Leiva, C.P. 64989, Monterrey, Nuevo León (MX).

(74) Mandatario: **OLIVIER TENORIO, Miguel Angel**; Avenida Ricardo Margain Zozaya No. 400, Col. Valle del Campestre, C.P. 66265, Garza García, Nuevo León (MX).

(81) Estados designados (*a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección nacional admisible*): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO,

[Continúa en la página siguiente]

(54) Title: PRODUCTION METHOD FOR SHEETS OF GLASS WITH A DIFFUSE FINISH, AND RESULTING SHEET OF GLASS

(54) Título : PROCESO DE FABRICACIÓN DE LÁMINAS DE VIDRIO CON ACABADO DIFUSO Y LAMINA DE VIDRIO RESULTANTE

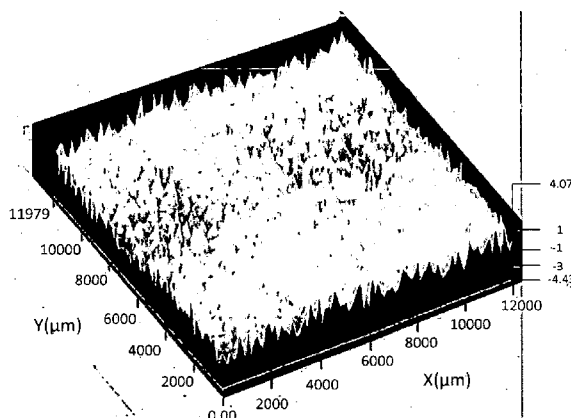


FIGURA 1

(57) Abstract: The invention relates to a production method for sheets of glass with a diffuse finish, and to the sheet of glass resulting from this method. The sheet of glass is immersed in acid solutions and alkaline solutions a series of times in an alternating manner, in order to eliminate the impurities and residues, and in order to generate a diffuse finish on both faces of the sheet of glass. The method generates a diffuse surface on at least one side of the sheet of glass, said diffuse surface having a peak-valley roughness (Rt) between 5.8343 and 9.3790 μm , an average roughness (Ra) between 0.8020 and 0.9538 μm , an RMS roughness between 0.9653 and 1.19167 μm , a solar transmission between 84.8 and 46.50%, a solar reflection between 7.4 and 4.4%, a light transmission between 88.5 and 67.70%, a light reflection between 6.50 and 5.20%, and a UV transmission between 35.60 and 70.20%.

(57) Resumen:

[Continúa en la página siguiente]



WO 2015/199525 A1



RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV,
SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Estados designados (*a menos que se indique otra cosa,
para toda clase de protección regional admisible*):

ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW,
SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), euroasiática (AM, AZ,
BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europea (AL, AT, BE, BG,

CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG,
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD,
TG).

Publicada:

— *con informe de búsqueda internacional (Art. 21(3))*

La presente invención se refiere a un proceso de fabricación de láminas de vidrio con acabado difuso y a la lámina de vidrio resultante mediante este proceso. La lámina de vidrio es sometida a una serie de inmersiones alternadas en soluciones ácidas y soluciones alcalinas para eliminar las impurezas y residuos y, para generar un acabado difuso en ambas caras de la lámina de vidrio. El proceso genera en la lámina de vidrio en al menos uno de sus lados, una superficie difusa con una rugosidad pico-valle (Rt) de entre 5.8343 μm y 9.3790 μm ; una rugosidad promedio (Ra) entre 0.8020 μm y 0.9538 μm ; una rugosidad RMS entre 0.9653 μm y 1.19167 μm ; una transmisión solar entre 84.8% y 46.50%; una reflexión solar entre 7.4 y 4.4%; una transmisión de luz entre 88.5% y 67.70%; una reflexión de luz entre 6.50% y 5.20%; y una transmisión UV entre 35.60% y 70.20%.

PROCESO DE FABRICACIÓN DE LÁMINAS DE VIDRIO CON ACABADO DIFUSO Y**LAMINA DE VIDRIO RESULTANTE.****CAMPO DE LA INVENCION**

La presente invención muestra un proceso de fabricación de láminas de
5 vidrio con acabado difuso y, más específicamente, a un proceso de fabricación para
producir un vidrio difuso mediante su inmersión en soluciones ácidas modificando
sus propiedades ópticas y otorgándole un acabado difuso.

ANTECEDENTES

Desde que se consiguió formar una lámina de vidrio continua sobre una
10 capa de estaño en 1959 (proceso de flotado), las aplicaciones del mismo se han ido
diversificando abarcando un gran número de mercados; desde aplicaciones en el
mercado de la construcción hasta su uso con formas complejas en el mercado
automotriz.

Una de las aplicaciones que tiene el vidrio flotado es el de la protección de
15 obras de arte y retratos, acompañado de un marco de madera u otros materiales. El
propósito primario de cubrir las obras de arte con vidrio es la protección física de la
misma de factores como la humedad, el calor y manchas. También es utilizado el
vidrio debido a que otorga buenos niveles de protección de los rayos UV los cuales
pueden atacar los pigmentos de las obras de arte que se desean proteger y causar
20 una eventual decoloración.

Sin embargo, un problema común que se presenta al utilizar vidrio plano como protección de las obras de arte, es que cuando un espectador se encuentra ante una pieza enmarcada con este material, lo más fácil es que, en lugar de una obra de arte, vea su propio reflejo. Con el fin de eliminar este efecto causado por la reflexión de luz, se ha intentado luchar por varios caminos y la solución más extendida ha sido la utilización de vidrio plano difuso. Ahora bien, la forma mediante la cual los vidrios planos difusos evitan reflejos es el tratamiento de su superficie con ácidos. Ello evita el deslumbramiento añadiendo irregularidades a la superficie.

Regularmente, en la fabricación de este vidrio difuso se utiliza vidrio plano claro debido a su gran disponibilidad en el mercado y su bajo costo contra otro tipo de vidrios. El espesor típico de este vidrio va desde 2.0 mm hasta 2.5 mm. El vidrio claro convencional con este espesor tiene una transmisión de luz de alrededor del 90% y una reflexión del 8%. Al darle un tratamiento con ácido, el nivel de reflexión baja alrededor del 1%.

Existe otra opción de materia prima con bajos contenidos de hierro que se ha venido utilizando en los últimos años aunque presenta un costo más elevado. Las ventajas de utilizar este tipo de materia prima es que se tiene una transmisión de luz más alta, alrededor del 92%, lo que permite tener una mejor percepción de la imagen que se está protegiendo. Al hacer el mismo tratamiento con ácido se logra

obtener el mismo nivel de reflexión que se alcanza con el vidrio claro convencional del 1%.

Existen otras opciones que pueden ser empleadas con el mismo fin, aunque éstas conllevan el uso de un proceso complejo o de alta tecnología, lo cual hace que su costo de fabricación sea mucho más elevado. Una de estas opciones son los
5 vidrio antirreflejantes (AR) fabricados mediante la tecnología de pulverización catódica (sputtering).

Debido a su costo, este tipo de vidrios normalmente son utilizados para aplicaciones de alto valor como pantallas para monitor o vidrios que forman parte
10 de exhibidores. Las configuraciones más comunes utilizadas en este tipo de productos consisten en la alternancia de una película de alto índice de refracción (p. ej. TiO_2) con una de bajo índice de refracción (p.ej. SiO_2). Regularmente el nivel de reflexión alcanzado depende del número de películas alternadas entre sí, donde el producto de menor desempeño cuenta con al menos 4 películas.

Existen otros materiales que han sido empleados buscando obtener un comportamiento similar al del vidrio pero que muestren una menor reflexión de la luz, uno de ellos es el acrílico, el cual tiene una gran transmisión de luz y una calidad
15 óptica parecida a la del vidrio. Muestra una gran ventaja contra el vidrio desde el punto de vista de densidad, ya que el acrílico es un material muy ligero, pero
20 muestra la desventaja de ser fácilmente rayable y de retener la carga estática lo

cual es perjudicial para cierto tipo de arte (técnica de pastel y carboncillo), por lo cual no ha tenido mucho éxito para aplicaciones antirreflejantes.

Por otra parte, desde los años 40 se ha tratado de alterar la superficie del vidrio y darle una apariencia difusa mediante ataque químico. Por ejemplo, la

5 patente Norteamericana No. 2,348,704 (1944) asignada a Frederick W. Adams propone la reducción de la reflexión de luz proveniente desde la superficie del vidrio utilizando ácidos. Esto forma una película delgada que supone una interferencia entre la superficie expuesta de la película y la superficie del vidrio cubierta por la película. El estudio descrito por Adams consiste en el tratamiento

10 del vidrio con un ácido mineral fuerte, en este caso ácido nítrico al 0.5 N con el fin de eliminar los componentes base del vidrio que se encuentren en la superficie, sin atacar el SiO_2 . Posteriormente, se utiliza una solución diluida de ácido fluorhídrico al 0.1% en volumen. Es bien conocido en la actualidad que el utilizar ácido fluorhídrico en concentraciones tan bajas conlleva un largo tiempo de ataque para obtener las

15 características antirreflejantes obtenidas por Adams, por lo tanto es muy poco viable aplicar estos hallazgos en un proceso productivo.

En la patente No. 2,486,431 asignada a Frederick H. Nicoll y Ferd E. Williams describen también el uso de una solución de ácido nítrico al 0.5N. El vidrio plano es inmerso en esta solución con la finalidad de generar una degradación de la

20 superficie del vidrio eliminando a nivel microscópico la planaridad de la superficie y formando porosidad en el mismo. Una vez logrado esto, la reacción con ácido

nítrico se interrumpe para continuar con una inmersión del vidrio plano en una solución de ácido hexafluorosilícico con concentraciones que van desde 0.3 hasta 3.0 moles/litro trabajando a temperaturas entre 35 y 55 °C. Al igual que el trabajo hecho por Adams, de nuevo se presenta el problema de trabajar con soluciones con muy baja concentración las cuales es necesario cambiar muy rápido en un proceso productivo. Esto se debe a que cada lámina que es inmersa en la solución de ácido hexafluorosilícico debilita la concentración del ácido, por lo tanto en cada batch que se hace para obtener vidrio plano difuso es necesario hacer ajustes en los tiempos de inmersión volviéndolo un proceso poco rentable e inestable.

En la patente Norteamericana No. 2,461,840 asignada a Frederick H. Nicoll, se exploró otro método para obtener vidrio plano difuso, en los cuales no era necesario hacer una inmersión de la lámina de vidrio plano en ácidos. Nicoll encontró que el vapor de ácido fluorhídrico puede generar una superficie difusa en el vidrio plano sin la necesidad de usar antes otros ácidos minerales. Para cumplir con este propósito, se diseñó un tanque con una cubierta de cera en donde se colocó ácido fluorhídrico al 1%. Este tanque a su vez se encontraba inmerso en otro tanque más grande el cual contenía agua, la cual servía para controlar la temperatura del ácido fluorhídrico presente en el tanque principal. Posteriormente, una lámina de vidrio plano era colocada por encima del tanque principal, la cual sería expuesta al ataque con vapor de ácido fluorhídrico, generando la superficie difusa en una de las caras de la lámina. Al utilizar este conjunto de tanques se

puede manipular la presión de vapor del ácido fluorhídrico disminuyendo los tiempos de ataque sobre la lámina de vidrio plano. La principal desventaja de este proceso es que solo puede tratarse una de las dos superficies del vidrio plano, además de requerirse tiempos largo para obtener el acabado deseado (tiempos
5 mínimos de 40 minutos), por lo cual el escalamiento a nivel industrial de este proceso tipo batch no pareciera ser rentable.

Existen otros métodos que no utilizan ácidos para disminuir la reflexión de luz proveniente de la superficie del vidrio plano, como la descrita por Cook et al. (US 4,434,191) donde se plantea la posibilidad de utilizar soluciones de electrolitos que
10 tengan una constante de disociación mayor a 10^{-6} a una temperatura de 20 °C. Este tipo de método permite trabajar el vidrio plano mediante una inmersión en estas soluciones electrolíticas, las cuales tienen un pH neutro cercano al 7.0. En particular con este método es posible generar un recubrimiento anti reflejante de alta calidad sobre la superficie del vidrio plano el cual puede ser utilizado para aplicaciones
15 ópticas. La desventaja de este método, al igual que los antes mencionados, es que requiere de tiempos muy largo de exposición del vidrio plano a la solución electrolítica. Cook menciona en su trabajo que los tiempos normales para lograr generar el recubrimiento anti reflejo van desde 12 hasta 90 horas. Desgraciadamente estos tiempos impiden tener una producción industrial, salvo
20 que se cuente con contenedores extremadamente grandes, lo que implicaría una inversión muy elevada.

Se han realizado esfuerzos por poder obtener un proceso productivo para tratar ambas superficies del vidrio de manera simultánea, pero sin duda, los que más se han acercado al objetivo planteado son los procesos que involucran la inmersión de láminas de vidrio plano en soluciones ácidas.

5 De acuerdo a lo anterior, la presente solicitud describe un proceso industrial tipo batch para producir varias láminas de vidrio plano con acabado difuso de manera simultánea, disminuyendo de una manera considerable el valor de reflexión de luz especular lo que permite que el producto obtenido pueda ser aplicado como protección de fotografías y obras de arte.

10 **OBJETIVOS DE LA INVENCION**

Es por lo tanto un primer objetivo de la presente invención, proveer un proceso de fabricación de láminas de vidrio con acabado difuso que permite obtener un acabado satinado y difuso sobre ambas superficies de la lámina de vidrio.

15 Es otro objetivo de la presente invención, proveer un proceso de fabricación de láminas de vidrio con acabado difuso mediante su inmersión en soluciones ácidas, modificando sus propiedades ópticas y otorgándole un acabado difuso.

Un objetivo adicional de la presente invención es proveer un proceso de fabricación de láminas de vidrio con acabado difuso proporcionando un nivel de
20 reflexión de alrededor del 1%.

Otro objetivo de la presente invención es proveer un proceso de fabricación de láminas de vidrio con acabado difuso que proporciona una rugosidad promedio de 0.8020 μm a 0.7081 μm .

Estos y otros objetivos y ventajas del proceso de fabricación de láminas de vidrio con acabado difuso, de la presente invención, serán evidentes a los expertos en el ramo, de la siguiente descripción detallada de la misma.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 muestra una imagen de rugosidad para el vidrio ATR, en 3 dimensiones, lado uno.

10 La figura 2 muestra una gráfica de rugosidad, en una dimensión, para el vidrio ATR, lado uno.

La figura 3 muestra una imagen de rugosidad para el vidrio ATR, en 3 dimensiones, lado dos.

15 La figura 4 muestra una gráfica de rugosidad, en una dimensión, para el vidrio ATR, lado dos.

La figura 5 muestra una imagen de rugosidad para el vidrio PAVIA, en 3 dimensiones, lado uno.

La figura 6 muestra una gráfica de rugosidad, en una dimensión, para el vidrio PAVIA, lado uno.

20 La figura 7 muestra una imagen de rugosidad para el vidrio PAVIA, en 3 dimensiones, lado dos.

La figura 8 muestra una gráfica de rugosidad, en una dimensión, para el vidrio PAVIA, lado dos.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Haciendo referencia al proceso de fabricación de láminas de vidrio
5 comprende las siguientes etapas:

a) PROVEER LÁMINAS DE VIDRIO PLANO

Para el inicio del proceso de fabricación, se proveen paquetes de vidrio plano que se procesarán en grupos en grupos, los cuales se reciben en racks de almacenamiento especialmente diseñados para que el vidrio no sufra ningún tipo de
10 daño ya sea por rayaduras o roturas.

b) INMERSIÓN DE LAMINAS DE VIDRIO EN UNA SOLUCION ACIDA

La siguiente etapa consiste en introducir al menos una lámina de vidrio en una primera solución ácida. Dicha solución puede ser una solución de ácido clorhídrico al 32.5% por un tiempo de entre 20 a 60 segundos, con el fin de eliminar
15 todas las impurezas que pudieran estar presentes en las láminas de vidrio plano tales como restos de polvo separador, marcas de huella digital, manchas de guantes, etc. Este proceso se lleva a cabo en un contenedor que permite procesar desde 1 hasta 7 láminas de dimensiones mínimas de 1200 cm por 1800 cm y dimensiones máximas de 1800 cm por 2600 cm con espesores desde 2.0 mm hasta
20 19 mm lo cual equivale a procesar desde 75.6 kg hasta 1556.1 kg de vidrio.

c) ENJUAGAR LAS LAMINAS DE VIDRIO.

Una vez que se ha sometido la lámina de vidrio a la solución ácida, las láminas son sometidas a un proceso de lavado o enjuague para retirar la solución ácida restante y evitar la formación de líneas y marcas indeseables en el vidrio plano.

5 d) INMERSIÓN DE LAS LAMINAS DE VIDRIO EN UNA SEGUNDA SOLUCION ACIDA

Una vez eliminados los restos de la primera solución ácida (ácido clorhídrico), la lámina o láminas de vidrio son sometidas a una segunda inmersión en una segunda solución ácida compuesta de una mezcla de 70% de Bifluoruro de Amonio y 30% de Ácido Clorhídrico al 32.5% por un tiempo de entre 30 segundos y 300 segundos. La inmersión de las láminas en esta mezcla genera un matizado de las láminas de vidrio por ambas caras pero también genera una costra sobre las mismas, la cual debe de ser retirada.

e) INMERSIÓN DE LAMINAS DE VIDRIO EN UNA SOLUCION ALCALINA.

15 Para lograr la eliminación de la costra, es necesario introducir nuevamente la lámina o láminas de vidrio en una solución alcalina, como por ejemplo, una solución de sosa caustica al 2%. Para facilitar la remoción de la costra, la solución de sosa cáustica es sometida a un proceso de agitación mediante burbujeo, por un periodo desde 2 minutos hasta 5 minutos dependiendo del grado de eliminación de la costra.

f) ENJUAGAR LAS LAMINAS DE VIDRIO

Una vez eliminada la costra la lámina de vidrio es llevada a una segunda etapa de enjuague y eliminar la solución de sosa caustica residual presente en las láminas y el contenedor.

g) INMERSIÓN DE LAS LAMINAS DE VIDRIO EN UNA SOLUCION ACIDA

5 La siguiente etapa consiste en introducir nuevamente una o varias láminas de vidrio en una solución ácida. Dicha solución alcalina puede ser una solución de ácido fluorhídrico al 32.5%. El tiempo de inmersión será de entre 30 a 600 segundos. Con esta inmersión se logra eliminar la opacidad generada en el paso anterior, manteniendo la rugosidad que se origina sobre la superficie del vidrio, logrando que
10 el vidrio retome su transparencia pero con un bajo nivel de reflexión de luz.

h) INMERSIÓN DE LAMINAS DE VIDRIO EN UNA SOLUCION ALCALINA.

Una vez finalizado el tiempo de ataque con la solución de ácido fluorhídrico al 35%, la láminas o láminas de vidrio son introducidas nuevamente en un tanque que contiene una solución de sosa caustica al 2%. Esta etapa tiene como finalidad
15 cortar la reacción del ácido fluorhídrico con el vidrio. Dichas láminas de vidrio son mantenidas dentro del tanque de entre 20 segundos hasta 60 segundos según sea requerido.

i) ENJUAGAR Y SECAR LAS LAMINAS DE VIDRIO

Una vez que la lámina de vidrio fue tratada con la sosa caustica, se procede a
20 una segunda etapa de enjuague y secado, para eliminar la solución de sosa caustica residual que haya quedado presente en las láminas y el tanque.

Finalmente, una vez que el producto cumple con las especificaciones y la calidad requerida, se procede a su almacenamiento.

De acuerdo al proceso antes descrito, se realizaron mediciones de rugosidad por perfilometría para vidrios ATR (antirreflejo) y PAVIA[®] (marca registrada de la compañía Vitro Vidrio y Cristal), por ambas caras.

Las mediciones fueron todas hechas bajo las siguientes condiciones:

Área de barrido: 1.2 x 1.2 cm con pasos de barrido cada 1 μm .

Fuerza aplicada a la muestra: de 10 mg.

Velocidad de barrido: 200 $\mu\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$.

A presión atmosférica y a temperatura ambiente.

Los resultados que se obtuvieron se resumen en las tablas 1, 2 y 3. Las Figuras 1 a 8 muestran por cada medición, una imagen de la rugosidad en 3 dimensiones y una gráfica de la rugosidad en una dimensión.

Tabla 1. Parámetros obtenidos en las mediciones

PARÁMETRO	ATR		PAVIA	
	Lado 1 (ataque)	Lado 2 (ataque)	Lado 1 (ataque)	Lado 2 (Sin ataque)
Rugosidad pico – valle (Rt)	5.8343 μm	5.9244 μm	9.3790 μm	0.0641 μm
Rugosidad promedio (Ra)	0.8020 μm	0.7081 μm	0.9538 μm	0.0091 μm
Rugosidad RMS	0.9653 μm	0.8764 μm	1.1917 μm	0.0111 μm

Tabla 2. Propiedades Ópticas de Vidrio Antirreflejo (ATR)

Muestra (espesor)	T solar	R solar (Front)	R solar (Back)	T luz	R luz (Front)	R luz (Back)	T UV
2.0 ATR	84.8%	7.4%	7.3%	88.5%	7.8%	7.7%	64.2%

Muestra	Color T			Color RDP			Color RDV		
	L*	a*	b*	L*	a*	b*	L*	a*	b*
2.0 ATR	95.353	-0.698	0.256	33.515	-0.585	-0.347	33.345	-0.582	-0.231

T solar: Transmisión solar; R solar: Reflexión solar; T luz: Transmisión de Luz; R Luz: Reflexión de Luz

5 Tabla 3. Propiedades Ópticas de Vidrio Antirreflejo para vidrio PAVIA

Muestra (espesor)	T solar	R solar (Front)	R solar (Back)	T luz	R luz (Front)	R luz (Back)	T UV
3.0 PAVIA	82.60%	6.00%	6.00%	88.60%	6.50%	6.50%	70.20%

Muestra	Color T (Color a Transmisión)			Color RDP (Color a reflexión lado película)			Color RDV (Color a reflexión lado vidrio)		
	L*	a*	b*	L*	a*	b*	L*	a*	b*
3.0 PAVIA	95.43	0.119	0.298	30.58	4.25	10.18	30.58	4.25	10.18

Muestra (espesor)	T solar	R solar (Front)	R solar (Back)	T luz	R luz (Front)	R luz (Back)	T UV
6.0 PAVIA	74.10%	5.50%	5.50%	84.50%	6.20%	6.20%	59.60%

Muestra	Color T			Color RDP			Color RDV		
	L*	a*	b*	L*	a*	b*	L*	a*	b*
6.0 PAVIA	93.67	0.16	0.412	29.93	4.32	10.41	29.93	4.32	10.41

Muestra (espesor)	T solar	R solar (Front)	R solar (Back)	T luz	R luz (Front)	R luz (Back)	T UV
12.0 PAVIA	59.10%	4.80%	4.80%	76.10%	5.70%	5.70%	45.70%

	Color T			Color RDP			Color RDV		
Muestra	L*	a*	b*	L*	a*	b*	L*	a*	b*
12.0 PAVIA	89.98	0.249	0.662	28.66	4.47	10.86	28.66	4.47	10.86

Muestra (espesor)	T solar	R solar (Front)	R solar (Back)	T luz	R luz (Front)	R luz (Back)	T UV
19.0 PAVIA	46.50%	4.40%	4.40%	67.70%	5.20%	5.20%	35.60%

	Color T			Color RDP			Color RDV		
Muestra	L*	a*	b*	L*	a*	b*	L*	a*	b*
19.0 PAVIA	85.94	0.351	0.953	27.64	4.64	11.33	27.46	4.64	11.33

De lo anterior, se ha descrito un proceso de fabricación para producir un
5 vidrio difuso y un vidrio resultante y será aparente para los expertos en el ramo que
se puedan realizar otros posibles avances o mejoras, las cuales pueden estar
consideradas dentro del campo determinado por las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES.

1.- Un proceso de fabricación de láminas de vidrio con acabado difuso caracterizado porque comprende las etapas de:

- a) Proveer al menos una lámina de vidrio;
- 5 b) Proveer una primera inmersión a al menos una lámina de vidrio en una primera solución ácida durante un primer periodo de tiempo predeterminado, para eliminar la impurezas en el vidrio;
- c) Enjuagar o lavar las láminas de vidrio una vez que han sido inmersas en la primera solución ácida para retirar la solución ácida restante y evitar
10 la formación de líneas y marcas indeseables en el vidrio;
- d) Proveer una segunda etapa de inmersión a dicha la lámina de vidrio en una segunda solución ácida durante un segundo periodo tiempo predeterminado, para generar un acabado difuso por ambas caras del vidrio;
- 15 e) Proveer una tercera etapa de inmersión a la lámina de vidrio de la etapa d) en una solución alcalina en un tercer periodo de tiempo predeterminado.
- f) Enjuagar o lavar las láminas de vidrio para eliminar la solución alcalina residual que haya quedado presente en la lámina de vidrio;

g) Proveer una cuarta etapa de inmersión a dicha la lámina de vidrio en una tercera solución ácida durante un tercer periodo de tiempo predeterminado;

h) Proveer una quinta etapa de inmersión a la lámina de vidrio de la etapa g) en la solución alcalina de la etapa e) para cortar la reacción de la tercera solución alcalina en dicha lámina de vidrio; y,

i) Enjuagar la lámina de vidrio para eliminar los residuos de la solución alcalina.

2.- El proceso de fabricación de láminas de vidrio con acabado difuso de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque después de la etapa i) comprende la etapa de: secar la lámina de vidrio para su almacenaje.

3.- El proceso de fabricación de láminas de vidrio con acabado difuso de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque la primera solución ácida es una solución de ácido clorhídrico.

4.- El proceso de fabricación de láminas de vidrio con acabado difuso de conformidad con la reivindicación 3, caracterizado porque la solución de ácido clorhídrico es una solución de ácido clorhídrico al 32.5%.

5.- El proceso de fabricación de láminas de vidrio con acabado difuso de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el tiempo de la primera inmersión de la lámina de vidrio en la etapa b) es de entre 20 a 60 segundos.

6.- El proceso de fabricación de láminas de vidrio con acabado difuso de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque la segunda solución ácida es una solución seleccionada de bifloruro de amonio, ácido clorhídrico y una mezcla de los mismos.

5 7.- El proceso de fabricación de láminas de vidrio con acabado difuso de conformidad con la reivindicación 6, caracterizado porque la segunda solución ácida es una mezcla de 70% de Bifloruro de Amonio y 30% de ácido clorhídrico al 32.5%.

8.- El proceso de fabricación de láminas de vidrio con acabado difuso de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el tiempo de la segunda
10 inmersión de la lámina de vidrio en la etapa d) es de entre 30 a 300 segundos.

9.- El proceso de fabricación de láminas de vidrio con acabado difuso de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque la tercera solución ácida es una solución de ácido fluorhídrico.

| 10.- El proceso de fabricación de láminas de vidrio con acabado difuso de
15 conformidad con la reivindicación 9, caracterizado porque la tercera solución ácida es una solución de ácido fluorhídrico al 35%.

11.- El proceso de fabricación de láminas de vidrio con acabado difuso de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el tiempo de la primera inmersión de la lámina de vidrio en la etapa g) es de entre 30 a 600 segundos.

12.- El proceso de fabricación de láminas de vidrio con acabado difuso de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque la solución alcalina es una solución de sosa caustica.

13.- El proceso de fabricación de láminas de vidrio con acabado difuso de conformidad con la reivindicación 12, caracterizado porque la solución de sosa caustica tiene una concentración al 2%.

14.- El proceso de fabricación de láminas de vidrio con acabado difuso de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el tiempo de inmersión en la solución alcalina de la etapa e) es de entre 2 y 5 minutos.

15.- El proceso de fabricación de láminas de vidrio con acabado difuso de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el tiempo de inmersión en la solución alcalina de la etapa h) es de entre 20 y 60 segundos.

16.- El proceso de fabricación de láminas de vidrio con acabado difuso de conformidad con la reivindicación 1, en donde la lámina de vidrio es provista con un espesor de entre 2 y 19 mm.

17.- Una lámina de vidrio con acabado difuso producido de acuerdo al proceso reivindicado en la reivindicación 1, en donde el proceso genera en la lámina de vidrio, en al menos uno sus lados, una superficie difusa con una rugosidad pico-
valle (R_t) de entre $5.8343 \mu\text{m}$ y $9.3790 \mu\text{m}$; una rugosidad promedio (R_a) entre
 $0.8020 \mu\text{m}$ y $0.9538 \mu\text{m}$; una rugosidad RMS entre $0.9653 \mu\text{m}$ y $1.19167 \mu\text{m}$; una

transmisión solar entre 84.8% y 46.50%; una reflexión solar entre 7.4 y 4.4%; una transmisión de luz entre 88.5% y 67.70%; una reflexión de luz entre 6.50% y 5.20%; y una transmisión UV entre 35.60% y 70.20%.

18.- Una lámina de vidrio con acabado difuso producido de acuerdo al
5 proceso reivindicado en la reivindicación 1, en donde el proceso genera en la lámina de vidrio, en al menos uno de sus lados, una superficie difusa que comprende: una rugosidad pico-valle (R_t) de alrededor 5.9244 μm ; una rugosidad R_a de alrededor de 0.7081 μm ; una rugosidad RMS de alrededor de 0.8764 μm ; una transmisión solar de al menos 84%; una reflexión solar de alrededor de 7.3%; una transmisión de luz
10 de alrededor de 88.5%; y una transmisión UV de alrededor de 64.2%.

19.- Una lámina de vidrio con acabado difuso producido de acuerdo al
proceso reivindicado en la reivindicación 1, en donde el proceso incluye en la lámina de vidrio, en al menos uno de sus lados, una superficie difusa sin ataque, que
comprende: una rugosidad pico-valle (R_t) de alrededor de 0.0641 μm ; una rugosidad
15 R_a de alrededor de 0.0091 μm ; y una rugosidad RMS de alrededor de 0.0111 μm .

1/4

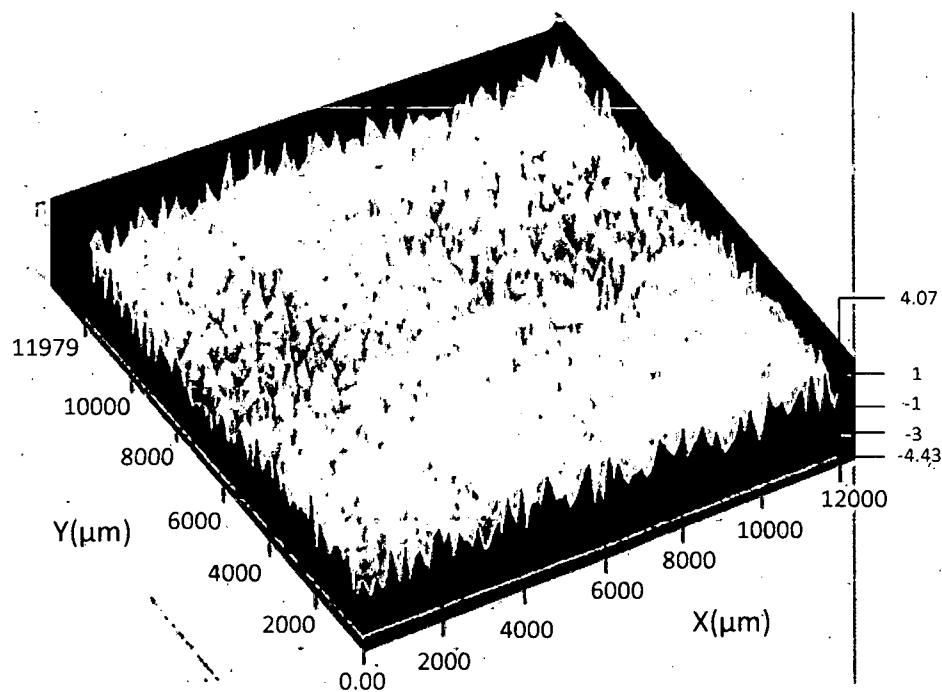


FIGURA 1

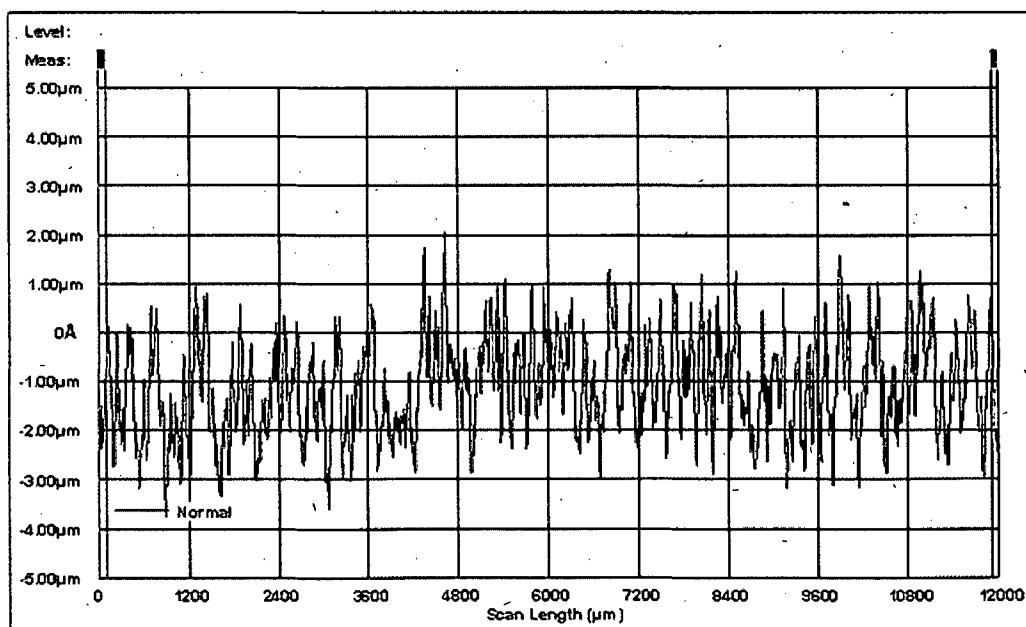


FIGURA 2

2/4

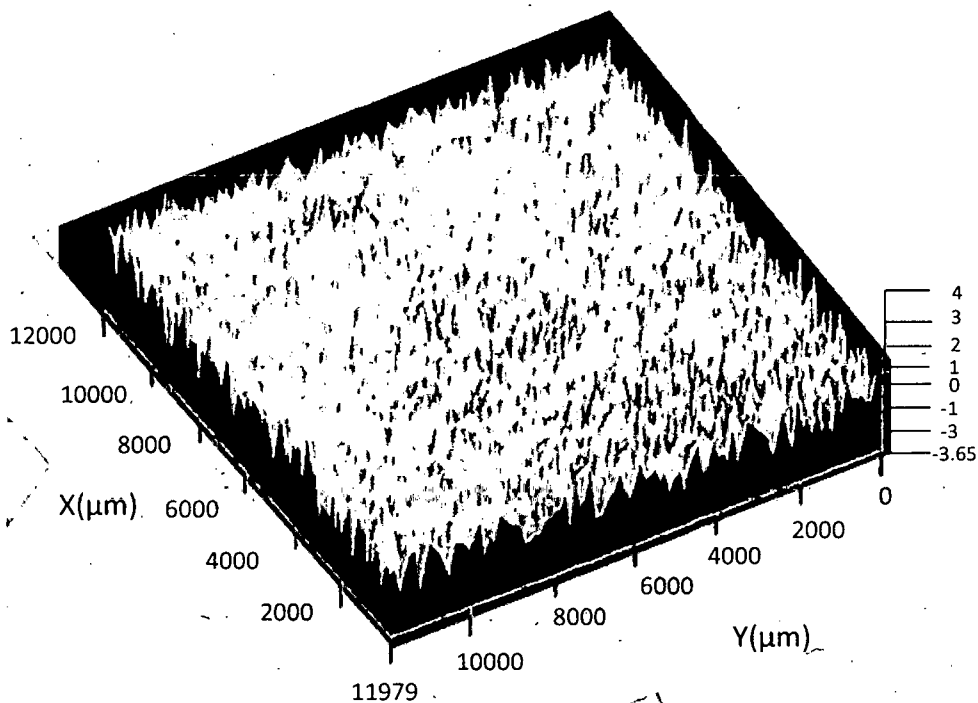


FIGURA 3

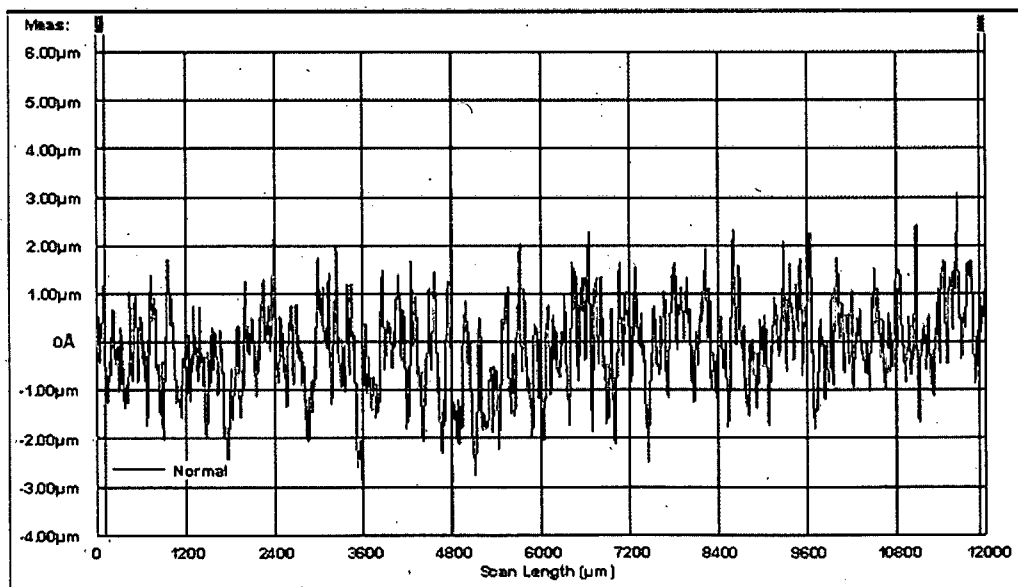


FIGURA 4

3/4

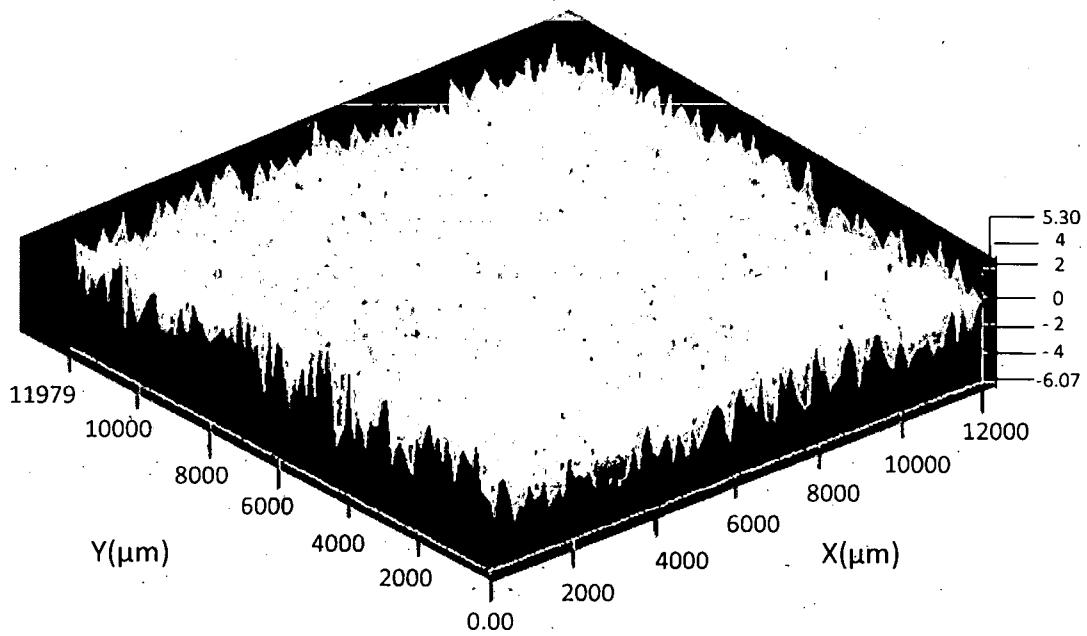


FIGURA 5

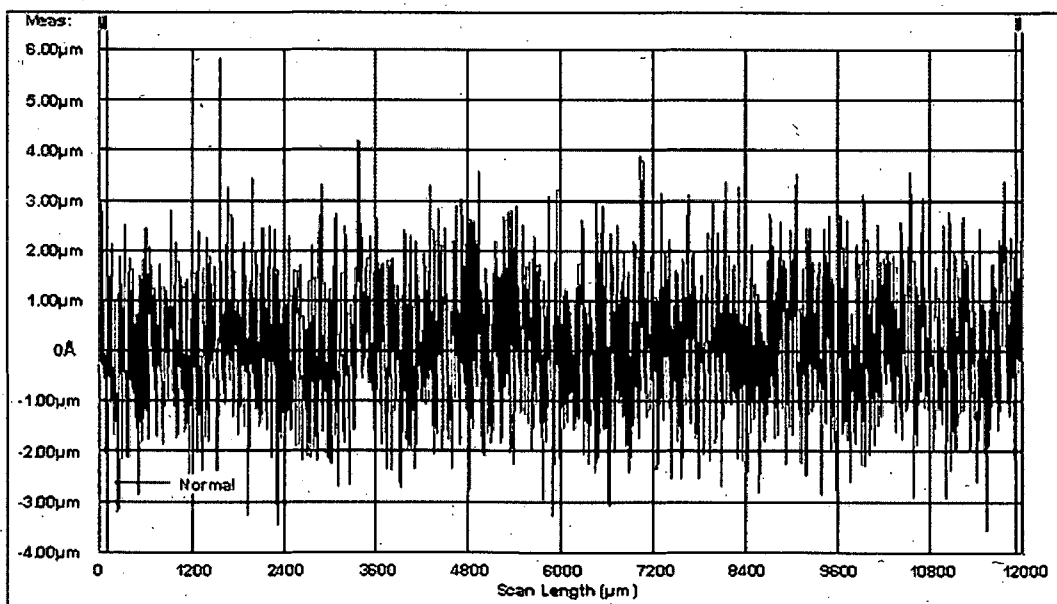


FIGURA 6

4/4

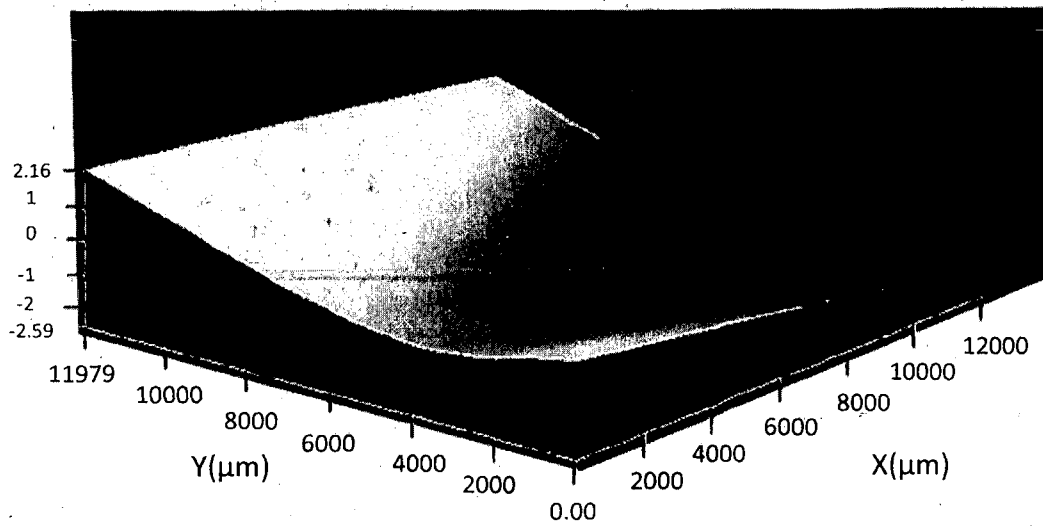


FIGURA 7

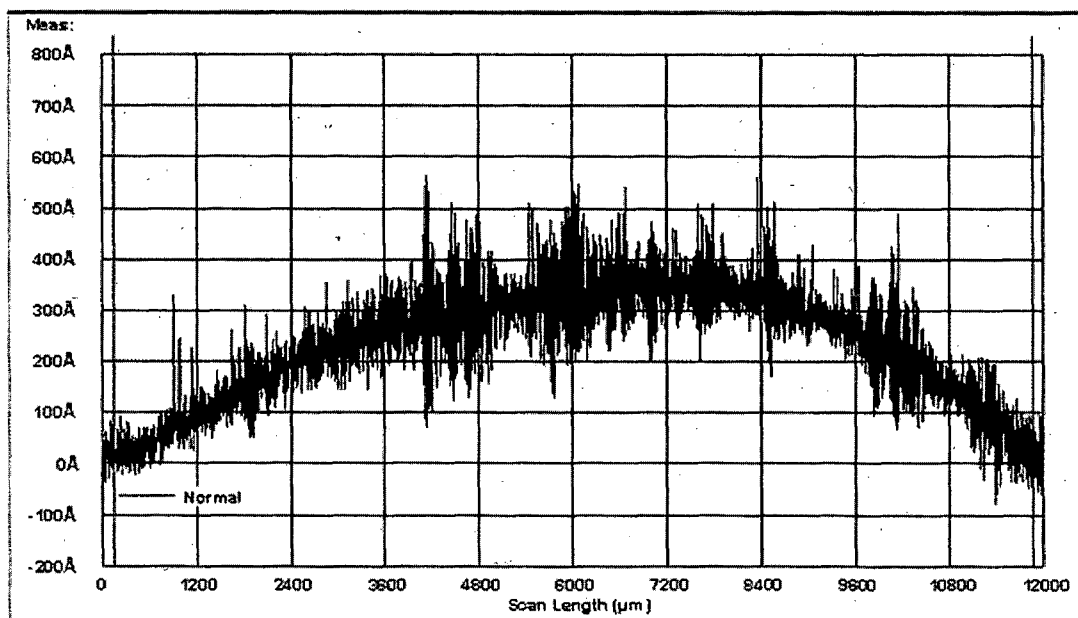


FIGURA 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/MX2014/000098

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C03C15/00 (2006.01)

G02B1/113 (2015.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C03C, G02B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPODOC, INVENES, WPI, XPESP

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2003170459 A1 (LIN JUEI-HUA) 11/09/2003, abstract; paragraphs [0024 - 0035]; example 1.	1-19
A	WO 2010107291 A1 (RENDON GRANADOS JUAN LUIS) 23/09/2010, page 9, line 23 - page 12, line 10.	1-19

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance.	
"E" earlier document but published on or after the international filing date	
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"O" document referring to an oral disclosure use, exhibition, or other means.	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
13/02/2015

Date of mailing of the international search report
(16/02/2015)

Name and mailing address of the ISA/

Authorized officer
M. García Poza

OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS
Paseo de la Castellana, 75 - 28071 Madrid (España)
Facsimile No.: 91 349 53 04

Telephone No. 91 3495568

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

Information on patent family members

PCT/MX2014/000098

Patent document cited in the search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US2003170459 A1	11.09.2003	US6929861 B2	16.08.2005
-----	-----	-----	-----
WO2010107291 A1	23.09.2010	US2011317257 A1	29.12.2011
		US8705169 B2	22.04.2014
		CN102264660 A	30.11.2011
		MX2009002822 A	22.02.2010
-----	-----	-----	-----

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional n°

PCT/MX2014/000098

A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

C03C15/00 (2006.01)

G02B1/113 (2015.01)

De acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) o según la clasificación nacional y CIP.

B. SECTORES COMPRENDIDOS POR LA BÚSQUEDA

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

C03C, G02B

Otra documentación consultada, además de la documentación mínima, en la medida en que tales documentos formen parte de los sectores comprendidos por la búsqueda

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda internacional (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

EPODOC, INVENES, WPI, XPESP

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones n°
A	US 2003170459 A1 (LIN JUEI-HUA) 11/09/2003, resumen; párrafos[0024 - 0035]; ejemplo 1.	1-19
A	WO 2010107291 A1 (RENDON GRANADOS JUAN LUIS) 23/09/2010, página 9, línea 23 - página 12, línea 10.	1-19

☐ En la continuación del recuadro C se relacionan otros documentos

☒ Los documentos de familias de patentes se indican en el anexo

* Categorías especiales de documentos citados:	"T"	documento ulterior publicado con posterioridad a la fecha de presentación internacional o de prioridad que no pertenece al estado de la técnica pertinente pero que se cita por permitir la comprensión del principio o teoría que constituye la base de la invención.
"A" documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.	"X"	documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.
"E" solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.	"Y"	documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.
"L" documento que puede plantear dudas sobre una reivindicación de prioridad o que se cita para determinar la fecha de publicación de otra cita o por una razón especial (como la indicada).	"&"	documento que forma parte de la misma familia de patentes.
"O" documento que se refiere a una divulgación oral, a una utilización, a una exposición o a cualquier otro medio.		
"P" documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.		

Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional.
13/02/2015

Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional.
16 de febrero de 2015 (16/02/2015)

Nombre y dirección postal de la Administración encargada de la búsqueda internacional
OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS
Paseo de la Castellana, 75 - 28071 Madrid (España)
N° de fax: 91 349 53 04

Funcionario autorizado
M. García Poza
N° de teléfono 91 3495568

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Informaciones relativas a los miembros de familias de patentes

Solicitud internacional n°

PCT/MX2014/000098

Documento de patente citado en el informe de búsqueda	Fecha de Publicación	Miembro(s) de la familia de patentes	Fecha de Publicación
US2003170459 A1	11.09.2003	US6929861 B2	16.08.2005
-----	-----	-----	-----
WO2010107291 A1	23.09.2010	US2011317257 A1	29.12.2011
		US8705169 B2	22.04.2014
		CN102264660 A	30.11.2011
		MX2009002822 A	22.02.2010
-----	-----	-----	-----