

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 770 697**

51 Int. Cl.:

**C03C 15/00** (2006.01)

**C03C 19/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.06.2015 PCT/EP2015/064660**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.01.2016 WO16005216**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.06.2015 E 15734616 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.11.2019 EP 3166900**

54 Título: **Lámina de vidrio de bajo reflejo**

30 Prioridad:

**09.07.2014 EP 14176357**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**02.07.2020**

73 Titular/es:

**AGC GLASS EUROPE (50.0%)  
Avenue Jean Monnet, 4  
1348 Louvain-La-Neuve, BE y  
ASAHI GLASS CO., LTD. (50.0%)**

72 Inventor/es:

**SINAPI, FABRICE y  
PEYROUX, EUGÉNIE**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 770 697 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**

Lámina de vidrio de bajo reflejo

**1. Campo de la invención**

5 La presente invención se refiere a una lámina de vidrio que es particularmente adecuada para aplicaciones de pantalla como vidrio de cubierta. En particular, la invención se refiere a una lámina de vidrio que tiene excelentes propiedades antirreflejo junto con un efecto antidesello. Además, la lámina de vidrio de la invención también combina propiedades antidesello y antirreflejo con un "tacto suave".

**2. Soluciones del estado de la técnica**

10 La reducción de los destellos de una superficie lisa (como una lámina de vidrio) es particularmente útil, o incluso obligatoria, en aplicaciones de visualización donde están presentes fuentes de luz brillantes como en el uso para exteriores donde el reflejo es frecuentemente significativo debido a la luz del sol. La texturización de una superficie de vidrio se usa ampliamente en la industria de la visualización para la reducción del destello. Esta texturización se puede producir por varios métodos conocidos como (i) retirada de material de la superficie lisa del vidrio por ataque químico o pulido con chorro de arena, o (ii) aplicación sobre la superficie lisa de un recubrimiento rugoso, por  
15 ejemplo, por pulverización, recubrimiento de banda de polímero, o recubrimiento por inmersión.

En general, existe un compromiso entre la reducción del destello de la superficie y la degradación de las propiedades de transmisión/resolución del vidrio. En particular, el aumentar la textura/rugosidad de una superficie de vidrio conduce, en general, a un aumento no deseado en la turbidez y sensación no deseada de tacto áspero.

20 Además, con el reciente aumento en la luminosidad y la resolución de los visualizadores a la venta, ha aparecido otro grave problema para los desarrolladores de pantallas. De hecho, un inconveniente adicional de texturizar una superficie lisa para reducir el destello en la pantalla es un efecto perjudicial para los espectadores denominado "reflejo".

25 Finalmente, hubo en estos últimos años un gran desarrollo de tecnologías táctiles/de toque para pantallas. Junto con dicho desarrollo, también hay una demanda cada vez mayor del mercado de pantallas para que tengan una solución antidesello/antirreflejo para láminas de vidrio de cubierta, pero mientras que mantienen/logran una sensación al tacto suave agradable (frecuentemente denominado un tacto de satén, de seda o suave).

Los documentos US 2012/0134024 A1 y US 2013/0107370 A1 describen superficies antidesello y antirreflejo caracterizadas por propiedades específicas de turbidez y rugosidad superficial.

**3. Objetivos de la invención**

30 El objetivo de la invención en particular es remediar las desventajas citadas y resolver el problema técnico, es decir, proporcionar una lámina de vidrio con bajo reflejo o ninguno.

Otro objetivo de la invención en al menos una de sus realizaciones es proporcionar una lámina de vidrio que muestre reflejo muy bajo o ninguno combinado con un efecto antidesello.

35 Otro objetivo de la invención en al menos una de sus realizaciones es proporcionar una lámina de vidrio que muestre reflejo muy bajo o ninguno combinado con un "tacto suave".

Otro objetivo de la invención en al menos una de sus realizaciones es proporcionar una lámina de vidrio que muestre reflejo muy bajo o ninguno, que sea químicamente o térmicamente atemperable.

Finalmente, otro objetivo de la invención es proporcionar una solución a las desventajas del estado de la técnica que sea simple, rápida y, sobre todo, económica.

40 **4. Resumen de la invención**

La invención se refiere a una lámina de vidrio que comprende al menos una superficie grabada que tiene una rugosidad superficial definida, cuando se mide en una longitud de evaluación de 12 mm y con un filtro gaussiano cuya longitud de onda de corte es 0,8 mm, por:

$$0,02 \leq Ra \leq 0,4 \text{ micrómetros}$$

45  $5 \leq RSm \leq 30 \text{ micrómetros,}$

teniendo dicha lámina de vidrio las siguientes propiedades ópticas, cuando se miden de dicha superficie atacada químicamente:

- un valor de turbidez de desde 1 hasta 30 %;

- un valor de claridad desde 50 hasta 100 %;
- un valor de brillo a 60° de desde 30 hasta 110 SGU.

5 Por tanto, la invención depende de un enfoque novedoso e inventivo, puesto que permite encontrar una solución para las desventajas del estado de la técnica. Los inventores han encontrado de hecho que es posible obtener una excelente lámina de vidrio antideslucido y antirreflejo, con una agradable sensación de tacto suave, considerando una superficie de vidrio con una rugosidad ajustada específica junto con propiedades ópticas específicas.

En todo el presente texto, cuando se indica un intervalo, están incluidos los extremos. Además, todos los valores integrales y subdominio en el intervalo numérico se incluyen expresamente como si se escribieran explícitamente.

10 Otras características y ventajas de la invención serán más evidentes a partir de la lectura de la siguiente descripción de realizaciones preferidas dadas a modo de simples ejemplos ilustrativos y no restrictivos. Así como figuras anexadas entre las que:

Las Figuras 1 y 2 muestran imágenes de microscopía óptica de láminas de vidrio según la invención.

15 Según la invención, la lámina de vidrio comprende al menos una superficie grabada. Por "superficie grabada" se indica una superficie que ha sido atacada por una forma mecánica o química, retirando una cierta cantidad de material de vidrio y dando una textura/rugosidad superficial específica. Los presentes inventores hablan de vidrio químicamente grabado cuando la retirada de material ocurre por reacciones químicas/ataque (es decir, grabado por ácido). Los presentes inventores hablan de vidrio mecánicamente grabado cuando la retirada de material ocurre por reacciones mecánicas/ataque (es decir, arenado). Según la invención, dicha al menos una superficie grabada puede ser grabada ventajosamente durante sustancialmente toda la superficie del vidrio, es decir, sobre al menos 90 % de la superficie de vidrio.

20 La superficie grabada de una lámina de vidrio se caracteriza normalmente por su textura o rugosidad superficial, y en particular, por los valores Ra, Rz y Rsm (expresados como micrómetros) definidos en la norma ISO 4287-1997. La textura/rugosidad es una consecuencia de la existencia de irregularidades/patrones superficiales. Estas irregularidades consisten en bultos llamados "picos" y cavidades llamadas "valles". Sobre una sección perpendicular a la superficie grabada, los picos y los valles están distribuidos a cualquier lado de una "línea central" (promedio algebraico) también denominada "línea media". En un perfil y para una medición a lo largo de una longitud fija (llamada "longitud de evaluación"):

- Ra (valor de amplitud) corresponde a la diferencia promedio de textura, es decir, significa el promedio aritmético de valores absolutos de diferencias entre los picos y los valles. Ra mide la distancia entre este promedio y la "línea" y da una indicación de la altura de los patrones sobre la superficie grabada;
- Rz (valor de amplitud) corresponde a la "rugosidad media de diez puntos" y es la suma del pico promedio entre los 5 picos más altos y el valle promedio entre los 5 valles más bajos.
- Rsm (valor de separación, algunas veces también denominado Sm) es la distancia promedio entre dos pasos sucesivos del perfil a través de la "línea media"; y esto da la distancia promedio entre los "picos" y, por tanto, el valor promedio de las anchuras de los patrones.

Los valores de rugosidad según la invención se pueden medir con un perfilómetro usando perfiles 2D (según la norma ISO4287). Alternativamente, se puede usar la técnica de perfilometría 3D (según la norma ISO 25178), pero aislando un perfil 2D que luego da acceso a los parámetros definidos en la norma ISO4287.

40 Según la invención, los valores de rugosidad se miden con un filtro gaussiano, que es un filtro de longitudes de onda largas, también denominado el filtro de perfil  $\lambda_c$ . Se usa para separar los componentes de rugosidad/textura de componentes de ondulación del perfil.

45 La longitud de evaluación L según la invención es la longitud del perfil usada para evaluar la rugosidad. La longitud de base l es la parte de la longitud de evaluación usada para identificar irregularidades que caracterizan el perfil a evaluar. La longitud de evaluación L se divide/corta en n longitudes de base l que dependen de las irregularidades del perfil. La longitud de base l corresponde a la longitud de onda de "corte" (o longitud de onda límite) del filtro gaussiano ( $l = \lambda_c$ ). Normalmente, la longitud de evaluación es de al menos cinco veces la longitud de base.

En las mediciones de rugosidad, también se usa un filtro de longitud de onda corta (filtro de perfil  $\lambda_s$ ) comúnmente para eliminar los efectos de longitudes de onda muy cortas que son ruido de fondo.

50 Según una realización de la invención, la rugosidad superficial de la superficie grabada de la invención es tal como:  $10 \leq RSm \leq 30$  micrómetros. Preferentemente, la rugosidad superficial de la superficie grabada de la invención es tal como:  $10 \leq RSm \leq 25$  micrómetros, y más preferentemente, tal como:  $10 \leq RSm \leq 20$  micrómetros. Dichos intervalos limitados de valor de rugosidad de RSm proporcionan a la lámina de vidrio de la invención un efecto antirreflejo creciente.

Según otra realización ventajosa de la invención, la superficie rugosidad de la superficie grabada de la invención es tal como:  $0,02 \leq Ra \leq 0,2$  micrómetros. Preferentemente, la superficie rugosidad de la superficie grabada de la invención es tal como:  $0,02 \leq Ra \leq 0,15$  micrómetros. Dichos intervalos limitados de valor de rugosidad Ra proporcionan a la lámina de vidrio de la invención un valor de turbidez más bajo.

- 5 Según otra realización ventajosa de la invención, la rugosidad superficial de la superficie grabada de la invención es tal como:  $0,1 \leq Rz \leq 2,0$  micrómetros.

La lámina de vidrio según la invención muestra excelentes propiedades antirreflejo junto con un efecto antideslumbre.

10 La propiedad "antideslumbre" trata con fuentes externas de reflexión fuera de una superficie – como condiciones de luz del sol o de iluminación ambiente – y su impacto sobre la legibilidad de la imagen o información que se están tratando de leer a través de la superficie. Se refiere a la propiedad de cambiar la luz reflejada de la superficie de un artículo, tal como una lámina de vidrio, en una reflexión difusa en vez de una reflexión especular. La propiedad antideslumbre no reduce la cantidad de global luz reflejada de la superficie, sino que solo cambia las características de la luz reflejada (el componente difundido de luz reflejada aumenta cuando aumento el efecto antideslumbre).

15 "Reflejo" se refiere a pequeños puntos de brillo (aproximadamente a la escala de tamaño al nivel de píxeles) que aparecen en la textura instantánea de una imagen de una pantalla de visualización a través de una superficie de vidrio antideslumbre y que da a la imagen transmitida un aspecto granular. El "efecto reflejo" es así una interacción óptica entre dos áreas superficiales: la matriz de píxeles de la pantalla regular (fuente de luz) y la superficie de vidrio antideslumbre con microestructuras menos regulares. Aparece como una fluctuación aleatoria en la intensidad sobre una pantalla (que implica fenómenos de refracción, difracción, difusión) a media que se mueve de lado a lado la cabeza del observador.

20 Las propiedades ópticas de la lámina de vidrio según la invención se caracterizan por:

- la transmisión de luz total directa (o transmisión de luz especular);
- la transmisión de luz difusa, medida a través de (i) la "turbidez" y (ii) la "claridad": la "turbidez" corresponde a la transmitancia difusa a dispersión a gran ángulo, mientras que la "claridad" corresponde a la transmitancia difusa a dispersión a bajo ángulo;
- y
- el brillo, que caracteriza, por ejemplo, la luminosidad o el lustre de una superficie, y más particularmente correspondiente a la reflectancia especular de una superficie con respecto a una norma (tal como, por ejemplo, una norma de vidrio negro certificado) según la norma ASTM D523 un ángulo específico, y se expresa en SGU (unidades estándar de brillo).

30 El término "difuso" usado para la transmisión de luz es la proporción de luz que, cuando pasa a través del vidrio, se desvía del haz incidente por dispersión superior a  $2,5^\circ$ . El término "difuso" usado para la reflexión de la luz es la proporción de luz que, por reflexión en la interfase vidrio/aire, se desvía del haz especularmente reflejado por dispersión de más de  $2,5^\circ$ .

35 Las propiedades ópticas de la lámina de vidrio se miden en la presente invención a partir de la superficie grabada.

La lámina de vidrio de la invención tiene las siguientes propiedades ópticas, cuando se miden a partir de dicha superficie grabada:

- un valor de turbidez de desde 1 hasta 30 %;
- un valor de claridad de desde 50 hasta 100 %;
- 40 - un valor de brillo a  $60^\circ$  de desde 30 hasta 110 SGU.

Según una realización ventajosa de la invención, la lámina de vidrio tiene una turbidez de desde 1 hasta 20 %. Más preferentemente, la lámina de vidrio tiene una turbidez de desde 1 hasta 15 %.

Según otra realización ventajosa de la invención, la lámina de vidrio tiene una claridad de desde 85 hasta 100 %.

45 Según una realización ventajosa de la invención, la lámina de vidrio tiene un valor de brillo a  $60^\circ$  de desde 50 hasta 110 SGU. Más preferentemente, la lámina de vidrio tiene un valor de brillo a  $60^\circ$  de desde 70 hasta 100 SGU.

50 Para cuantificar la transmisión de vidrio en el intervalo visible, los presentes inventores definen la transmisión de la luz (TL) calculada entre las longitudes de onda de 380 y 780 nm según la norma ISO9050 y medida con el iluminante D65 (TLD) tal como se define por la norma ISO/CIE 10526 considerando el observador colorimétrico estándar CIE 1931 como se define por la norma ISO/CIE 10527. Como se usa en el presente documento, la transmisión de la luz se mide según dichos patrones y se da para un espesor de 4 mm (TLD4) con un ángulo sólido de visualización

## ES 2 770 697 T3

de 2°. La lámina de vidrio según la invención tiene preferentemente una transmisión de la luz TLD4 de al menos 85 %, preferentemente al menos 90 %.

5 La lámina de vidrio según la invención está hecha de vidrio cuya composición de matriz no está particularmente limitada y así puede pertenecer a diferentes categorías. El vidrio puede ser un vidrio de silicato sodocálcico, un vidrio de aluminosilicato, un vidrio sin álcali, un vidrio de borosilicato, etc. Preferentemente, la lámina de vidrio de la invención está hecha de un vidrio de sodocálcico o un vidrio de aluminosilicato.

Según una realización de la invención, la lámina de vidrio tiene una composición que comprende, en un contenido expresado en porcentajes del peso total del vidrio:

SiO <sub>2</sub>	55 - 85 %
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0 - 30 %
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0 - 20 %
Na <sub>2</sub> O	0 - 25 %
CaO	0 - 20 %
MgO	0 - 15 %
K <sub>2</sub> O	0 - 20 %
BaO	0 - 20 %.

10 En un modo preferido, la lámina de vidrio tiene una composición que comprende, en un contenido expresado en porcentajes del peso total del vidrio:

SiO <sub>2</sub>	55 - 78 %
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0 - 18 %
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0 - 18 %
Na <sub>2</sub> O	5 - 20 %
CaO	0 - 10 %
MgO	0 - 10 %
K <sub>2</sub> O	0 - 10 %
BaO	0 - 5 %.

En un modo más preferido, la lámina de vidrio tiene una composición que comprende, en un contenido expresado en porcentajes del peso total del vidrio:

SiO <sub>2</sub>	65 - 78 %
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0 - 6 %
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0 - 4 %
CaO	0 - 10 %
MgO	0 - 10 %
Na <sub>2</sub> O	5 - 20 %
K <sub>2</sub> O	0 - 10 %
BaO	0 - 5 %.

Dicha composición de vidrio de base tipo sodocálcico tiene las ventajas de ser barata, aunque es mecánicamente menos resistente como tal.

15 Idealmente, según esta última realización, la composición de vidrio no comprende B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (que significa que no se añade intencionadamente, pero podría estar presente como impurezas no deseadas en cantidades muy bajas).

## ES 2 770 697 T3

En un modo alternativo más preferido, la lámina de vidrio tiene una composición que comprende, en un contenido expresado en porcentajes del peso total del vidrio:

SiO <sub>2</sub>	55 - 70 %
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	6 - 18 %
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0 - 4 %
CaO	0 - 10 %
MgO	0 - 10 %
Na <sub>2</sub> O	5 - 20 %
K <sub>2</sub> O	0 - 10 %
BaO	0 - 5 %.

Dicha composición de vidrio base de tipo aluminosilicato tiene las ventajas de ser mecánicamente más resistente, pero es más caro que el sodocálcico.

- 5 Idealmente, según esta última realización, la composición de vidrio no comprende B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (que significa que no se añade intencionadamente, pero podría estar presente como impurezas no deseadas en cantidades muy bajas).

Según una realización ventajosa de la invención, combinable con realizaciones previas en la composición de vidrio base, la lámina de vidrio tiene una composición que comprende un contenido de hierro total (expresado en términos de Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) que varía desde 0,002 hasta 0,06 % en peso. Un contenido de hierro total (expresado en forma de Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) inferior o igual a 0,06 % en peso hace posible obtener una lámina de vidrio con casi coloración no visible y que permite un alto grado de flexibilidad en los diseños estéticos (por ejemplo, no consiguiendo distorsión cuando se serigrafían en blanco algunos elementos de vidrio de teléfonos móviles). El valor mínimo hace posible no ser excesivamente dañino para el coste del vidrio como tal, bajos valores de hierro frecuentemente requieren materiales de partida caros, muy puros, y también la purificación de estos. Preferentemente, la composición comprende un contenido de hierro total (expresado en forma de Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) que varía desde 0,002 hasta 0,04 % en peso. Más preferentemente, la composición comprende un contenido de hierro total (expresado en forma de Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) que varía desde 0,002 hasta 0,02 % en peso. En la realización más preferida, la composición comprende un contenido de hierro total (expresado en forma de Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) que varía desde 0,002 hasta 0,015 % en peso.

Según otra realización de la invención, en combinación con realizaciones previas sobre el contenido de Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, el vidrio tiene una composición que comprende cromo en un contenido tal como: 0,0001 % ≤ Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ≤ 0,06 %, expresado en porcentajes del peso total de vidrio. Preferentemente, el vidrio tiene una composición que comprende cromo en un contenido tal como: 0,002 % ≤ Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ≤ 0,06 %. Este contenido de cromo permite conseguir un vidrio con una transmisión de IR más alta y así es ventajoso cuando se usa la lámina de vidrio en un panel táctil usando tecnologías táctiles de IR óptico como, por ejemplo, detección por dispersión plana (PSD) o reflexión interna total frustrada (FTIR) (o cualquier otra tecnología que requiera alta transmisión de radiación IR) para detectar la posición de uno o más objetos (por ejemplo, un dedo o un lápiz óptico) sobre una superficie de la lámina de vidrio.

Según una realización preferida, la lámina de vidrio de la invención es una lámina de vidrio flotado. El término "lámina de vidrio flotado" se entiende que significa una lámina de vidrio formada por el proceso de flotación, que consiste en verter el vidrio fundido sobre un baño de estaño fundido, en condiciones reductoras. Una lámina de vidrio flotado comprende, en una forma conocida, una "cara de estaño", es decir, una cara enriquecida en estaño en el cuerpo del vidrio próxima a la superficie de la lámina. El término "enriquecimiento en estaño" se entiende que significa un aumento en la concentración de estaño con respecto a la composición del vidrio en el núcleo, que puede o puede no ser sustancialmente cero (que carece de estaño). Por tanto, una lámina de vidrio flotado puede ser fácilmente distinguida de láminas obtenidas por otros procesos de fabricación de vidrio, en particular por el contenido de óxido de estaño que se puede medir, por ejemplo, por microsonda electrónica hasta una profundidad de ~ 10 micrómetros.

La lámina de vidrio según la invención puede tener un espesor de desde 0,1 hasta 25 mm. Ventajosamente, en el caso de aplicaciones de pantallas, la lámina de vidrio según la invención tiene preferentemente un espesor de desde 0,1 hasta 6 mm. Más preferentemente, en el caso de aplicaciones de pantallas y por motivos de peso, el espesor de la lámina de vidrio según la invención es de desde 0,1 hasta 2,2 mm.

La lámina de vidrio según la invención puede ser ventajosamente químicamente o térmicamente atemperada.

Según las aplicaciones, el uso previsto y/o las propiedades deseadas, se pueden depositar/hacer diversa(s) capa(s)/tratamiento(s) sobre la lámina de vidrio de la invención, sobre la misma cara que la superficie grabada según la invención y/o sobre la cara opuesta.

5 Según una realización de la invención, la lámina de vidrio está recubierta con al menos una capa delgada transparente y eléctricamente conductora. Una capa delgada transparente y conductora según la invención puede ser, por ejemplo, una capa basada en SnO<sub>2</sub>:F, SnO<sub>2</sub>:Sb o ITO (óxido de indio y estaño), ZnO:Al o también ZnO:Ga. Ventajosamente, según esta realización, la lámina de vidrio está recubierta con dicha capa delgada transparente y eléctricamente conductora sobre la cara de vidrio opuesta a la superficie grabada.

10 Según otra realización de la invención, la lámina de vidrio está recubierta con al menos una capa antirreflexión. Ventajosamente, según esta realización, la lámina de vidrio está recubierta con dicha capa antirreflexión sobre la misma cara de vidrio que la superficie grabada. Esta realización es ventajosa en el caso de uso de la lámina de vidrio de la invención como cobertura frontal de una pantalla. Una capa antirreflexión según la invención puede ser, por ejemplo, una capa basada en sílice porosa que tiene un bajo índice de refracción o se puede componer de varias capas (pila), en particular una pila de capas de capas alternas de material eléctrico que tienen bajos y altos índices de refracción y que terminan en una capa que tiene un bajo índice de refracción.

15 Según todavía otra realización, la lámina de vidrio tiene al menos una capa/tratamiento antihuellas para reducir o prevenir que se registren huellas dactilares. Ventajosamente, según esta realización, la lámina de vidrio tiene dicha capa/tratamiento antihuellas sobre la misma cara de vidrio que la superficie grabada. Esta realización también es ventajosa en el caso de uso de la lámina de vidrio de la invención como cobertura frontal de una pantalla táctil. Dicha capa/tratamiento se puede combinar con una capa delgada transparente y eléctricamente conductora depositada sobre la cara opuesta. Dicha capa/tratamiento se puede combinar con una capa antirreflexión depositada sobre la misma cara.

20 Según aún otra realización de la invención, la lámina de vidrio tiene una capa/tratamiento antibacteriano. Ventajosamente, según esta realización, la lámina de vidrio tiene dicha capa/tratamiento antibacteriano sobre la misma cara de vidrio que la superficie grabada. Por ejemplo, dicho tratamiento antibacteriano podría ser una difusión de iones plata en la masa de la lámina de vidrio próxima a la superficie externa.

25 Según aún otra realización de la invención, la lámina de vidrio se graba sobre la cara opuesta a la superficie grabada según la invención, del mismo modo o de un modo diferente.

Además, la lámina de vidrio según la invención muestra excelentes propiedades mecánicas. En particular, muestra una excelente resistencia a la abrasión.

30 La invención también se refiere a una lámina de vidrio según la invención que se atempera químicamente. Todas las realizaciones previamente descritas también se aplican a la invención de lámina de vidrio químicamente atemperada.

Finalmente, la invención también se refiere a un dispositivo de visualización que comprende una lámina de vidrio según la invención. Todas las realizaciones previamente descritas para la lámina de vidrio también se aplican a la invención del dispositivo de pantalla.

35 Las realizaciones de la invención se describirán ahora adicionalmente, a modo de ejemplos solo, junto con algunos ejemplos comparativos, no según la invención. Los siguientes ejemplos se proporcionan para fines ilustrativos, y no pretenden limitar el alcance de la presente invención.

### Ejemplos

40 **Ejemplo comparativo 1:** vidrio sodocálcico (SL) grabado "LST" (o "LSTouch" o "toque de bajo reflejo") de AGC Glass Europe, vendido principalmente para aplicaciones para pantallas, y con diferentes valores de brillo disponibles.

**Ejemplos comparativos 2-5:** vidrio Matobel® sodocálcico (SL) grabado de AGC Glass Europe, vendido principalmente para aplicaciones de marcos de cuadros.

### Ejemplo 6-9 (según la invención) – sobre composición de tipo sodocálcica (SL)

45 Para cada Ejemplo 6-9, se lavó una lámina de vidrio extra-claro de 0,7 mm de espesor (10 cm x 10 cm) con un detergente acuoso y se secó. Se aplicó una cinta sobre una cara del vidrio para protegerlo durante el proceso de grabado. Entonces, se sumergió el vidrio en 200 mL de una disolución de grabado con ácido a 20-25 °C durante un tiempo t. Finalmente se retiró el vidrio y se lavó inmediatamente con un detergente acuoso.

La composición de tipo sodocálcico tipo (SL) del vidrio era del siguiente modo, en porcentajes en peso:

SiO <sub>2</sub>	72,15 %
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,35 %
Na <sub>2</sub> O	13,90 %

## ES 2 770 697 T3

CaO	7,90 %
MgO	4,50 %
K <sub>2</sub> O	0,2 %

Ejemplo 6 (sobre SL): La disolución acuosa de grabado con ácido estuvo compuesta de:

- KHF<sub>2</sub> 1,5 % en moles
  - SnCl<sub>2</sub> 0,25 % en moles
  - HF 2,0 % en moles
- 5
- HNO<sub>3</sub> 0,5 % en moles

La muestra de vidrio se retiró después de 85 segundos.

Ejemplo 7 (sobre SL): La disolución acuosa de grabado con ácido estuvo compuesta de:

- KHF<sub>2</sub> 1,5 % en moles
  - SnCl<sub>2</sub> 0,25 % en moles
- 10
- HF 2,0 % en moles
  - HNO<sub>3</sub> 0,5 % en moles

La muestra de vidrio se retiró después de 60 segundos.

Ejemplo 8 (sobre SL): La disolución acuosa de grabado con ácido estuvo compuesta de:

- KHF<sub>2</sub> 2,5 % en moles
- 15
- SnCl<sub>2</sub> 0,25 % en moles
  - HF 2,5 % en moles
  - HNO<sub>3</sub> 0,5 % en moles

La muestra de vidrio se retiró después de 95 segundos.

Ejemplo 9 (sobre SL): La disolución acuosa de grabado con ácido estuvo compuesta de:

- 20
- KHF<sub>2</sub> 2,5 % en moles
  - SnCl<sub>2</sub> 0,25 % en moles
  - HF 2,5 % en moles
  - HNO<sub>3</sub> 0,5 % en moles

La muestra de vidrio se retiró después de 90 segundos.

### 25 **Ejemplos 10-11 (según la invención) - sobre composición de tipo aluminosilicato (AS)**

Para cada Ejemplo 10-11, se lavó una lámina de vidrio extra-claro de 0,7 mm de espesor (10 cm x 10 cm) con un detergente acuoso y se secó. Se aplicó una cinta sobre una cara del vidrio para protegerlo durante el proceso de grabado. Entonces, se sumergió el vidrio en 200 mL de una disolución de grabado por ácido a 20-25 °C durante un tiempo de 20 segundos. Finalmente, se retiró el vidrio y se lavó inmediatamente con agua desmineralizada.

30 La composición de tipo aluminosilicato (AS) del vidrio fue del siguiente modo, en porcentajes en peso:

SiO <sub>2</sub>	60,9 %
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	12,8 %
Na <sub>2</sub> O	12,2 %

CaO	0,1 %
MgO	6,7 %
K <sub>2</sub> O	5,9 %
BaO	0,2 %
SrO	0,2 %
ZrO <sub>2</sub>	1,0 %

**Ejemplo 10 (sobre AS): La disolución acuosa de grabado con ácido estuvo compuesta por:**

- KHF<sub>2</sub> 5 % en moles
  - H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> cc 2,7 % en moles
  - ABF 5 % en moles
- 5 • HF 2,80 % en moles

**Ejemplo 11 (sobre AS): La disolución acuosa de grabado con ácido estuvo compuesta por:**

- KHF<sub>2</sub> 2,5 % en moles
  - Ácido metacrílico 0,25 % en moles
  - ABF 5 % en moles
- 10 • HF 2,80 % en moles

Textura y propiedades ópticas

Se analizaron cada una de las láminas de vidrio de los Ejemplos 1-11 en términos de textura / rugosidad superficial y propiedades ópticas.

15 Se realizaron mediciones de la rugosidad superficial usando un perfilador óptico 3D de tipo Leica DCM3D, usando el software "Leica map", sobre una longitud de evaluación de 12 mm y con un filtro gaussiano del cual la longitud de onda de corte es 0,8 mm. La muestra se limpia primero con detergente y se seca. Entonces se coloca bajo el microscopio y después de ajustes convencionales, entonces se inicia el perfil de una adquisición 2D (el software se aplica a longitud de onda de corte por defecto λs de 2,5 micrómetros).

También se han tomado imágenes de microscopía óptica para varias muestras.

20 Se realizaron mediciones de turbidez y claridad según la norma ASTM D1003 con el iluminante A2.

Se realizaron mediciones de brillo según la norma ASTM D523 a un ángulo específico de 60°.

25 Se hizo la evaluación de la propiedad antirreflejo de muestras por un método visual, comparando todas las muestras y estableciendo una clasificación desde el valor de nivel más bajo de antirreflejo (0, considerando la mejor muestra antirreflejo) hasta el valor más alto. Para la evaluación visual y la comparación entre muestras, cada muestra se colocó sobre una pantalla de Apple iPad3 retina que mostraba una imagen de fondo verde, con su superficie grabada dirigida hacia el observador. Durante la evaluación, la distancia entre la muestra/pantalla y los ojos del observador fue aprox. 40 cm.

Los parámetros de rugosidad obtenidos y los resultados para las propiedades ópticas de los ejemplos se dan en la Tabla.

30

Ejemplo	Tipo de vidrio	Ra (μ)	Rsm (μ)	Rz (μ)	Turbidez (%)	Claridad (%)	Brillo (SGU)	Clasificación antirreflejo	
<b>Comparativo</b>									
1	Matobel®	SL	0,505	180,5	2,7	6,3	47,3	65	5
2	LST120	SL	0,098	38,9	0,66	1,1	88	112	3
3	LST110	SL	0,128	45,8	1,33	1,1	-	107	4
4	LST80	SL	0,181	46,9	1,28	3,0	64	75	2
5	LST50	SL	0,342	61,2	2,12	8,8	37	50	1
<b>Invencción</b>									
6	SL	0,177	29	0,778	22,6	79,1	66	<b>0</b>	
7	SL	0,109	30,0	0,593	12,2	90,3	92	<b>0</b>	
8	SL	0,093	22,3	0,551	13,6	86,7	75	<b>0</b>	
9	SL	0,079	28,3	0,587	9,6	88,1	66	<b>0</b>	
10	AS	0,098	15,8	0,74	20,6	92,4	41,8	<b>0</b>	
11	AS	0,028	12,8	0,275	7,9	99,6	102	<b>0</b>	

Observaciones

5 Las imágenes de microscopía óptica para el Ejemplo 6 y el Ejemplo 10, dadas en las Figuras 1 y 2, respectivamente, muestran las morfologías/estructuras geométricas que se pueden obtener mientras que se alcanzan los parámetros de rugosidad y las propiedades ópticas según la invención.

Los resultados en la tabla ilustran bien que las láminas de vidrio según la invención muestran un excelente efecto antirreflejo, en comparación con las láminas de vidrio comercializadas.

10 Finalmente, cada muestra según la invención muestra una sensación al tacto que es más suave que las láminas de vidrio de los ejemplos comparativos.

**REIVINDICACIONES**

1. Hoja de vidrio que comprende al menos una superficie grabada que tiene una rugosidad superficial definida, cuando se mide sobre una longitud de evaluación de 12 mm y con un filtro gaussiano cuya longitud de onda de corte es 0,8 mm, por:

- 5  $0,02 \leq Ra \leq 0,4$  micrómetros  
 $5 \leq RSm \leq 30$  micrómetros,

teniendo dicha lámina de vidrio las siguientes propiedades ópticas, cuando se mide a partir de dicha superficie grabada:

- 10 - un valor de turbidez de desde 1 hasta 30 %;  
 - un valor de claridad de desde 50 hasta 100 %;  
 - un valor de brillo a 60° de desde 30 hasta 110 SGU.

2. Hoja de vidrio según la reivindicación 1, caracterizada por que la rugosidad superficial de la al menos una superficie grabada tiene un valor Rz superior a 0,05 e inferior a 2,5 micrómetros.

3. Hoja de vidrio según la reivindicación precedente, caracterizada por que:

- 15  $10 \leq RSm \leq 30$  micrómetros.

4. Hoja de vidrio según la reivindicación precedente, caracterizada por que:

$10 \leq RSm \leq 25$  micrómetros.

5. Hoja de vidrio según la reivindicación precedente, caracterizada por que:

$10 \leq RSm \leq 20$  micrómetros.

20 6. Hoja de vidrio según las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que:

$0,02 \leq Ra \leq 0,2$  micrómetros.

7. Hoja de vidrio según la reivindicación precedente, caracterizada por que:

$0,02 \leq Ra \leq 0,15$  micrómetros.

8. Hoja de vidrio según las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que:

- 25  $0,1 \leq Rz \leq 2,0$  micrómetros.

9. Hoja de vidrio según las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que la claridad es de desde 85 hasta 100 %.

10. Hoja de vidrio según las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que la turbidez es de desde 1 hasta 20 %.

30 11. Hoja de vidrio según las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que la lámina de vidrio tiene una composición que comprende, en un contenido expresado en porcentajes del peso total del vidrio:

SiO <sub>2</sub>	55 - 78 %
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0 - 18 %
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0 - 18 %
Na <sub>2</sub> O	5 - 20 %
CaO	0 - 15 %
MgO	0 - 10 %
K <sub>2</sub> O	0 - 10 %
BaO	0 - 5 %.

12. Hoja de vidrio según la reivindicación 11, caracterizada por que la lámina de vidrio tiene una composición que comprende, en un contenido expresado en porcentajes del peso total del vidrio:

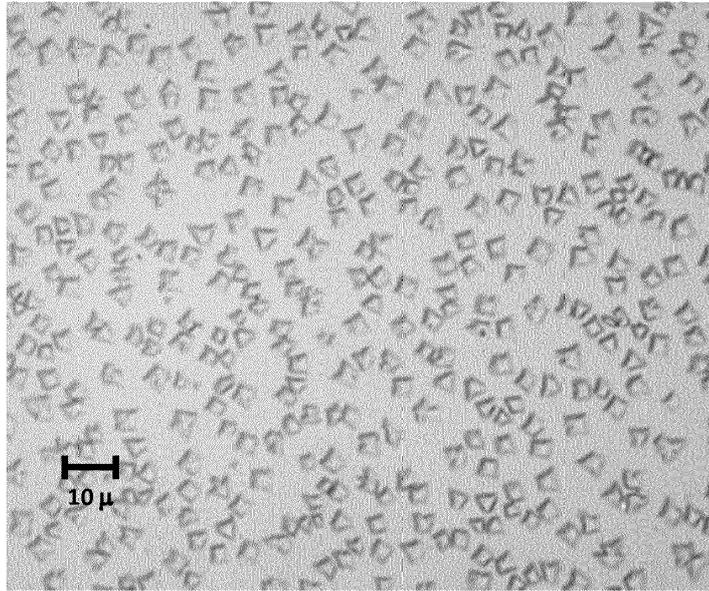
SiO <sub>2</sub>	65 - 78 %
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0 - 6 %
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0 - 4 %
CaO	0 - 15 %
MgO	0 - 10 %
Na <sub>2</sub> O	5 - 20 %
K <sub>2</sub> O	0 - 10 %
BaO	0 - 5 %.

13. Hoja de vidrio según la reivindicación 11, caracterizada por que la lámina de vidrio tiene una composición que comprende, en un contenido expresado en porcentajes del peso total del vidrio:

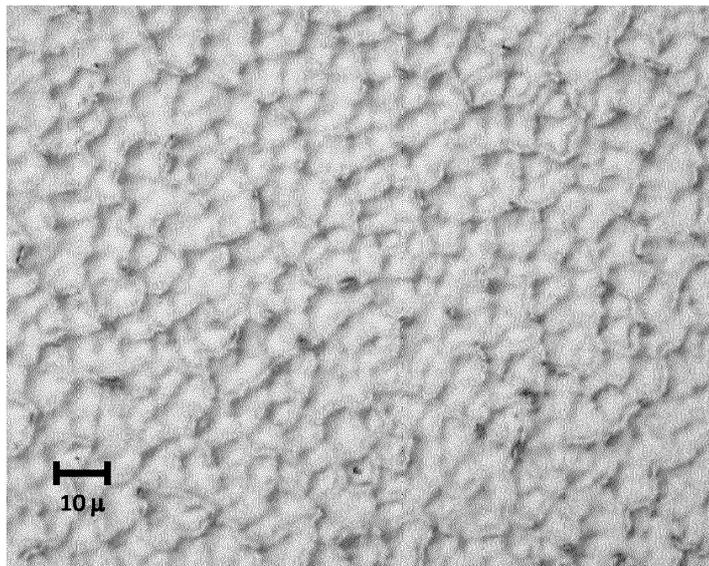
SiO <sub>2</sub>	55 - 70 %
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	6 - 18 %
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0 - 4 %
CaO	0 - 15 %
MgO	0 - 10 %
Na <sub>2</sub> O	5 - 20 %
K <sub>2</sub> O	0 - 10 %
BaO	0 - 5 %.

5 14. Hoja de vidrio según las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que está químicamente atemperada.

15. Dispositivo de pantalla que comprende una lámina de vidrio según las reivindicaciones 1-14.



**Figura 1**



**Figura 2**