

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 951 305**

51 Int. Cl.:

C03C 17/36 (2006.01)

C03C 17/38 (2006.01)

G02B 5/02 (2006.01)

C23C 14/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.11.2018** **PCT/FR2018/053031**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.06.2019** **WO19106295**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.11.2018** **E 18827197 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.06.2023** **EP 3717433**

54 Título: **Unidad vidriada funcional equipada con una película protectora permanente**

30 Prioridad:

30.11.2017 FR 1761458

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

19.10.2023

73 Titular/es:

SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE (100.0%)
Tour Saint-Gobain 12 place de l'Iris
92400 Courbevoie, FR

72 Inventor/es:

DEVYS, LUCIE;
WANAKULE, NISITA y
SCHIAVONI, MICHELE

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 951 305 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

Unidad vidriada funcional equipada con una película protectora permanente

La invención se refiere a un artículo que comprende un sustrato, por ejemplo, un sustrato de vidrio, en particular, una unidad vidriada, que comprende una pila de capas delgadas que confieren a dicho artículo una funcionalidad, en particular del tipo que refleja la radiación infrarroja IR, de tipo solar (IR cercano) o térmico (IR lejano). También pueden contemplarse otras funcionalidades según la presente invención, en particular, para conferir al artículo según la invención determinadas coloraciones o, más en general, para conferir determinadas propiedades ópticas deseadas a la unidad vidriada.

Un artículo según la invención, tal como una unidad vidriada, es más particularmente adecuado para equipar edificios, incluso si no se limita a ello y que, en particular, también puede usarse en el campo de los vehículos de motor, en particular, como ventana lateral, techo solar o bien luneta trasera. También es adecuado para su uso como puerta o ventana de refrigerador que tiene una función antiempañamiento (anticondensación), en particular, en escaparates que presentan productos congelados en supermercados.

De manera conocida, en el caso de un artículo de vidrio que tiene propiedades reflectantes de infrarrojos, es posible, seleccionando la naturaleza química, los espesores y la secuencia de las capas delgadas que constituyen la pila, influir significativamente en la cantidad de radiación que entra o sale de las instalaciones o de un compartimento de pasajeros. En particular, una unidad vidriada de ese tipo permite evitar que el interior de una habitación o compartimento de pasajeros se caliente excesivamente durante el verano y, por lo tanto, contribuye a limitar la energía consumida por las unidades de aire acondicionado que lo mantienen frío. Según otro aspecto posible de la invención, esta última también se refiere a unidades vidriadas de aislamiento térmico, conocidas frecuentemente como unidades vidriadas de baja-E o baja emisividad en el campo, previstas más particularmente para el aislamiento térmico de edificios o vehículos. Las pilas de baja emisividad también pueden usarse de forma ventajosa en las partes vidriadas de los aparatos refrigeradores del tipo puerta de frigorífico o escaparate por su funcionalidad de aislamiento térmico.

Estas unidades vidriadas que comprenden capas están sujetas a un determinado número de restricciones: con respecto a las unidades vidriadas, las capas empleadas deben tener, en primer lugar, un filtrado suficiente con respecto a la radiación solar, es decir, deben proporcionar aislamiento térmico permitiendo sin embargo, al mismo tiempo, al menos algo de paso de luz, medido mediante transmitancia de luz T_L . Además, este rendimiento térmico debe conservar el aspecto óptico y la estética de la unidad vidriada: por lo tanto, es deseable ser capaz de modular el nivel de transmitancia de luz del sustrato, conservando al mismo tiempo un color juzgado atractivo y preferiblemente sustancialmente neutro y uniforme, en particular, en transmisión, pero preferiblemente también o en reflexión exterior y/o interior. En particular, la aparición de zonas de iridiscencia en la superficie de la superficie de vidrio no es aceptable desde un punto de vista comercial.

Según otro aspecto esencial, estas capas también deben ser suficientemente duraderas, especialmente si después de instalar la unidad vidriada, se colocan en una de las caras externas (interior o exterior) de la unidad vidriada (en oposición a las caras internas, que están orientadas hacia la cavidad central rellena de gas de una unidad vidriada doble, por ejemplo, o incluso hacia la lámina termoplástica de una unidad vidriada laminada).

Hoy en día se conocen un gran número de pilas de “control térmico”, es decir, pilas que permiten regular el flujo de calor que entra o sale de las superficies de vidrio que equipan el edificio o el compartimento de pasajeros.

Se agrupan con la designación de unidades vidriadas térmicamente aislantes. Se venden y utilizan esencialmente en dos categorías:

- esencialmente para proporcionar protección a una vivienda contra la radiación solar y evitar el exceso de calentamiento, estando dichas unidades vidriadas calificadas en la técnica como unidades vidriadas de control solar;

- o esencialmente para aislar térmicamente una vivienda y evitar la pérdida de calor, estando dichas unidades vidriadas calificadas como unidades vidriadas aislantes.

Por lo tanto, se entiende que la expresión “control solar”, en el contexto de la presente invención, significa la capacidad de una unidad vidriada para limitar el flujo de energía y, en particular, la radiación infrarroja solar (RIS) que pasa a su través desde el exterior al interior de la vivienda o el compartimento de pasajeros.

Por lo tanto, se entiende que la expresión “térmicamente aislante” significa una unidad vidriada equipada con al menos una capa funcional que le proporciona menos pérdida de energía, teniendo dicha capa propiedades reflectantes que le permiten reflejar la radiación IR térmica (también denominada infrarrojo medio) comprendida entre 3 y 50 micrómetros. En algunos países, las normas exigen que las unidades vidriadas tengan propiedades de control solar y sean térmicamente aislantes.

De manera bien conocida, por ejemplo, descrita en la publicación de referencia “*Les techniques de l'ingénieur, Vitrage à isolation, thermique renforcée* [Técnicas del ingeniero, Unidad vidriada de aislamiento térmico reforzado], C3635 (2004)”, una propiedad de reflexión de este tipo es directamente una función de la emisividad de la cara de la unidad vidriada provista de la pila que comprende la capa o capas funcionales.

Generalmente, todas las propiedades térmicas y lumínicas presentadas en la presente descripción se obtienen según los principios y métodos descritos en las normas internacionales ISO 9050 (2003) e ISO 10292 (1994) o incluso NF EN 12898:2001, relativas a la determinación de las propiedades luminosas y energéticas de unidades vidriadas usadas en vidrio para la construcción.

Asociados a su sustrato de vidrio, estos recubrimientos también deben ser, preferiblemente, estéticamente agradables, es decir, la unidad vidriada equipada con su pila debe tener un color lo suficientemente neutro tanto en transmisión como en reflexión para no molestar a los usuarios o, alternativamente, un tinte ligeramente azul o verde, especialmente en el campo arquitectónico.

Las pilas de mayor rendimiento comercializadas en la actualidad para resolver los problemas anteriores incorporan una capa funcional (es decir, la capa responsable de las propiedades que producen la reflexión de la radiación IR) hecha de metal, un metal precioso, tal como oro o plata, o incluso cobre (o una aleación de estos metales), y en particular de plata, que actúa esencialmente de manera que se refleja la mayor parte de la radiación IR (infrarroja) incidente. Estas pilas pueden usarse de forma ventajosa como unidades vidriadas de tipo de baja emisividad (baja-E) para aislar térmicamente edificios, pero también se pueden usar, de forma más restrictiva, como unidades vidriadas de control solar.

Se proporcionan las siguientes definiciones: Por radiación infrarroja se entiende la radiación IR cercana o solar con una longitud de onda de entre 0,78 y 3 micrómetros y la radiación IR térmica (o media) con una longitud de onda de entre 3 y 50 micrómetros.

Una unidad vidriada de control solar (o antisolar) tiene la función de reflejar la mayor parte de la radiación IR cercana en la radiación solar para evitar el calentamiento de la vivienda o el compartimento de pasajeros.

La función de una unidad vidriada de control térmico es reflejar una parte importante de la radiación IR térmica para evitar la pérdida de calor del habitáculo/compartimento de pasajeros hacia el exterior.

Sin embargo, estas capas son muy sensibles a los agentes externos, tales como la humedad, por lo que se usan exclusivamente en unidades vidriadas dobles, en la cara 2 o 3 de éstas, para protegerlas de la humedad. Se acepta en la actualidad que no es posible depositar dichas capas en unidades vidriadas individuales (también denominadas unidades vidriadas monolíticas) o incluso en la cara más externa de una unidad vidriada múltiple (denominada convencionalmente, cara 1) o incluso en la cara interior de una unidad vidriada múltiple (denominada convencionalmente cara 4 en una unidad vidriada doble) ya que dichas capas se degradan muy rápidamente y se oxidan con la acción de la humedad exterior o incluso la humedad presente en el interior. Por lo tanto, dichas capas no son duraderas cuando se colocan en la cara externa y deben colocarse necesariamente en la cara interna de una unidad vidriada múltiple. Aunque no se limita a dichas capas, uno de los objetivos principales de la presente invención es proporcionar unidades vidriadas equipadas con pilas de capas que actúan sobre la cantidad de calor que pasa a través de la unidad vidriada y al menos una de las cuales está hecha de cobre o un metal precioso Ag o Au) y, más particularmente, de plata.

Con el fin de permitir la deposición de una pila que comprende al menos una capa de plata en una cara exterior (interna o externa), ya se ha propuesto, en la bibliografía, protegerla con una película protectora, en particular, hecha de sustancia plástica polimérica, que cubra dicha pila después de que se ha depositado. Pueden citarse a manera de ejemplo las siguientes solicitudes de patentes:

La solicitud de patente WO 2013089185 describe una configuración en la que se usa un polímero de poliacrilonitrilo (PAN) o polimetacrilonitrilo (PMAN), depositándose dicho polímero sobre una pila que refleja el IR, ella misma colocada en un sustrato. Se indica que el polímero permite proteger la pila aumentando su resistencia a la abrasión y su resistencia mecánica, especialmente cuando se somete a esfuerzos generados por variaciones térmicas exteriores.

La solicitud de patente EP2685294 describe alternativamente el uso de una película protectora de plástico hecha de policicloolefina con el objetivo de hacer mecánicamente resistente una pila externa que refleja la radiación IR.

La solicitud de patente francesa FR2414114 describe el uso, como capa protectora, de un polímero de polietileno (PE), polipropileno (PP) o poliacrilonitrilo (PAN).

Las solicitudes de patente WO2016/097599 y WO2017/103465 de la empresa solicitante describen otros posibles tipos de recubrimientos del tipo PVDC o también del tipo estireno/butadieno.

La elección del material polimérico protector, según estos documentos de la técnica anterior, esta guiada por la calidad de la protección mecánica y la resistencia química, en particular relativa a la corrosión que se proporciona a la pila de esta manera.

Sin embargo, aunque la implementación del uso de dichos recubrimientos poliméricos permite resolver eficazmente el problema de la durabilidad química del artículo de vidrio, es evidente, sin embargo, que la combinación de dichas películas, que cubren y protegen pilas de capas delgadas del tipo descrito anteriormente, da como resultado una estética global del artículo de vidrio que no permite su comercialización, debido a la presencia de zonas iridiscentes en la superficie del artículo. Un fenómeno de este tipo parece ser el resultado de interferencias ópticas entre las diferentes capas inorgánicas delgadas y la película orgánica que se disponen sobre la superficie de vidrio.

Este mismo fenómeno se observa si el sustrato no es de vidrio sino que está hecho de material plástico duro, por ejemplo, hecho de PMMA o hecho de policarbonato. Se entiende precisamente por plástico duro, en el sentido de la presente invención, cualquier sustancia plástica que sea suficientemente resistente mecánicamente para que pueda usarse como elemento de vidrio (sustrato) de una unidad vidriada, tal como una ventana, una unidad vidriada de automóvil unidad o un escaparate.

Según algunas otras configuraciones posibles según la invención, el sustrato sobre el que se deposita la capa o la pila de capas puede no ser rígido sino flexible, por ejemplo, en forma de una película de PET se puede añadirse a su vez sobre un sustrato de vidrio o un sustrato hecho de PMMA o hecho de policarbonato.

Por lo tanto, un objeto de la presente invención es proporcionar un artículo que pueda usarse, en particular, para el control térmico, en particular, una unidad vidriada de protección solar o una unidad vidriada denominada de "baja emisividad", o incluso una unidad vidriada para una puerta de frigorífico o escaparate, que incorpora, en particular, una capa de metal tal como la mencionada anteriormente en pila funcional, especialmente en una pila de baja E o de protección solar, que puede disponerse en una de las caras exteriores de dicha unidad vidriada y que a la vez es duradera en el tiempo, y que no presenta un fenómeno de iridiscencia en su superficie.

La presente invención se refiere en particular a unidades vidriadas de control térmico que consisten en su totalidad en un artículo de este tipo o que lo incorporan, es decir, tanto a las unidades vidriadas de protección solar como a las unidades vidriadas de aislamiento térmico.

Más específicamente, la presente invención se refiere, en su forma más general, a un artículo para unidad vidriada, que comprende un sustrato hecho de vidrio o de sustancia orgánica, preferiblemente hecho de plástico, en particular de plástico rígido, sobre cuya superficie se depositan:

- una capa o una pila de capas que confieren a dicho artículo una funcionalidad, en particular, propiedades de protección solar, aislamiento térmico o anticondensación, con un espesor total de entre 5 nanómetros y 400 nanómetros, preferiblemente con un espesor total de entre 10 y 300 nanómetros o incluso con un espesor total de entre 20 y 250 nanómetros,

- una película orgánica que recubre dicha capa o dicha pila de capas, siendo el espesor de la película polimérica de entre 300 nanómetros y 10 micrómetros, preferiblemente de entre 500 nanómetros y 5 micrómetros y muy preferiblemente de entre 1 y 5 micrómetros.

Según la invención, bajo dicha capa o dicha pila de capas hay presente un elemento texturizador, siendo la rugosidad de la superficie del elemento texturizador de manera que:

- la desviación media aritmética R_a es de entre 50 nm y 2 micrómetros, límites incluidos, preferiblemente de entre 100 nm y 1 micrómetro, límites incluidos, y muy preferiblemente de entre 150 nm y 300 nm, límites incluidos,

- la longitud de base R_{Sm} es de entre 5 micrómetros y 300 micrómetros, límites incluidos, y preferiblemente es de entre 10 micrómetros y 200 micrómetros, límites incluidos.

Los parámetros R_a y R_{Sm} se definen de acuerdo con la norma internacional ISO4287 (1997).

Según la invención y según la norma anterior, la R_a se define como la media aritmética de los valores absolutos de las ordenadas $z(x)$ medidos sobre un perfil de longitud 1:

$$R_a = \frac{1}{l} \int_0^l |z(x)| dx$$

Debe recordarse que la R_{Sm} (período medio o inclinación media) de un perfil (es decir, según un segmento de línea recta) de una superficie se define por la relación:

$$R_{sm} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{i=n} Si = \frac{S_1 + S_2 + \dots + S_n}{n}$$

en la que Si es la distancia entre dos cruces de cero (línea mediana) que son ascendentes, siendo n+1 el número de cruces de cero ascendentes en el perfil considerado. Este parámetro R_{Sm} es representativo de la distancia entre picos, es decir, de la inclinación de la textura paralela al plano general de la lámina. Los valores de R_{Sm} y de R_a se proporcionan después del uso de filtros gaussianos con cortes a 2,5 µm y 0,8 mm (supresión de los periodos de menos de 2,5 µm y superiores a 0,8 mm). Las mediciones de R_{Sm} y R_a se realizan sobre una distancia de al menos 4 mm.

En la presente solicitud, los parámetros de rugosidad se obtienen de la siguiente manera. En cada muestra se analizaron superficies representativas de aproximadamente (10 a 15) x (10 a 15) mm². Preferiblemente, se eligen tres posiciones diferentes para cada muestra. Estas imágenes se obtienen mediante perfilometría interferencial usando el perfilómetro Zygo Newview™ con un aumento de x 20. De estas medidas se extraen perfiles con una longitud de 4 mm. Los datos se procesan posteriormente con el software MapMountainsMap® de Mountain.

Los parámetros tridimensionales de rugosidad de superficie se calcularon usando una longitud de análisis apropiada combinada con un filtro gaussiano de paso bajo apropiado (norma ISO 13565-116610-21 para los perfiles). La longitud de análisis y la elección del filtro de paso bajo se eligen de manera prudente para distinguir los parámetros de ondulación de los parámetros de rugosidad.

Según otro parámetro muy preferido para la implementación de la presente invención, los índices de refracción del sustrato y de la película orgánica, medidos a 550 nm, son sustancialmente idénticos. Por sustancialmente idéntico se entiende que la diferencia entre los dos índices de refracción es inferior a 0,2, preferiblemente inferior a 0,15 o incluso inferior a 0,1 y muy preferiblemente inferior a 0,05.

Muy preferiblemente, la película orgánica protectora es transparente a la radiación IR.

Según la invención, la deposición de la película protectora preferiblemente no da como resultado o sustancialmente no da como resultado modificaciones en el período del texturizado del elemento texturizador, siendo posible, por ejemplo, que el texturizado en la superficie del artículo según la invención se definirá por los mismos intervalos de R_{Sm} que se han descrito anteriormente.

Sin embargo, la película protectora puede limitar preferiblemente la amplitud R_a del artículo según la invención, por ejemplo de manera que la R_a del artículo sea inferior al 50 % de la R_a del elemento texturizador, preferiblemente la R_a del artículo es inferior al 30 % de la R_a del elemento texturizador, más preferiblemente la R_a del artículo es inferior al 15 % de la R_a del elemento texturizador, o incluso la R_a del artículo es inferior al 5 % de la R_a del elemento texturizador. Idealmente, la superficie del artículo es sustancialmente lisa. Preferiblemente, la R_a del artículo es, por lo tanto, inferior a 50 nm, más preferiblemente inferior a 30 nm y muy preferiblemente inferior a 20 nm, incluso inferior a 10 nm.

Según realizaciones preferidas de la presente invención, que, obviamente, en su caso, pueden combinarse entre sí:

- Los índices de refracción del sustrato y de la película orgánica, medidos a 550 nm, son sustancialmente idénticos.

- La película orgánica es un polímero.

- Dicho elemento texturizador consiste en una texturización de la superficie del sustrato de vidrio.

- Dicho elemento texturizador consiste en una capa de un material orgánico, en particular, polímero, dispuesta entre la superficie del sustrato de vidrio y la capa o la pila de capas, estando la superficie de dicha capa orgánica en contacto con dicha capa o con la pila de capas que se texturizan.

- Dicho elemento texturizador está hecho de vidrio inorgánico, de vidrio orgánico, de material sol-gel, de polímero o de vidrio sinterizado.

- Dicha capa de polímero dispuesta entre la superficie del sustrato de vidrio y la capa o la pila de capas está hecha de PMMA (poli(metilmetacrilato)) o de PDMS (polidimetilsiloxano).

- La película orgánica se elige de un polímero elegido del grupo de poli(acrilonitrilo) (PAN), polimetacrilonitrilo (PMAN), policicloolefina, polietileno (PE), polipropileno (PP) o poli(acrilonitrilo), cloruro de polivinilideno (PVDC) o también estireno-butadieno (PSB), o polisilazanos.

- La película orgánica es una capa de sol-gel orgánica obtenida, en particular, por polimerización de una solución de TEOS o MTEOS.

- La pila de capas delgadas que reflejan la radiación infrarroja comprende al menos una capa de metal elegida de plata, cobre, oro y sus aleaciones.

5 - La pila de capas delgadas que reflejan de la radiación infrarroja comprende, como capa superior, una capa dieléctrica de óxido, nitrato u oxinitrato, preferiblemente de óxido, sobre la que se deposita directamente la película orgánica protectora.

- El sustrato está hecho de vidrio.

10 - La texturización se obtiene por ataque químico de la superficie del sustrato de vidrio, en particular, mediante un método de ataque químico ácido o ataque químico básico o también mediante arenado.

15 - El sustrato está hecho de sustancia plástica, en particular, está hecho de una sustancia plástica elegida del grupo que consiste en PMMA, policarbonato y PET.

- La texturización se obtiene mediante la aplicación, sobre la superficie del sustrato, de una capa de un material texturizado, en particular, mediante gofrado o mediante autotexturización.

20 - La Ra de la superficie de dicho artículo es inferior al 50 % de la Ra de la superficie del elemento texturizador.

- La Ra de la superficie del artículo es inferior a 50 nm.

25 La invención también se refiere a una unidad vidriada simple que incorpora un artículo como se ha descrito anteriormente.

La invención se refiere además a una unidad vidriada múltiple que comprende un artículo como se ha descrito anteriormente, en donde la pila de capas delgadas, recubierta con dicha película orgánica, se dispone hacia una cara externa de dicha unidad vidriada.

30 Preferiblemente, en una unidad vidriada múltiple de este tipo, la cara interna del artículo comprende una segunda pila de capas delgadas que reflejan la radiación infrarroja dispuesta hacia el interior de la unidad vidriada múltiple.

35 La invención también se refiere al uso de un sustrato o de una unidad vidriada como se ha descrito anteriormente como unidad vidriada que tiene una función anticondensación o también al uso de un sustrato o de una unidad vidriada como se ha descrito anteriormente como unidad vidriada que tiene una función de protección solar o control térmico.

40 Según una primera configuración de una unidad vidriada según la invención, la unidad vidriada es una unidad vidriada única, es decir, comprende un único sustrato vidrio sobre el que se coloca una pila que actúa sobre la radiación infrarroja que incorpora una sucesión de capas delgadas que incluye una capa de plata, de un espesor, por ejemplo, de aproximadamente 5 a 20 nanómetros, que refleja la radiación infrarroja. La capa de plata comprende por encima y por debajo de la pila capas dieléctricas de nitrato u óxidos de silicio. Sobre la pila se deposita una película orgánica, preferiblemente de tipo polimérico. La película de polímero permite exponer la pila en una cara externa (interior o exterior) de la unidad vidriada y garantizar la durabilidad de la misma. En una unidad vidriada de este tipo, usada, por ejemplo, como ventana en un edificio, la cara sobre la que se depositan la pila y la película protectora se orienta, por ejemplo, hacia el interior del edificio. Esta configuración permite que la única unidad vidriada se use como unidad vidriada de control solar o incluso como unidad vidriada de baja E.

50 Según una segunda configuración de una unidad vidriada según la invención, la unidad vidriada es una unidad vidriada doble o triple, es decir, comprende dos o tres sustratos vidriados separados por una cavidad rellena de gas o incluso una lámina termoplástica de PVB. La pila que actúa sobre la radiación infrarroja se dispone sobre una cara externa de la unidad vidriada múltiple. Una película orgánica, en particular, una película de polímero, se deposita sobre la pila. La película de polímero permite exponer la pila sobre una cara externa (hacia el interior o hacia el exterior) de la unidad vidriada y garantizar la durabilidad de la misma.

55 Según una posible realización de una unidad vidriada de este tipo, por ejemplo, como ventana para un edificio o como pared de un compartimento refrigerado, la pila recubierta con la película está presente en la cara 1 de la unidad vidriada múltiple, estando la película protectora vuelta hacia el exterior del edificio (convencionalmente, las caras de los sustratos de vidrio de una unidad vidriada simple o múltiple se numeran desde el exterior hacia el interior del compartimento de pasajeros/del local que equipa) o del compartimento. Esta configuración permite limitar la condensación en dicha cara exterior de una unidad vidriada múltiple, especialmente en el caso de unidades vidriadas triples, que son muy aislantes.

65 Según otra realización de una unidad vidriada de este tipo como ventana para un edificio o como pared de un compartimento refrigerado, la pila recubierta con la película se dispone en la cara 4 de la unidad vidriada doble o en la cara 6 de una unidad vidriada triple, de manera que la cara sobre la que se depositan la pila y la película protectora

es la que está vuelta hacia el interior del edificio o del compartimento. Esta configuración permite que la unidad vidriada múltiple se use como unidad vidriada múltiple de control solar o de aislamiento térmico (baja E). Una configuración particularmente ventajosa para una unidad vidriada doble según esta realización consiste en combinar esta primera pila depositada sobre la cara 4 con otra pila reflectora de radiación infrarroja colocada esta vez sobre la cara 2 o la cara 3 de la unidad vidriada doble.

Por supuesto, también sería posible disponer la pila y la película sobre las dos caras exteriores de un artículo según la invención. Una configuración de este tipo usada en una unidad vidriada única o múltiple permitiría, por ejemplo, obtener una unidad vidriada que combine las funciones de baja E, protección solar y/o anticondensación.

Aunque la aplicación más particularmente descrita anteriormente es una unidad vidriada arquitectónica, es evidente que son posibles otras aplicaciones, especialmente en unidades vidriadas para automoción tales como ventanas laterales, techos solares, parabrisas posteriores, o incluso las ventanas o puertas vidriadas de congeladores.

Las ventajas de la presente invención se muestran por medio de los ejemplos no limitantes a continuación.

Ejemplo de referencia:

Se usa un sustrato de vidrio transparente de 4 mm de espesor del tipo Planilux comercializado por Saint-Gobain Glass Francia, con un índice de refracción de 1,52 a 550 nm.

Se deposita una pila de capas sobre el sustrato, sin etapa previa de texturización, mediante las conocidas técnicas de pulverización catódica asistida por campos magnéticos. La pila depositada es conforme al ejemplo 4 de la solicitud WO2007/101964 A1 y comprende una capa de plata con un espesor de 10 nm, a la que se hará referencia para más información.

Sobre esta pila de capas que proporcionan al artículo de vidrio una funcionalidad de reflexión de radiación infrarroja, se deposita una película de cloruro de polivinilideno (PVDC con un índice de refracción $n=1,65$) de 3 micrómetros según el método de deposición de líquidos que se describe a continuación en el presente documento; se realiza la deposición de una película de PVDC sobre la superficie del sustrato mediante técnicas de recubrimiento por centrifugación usando una resina de cloruro de polivinilideno Ixan® SGA-1 comercializada por la empresa Solvay y disuelta previamente en acetato de etilo (disolvente). En el centrifugador, la velocidad de rotación y la concentración de la resina en el disolvente se ajustan para obtener una capa del orden de 3 micrómetros de espesor.

Se obtiene de este modo una primera unidad vidriada de referencia.

Ejemplo según la invención:

En este ejemplo, se retoma de forma idéntica el protocolo de producción de la unidad vidriada descrita en el ejemplo de referencia anterior pero, además, se realiza un ataque químico ácido según las técnicas conocidas en la técnica en la superficie del vidrio.

El ataque químico se realiza en condiciones que permitan obtener una texturización de la superficie del vidrio de manera que el valor de R_a sea del orden de 200 nanómetros para un valor de R_{Sm} del orden de 70 micrómetros.

Las imágenes que permiten medir la rugosidad se obtienen por perfilometría interferencial usando el perfilómetro Zygo Newview™ con un aumento x 20. Posteriormente, los datos se procesan mediante el software MapMountainsMap® de Mountain, según los métodos y principios ya descritos anteriormente.

Las muestras según los ejemplos de referencia y según la invención se someten posteriormente a las siguientes pruebas para medir su rendimiento óptico y energético y también su durabilidad.

Las propiedades energéticas y ópticas y la durabilidad de las distintas unidades vidriadas se midieron por medio de los siguientes criterios:

- Transmisión T_L : transmisión de luz en % según el iluminante D_{65} , según los criterios definidos en la norma internacional ISO 9050:2003.

- Reflexión de la luz R_{Lc} : transmisión de la luz en % según el iluminante D_{65} , cara de capa, según los criterios definidos en la norma internacional ISO 9050:2003.

- Emisividad normal (ϵ_n): se calcula según los criterios definidos en la norma internacional NF EN 12898:2001.

- Opacidad: Por opacidad, medida en porcentaje, se entiende, en el sentido de la presente invención, la pérdida por dispersión de la luz, es decir, convencionalmente, la relación de la parte dispersa de la luz (fracción difusa o T_d) con respecto a la luz transmitida directamente a través de la unidad vidriada (T_L), expresada generalmente en

porcentajes. De este modo, la transmitancia difusa mide la fracción de luz dispersada por las capas depositadas sobre la superficie del sustrato de vidrio. La opacidad puede medirse convencionalmente con técnicas de espectroscopía con integración sobre la totalidad del dominio visible (380-780 nm), lo que permite determinar la transmitancia normal T_L y la transmitancia difusa T_d . Dicha medición también puede obtenerse usando un medidor de la opacidad. Se considera que una unidad vidriada es transparente si su opacidad permanece inferior al 10 % y, preferiblemente inferior a 5 % o incluso inferior al 1 % durante una medición con un medidor de opacidad. El aparato usado es un dispositivo Haze-Gard® comercializado por BYK-Gardner.

- Claridad: La claridad también se mide usando el medidor de la opacidad. Un rayo de luz incide sobre la muestra y penetra en la esfera integradora del aparato. Un sensor anular instalado en el orificio de salida de la esfera detecta la luz dispersada en los ángulos más pequeños, definidos como la claridad.

- Resistencia de la lámina $\Omega/\square$: la resistencia de la lámina se mide convencionalmente, por ejemplo, como se describe en la publicación de referencia “*Les techniques de l'ingénieur, Vitrage à isolation thermique renforcée* [Técnicas del ingeniero, unidad vidriada con aislamiento térmico reforzado], C3635 (2004)”.

- Prueba de SO_2 : esta es una primera prueba de la durabilidad de la pila protegida por la película contra los ataques del ácido (vapor de SO_2). La prueba se realizó según lo descrito en la norma EN1096-2:2001, anexo C. En primer lugar, se verificó la conformidad de la unidad vidriada con la norma, especialmente en términos visuales. También se midieron después de la prueba la variación en la emisividad ($\Delta\epsilon$) y transmitancia de luz (ΔT_L).

La Tabla 1 siguiente recoge todos los resultados obtenidos:

Tabla 1

	Espesor de la película	RLc			TL	Claridad	Opacidad	ϵ_n	$R_{\square}$	Variación después de la prueba de SO_2 (5 días)		
		L*	a*	b*						$\Delta\epsilon$	ΔT_L	aspecto visual
Unidades	μm	%	%	%	%	%	%	%	cuadrado ohmios			
Referencia	3	57	5,2	11,6	68	99,8	0,2	26	2,93	0,9	0,2	OK
Ejemplo según la invención	3	57	5,4	12,7	67	91,3	0,95	30	2,95	0,9	0,1	OK

Los resultados proporcionados en la Tabla 1 anterior demuestran que el rendimiento óptico, colorimétrico y energético de las muestras según el ejemplo de referencia y según la invención son sustancialmente idénticos.

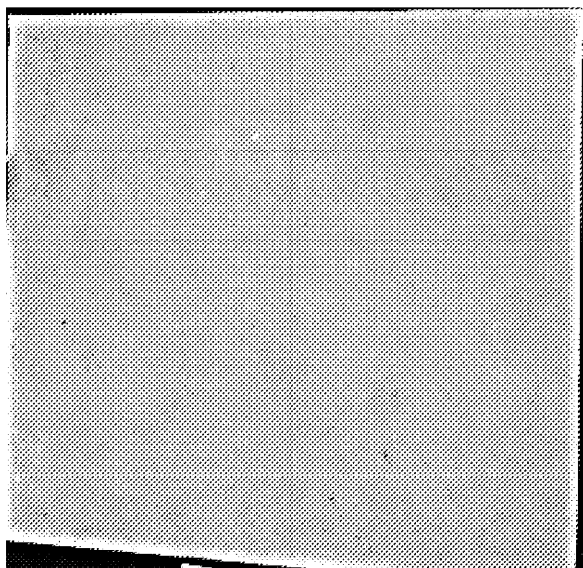
Las fotografías adjuntas (Figura 1) muestran el aspecto visual de las dos muestras: Se observa que la unidad vidriada de referencia (1a) presenta una iridiscencia de forma concéntrica que no se observa en la unidad vidriada según la invención (1b), es decir, presenta una texturización superficial acorde con el objeto de las reivindicaciones a continuación.

REIVINDICACIONES

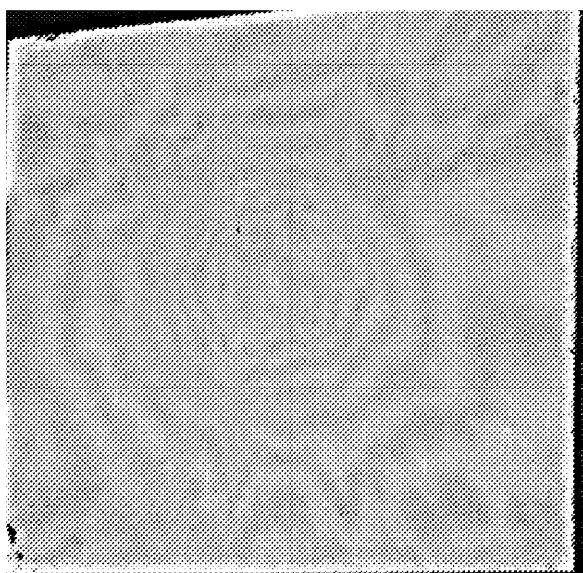
1. Un artículo para unidad vidriada, que comprende un sustrato de vidrio o hecho de sustancia orgánica, sobre cuya superficie se depositan:
 - una capa o una pila de capas que confieren, sobre dicho artículo, una funcionalidad, en particular propiedades de protección solar, aislamiento térmico o anticondensación, con un espesor total de entre 5 nanómetros y 400 nanómetros,
 - una película orgánica que recubre dicha capa o dicha pila de capas, siendo el espesor de la película de polímero de entre 300 nanómetros y 10 micrómetros, **caracterizada por que** bajo dicha capa o dicha pila de capas hay presente un elemento texturizador, siendo la rugosidad de la superficie del elemento texturizador tal que:
 - la desviación media aritmética Ra es de entre 50 nm y 2 micrómetros, límites incluidos,
 - la longitud base RSm es de entre 5 micrómetros y 300 micrómetros, límites incluidos,
 definiéndose los parámetros Ra y RSm según la norma internacional ISO 4287 (1997).
2. El artículo según la reivindicación anterior, en el cual los índices de refracción del sustrato y de la película orgánica, medidos a 550 nm, son sustancialmente idénticos.
3. El artículo según una de las reivindicaciones anteriores, en donde la película orgánica es un polímero.
4. El artículo según una de las reivindicaciones anteriores, en donde dicho elemento texturizador consiste en una texturización de la superficie del sustrato de vidrio.
5. El artículo según una de las reivindicaciones anteriores, en donde dicho elemento texturizador consiste en una capa de un material orgánico, en particular, polímero, dispuesta entre la superficie del sustrato de vidrio y la capa o la pila de capas, estando la superficie de dicha capa orgánica en contacto con dicha capa o con la pila de capas que se texturizan.
6. El artículo según una de las reivindicaciones anteriores, en donde dicho elemento texturizador está hecho de vidrio inorgánico, de vidrio orgánico, de material sol-gel, de polímero o de vidrio sinterizado.
7. El artículo según la reivindicación anterior, en donde dicha capa de polímero dispuesta entre la superficie del sustrato de vidrio y la capa o la pila de capas está hecha de PMMA (poli(metilmetacrilato)) o de PDMS (polidimetilsiloxano).
8. El artículo según una de las reivindicaciones anteriores, en donde la película orgánica se elige de un polímero elegido del grupo de poliacrilonitrilo (PAN), polimetacrilonitrilo (PMAN), policicloolefina, polietileno (PE), polipropileno (PP) o poliacrilonitrilo, cloruro de polivinilideno (PVDC) o incluso estireno-butadieno (PSB), o polisilazanos.
9. El artículo según una de las reivindicaciones 1 a 7, en donde la película orgánica es una capa de sol-gel orgánica obtenida, en particular, por polimerización de una solución de TEOS o MTEOS.
10. El artículo de vidrio según una de las reivindicaciones anteriores, en donde la pila de capas delgadas que reflejan la radiación infrarroja comprende al menos una capa de metal elegida de plata, cobre, oro y sus aleaciones.
11. El artículo de vidrio según una de las reivindicaciones anteriores, en donde la pila de capas delgadas que reflejan la radiación infrarroja comprende, como capa superior, una capa dieléctrica de óxido, nitruro u oxinitruro, preferiblemente de óxido, sobre la que se deposita directamente la película orgánica protectora.
12. El artículo según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el sustrato está hecho de vidrio.
13. El artículo según la reivindicación anterior, en donde la texturización se obtiene por ataque químico de la superficie del sustrato de vidrio, en particular, mediante un proceso de ataque químico ácido o ataque químico básico o también mediante arenado.
14. El artículo según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el sustrato está hecho de sustancia plástica, en particular, está hecho de una sustancia plástica elegida del grupo que consiste en PMMA, policarbonato, PET.
15. El artículo según la reivindicación anterior, en donde la texturización se obtiene mediante la aplicación, sobre la superficie del sustrato, de una capa de un material texturizado, en particular, mediante gofrado o mediante autotexturización.

16. El artículo según una de las reivindicaciones anteriores, en donde la Ra de la superficie de dicho artículo es inferior al 50 % de la Ra de la superficie del elemento texturizador.
- 5 17. El artículo según una de las reivindicaciones anteriores, en donde la Ra de la superficie del artículo es inferior a 50 nm.

Fig. 1



1b



1a