

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 607 757**

51 Int. Cl.:

B32B 17/10 (2006.01)

C03C 17/36 (2006.01)

C03C 27/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.01.2013 PCT/EP2013/050999**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.09.2013 WO13127563**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.01.2013 E 13700900 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.10.2016 EP 2819844**

54 Título: **Vidrio compuesto con función de protección solar y protección térmica**

30 Prioridad:

27.02.2012 EP 12157067

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

03.04.2017

73 Titular/es:

**SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE (100.0%)
18 avenue d'Alsace
92400 Courbevoie, FR**

72 Inventor/es:

MANZ, FLORIAN

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 607 757 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

Vidrio compuesto con función de protección solar y protección térmica

La invención se refiere a un vidrio compuesto con función de protección solar y protección térmica, a un procedimiento para su preparación y a su utilización.

5 El espacio interior de un vehículo se puede calentar fuertemente en verano en el caso de elevadas temperaturas ambientales e irradiación directa del sol. Para conseguir un confort térmico aceptable para los pasajeros, se puede climatizar el espacio interior, lo que lleva sin embargo a un incremento del consumo de combustible y, unido a ello, a una producción incrementada de gases invernadero, especialmente CO₂.

10 También se conocen vidrios con función de protección solar. Estos vidrios están provistos de un recubrimiento que refleja partes de la radiación solar, especialmente la radiación IR, reduciendo así el calentamiento del espacio interior del vehículo. Tales recubrimientos son conocidos, por ejemplo, a partir de los documentos EP 2 268 588 A2, EP 1 993 829 A2 y EP 1 744 995 A2. Pero a pesar de ello, en el caso de elevadas temperaturas ambientales el vidrio se calienta e irradia calor al espacio interior del vehículo.

15 Si la temperatura exterior es menor que la temperatura del interior del vehículo, lo cual ocurre especialmente en invierno, entonces un vidrio frío actúa como reductor de calor, lo que es apreciado por los pasajeros como desagradable.

20 Del documento DE 199 27 683 C1 se conoce un vidrio compuesto, el cual está provisto de un recubrimiento protector del sol y de un recubrimiento reflector de la radiación térmica (recubrimiento Low-E, recubrimiento protector del calor). En este caso el recubrimiento Low-E es una capa dopada con flúor. Si hay que reducir la transmisión de luz visible a través del vidrio compuesto, lo que con frecuencia se desea, por ejemplo, en el caso de las lunas laterales o lunas traseras y especialmente en el caso de las lunas de techo, entonces se recomienda colorear o imprimir un vidrio o una lámina del vidrio compuesto. Esto va unido a un mayor coste de la fabricación del vidrio. Además de esto, el vidrio oscuro contiene una alta proporción de típicamente óxido de hierro, lo que puede dar lugar a corrosión en los recubrimientos funcionales.

25 La solicitud de patente europea EP 1060876 A2 muestra un vidrio compuesto con una capa de protección solar que contiene, por ejemplo, plata. La patente US nº 7582356 B2 y la solicitud de patente internacional WO 2009/150343 A2 muestran respectivamente un sustrato con una capa de protección térmica que contiene, por ejemplo, niobio.

El objeto de la presente invención consiste en poner a disposición un vidrio compuesto, mejorado, con función de protección solar y función de protección térmica, así como un procedimiento para su preparación.

30 El objeto de la presente invención se resuelve conforme a la invención por medio de un vidrio compuesto con función de protección solar y función de protección térmica conforme a la reivindicación 1. Formas de ejecución preferentes se desprenden de las reivindicaciones subordinadas.

35 El vidrio compuesto conforme a la invención con función de protección solar y función de protección térmica a base de un vidrio exterior con una superficie exterior y una superficie interior, de un vidrio interior con una superficie exterior y una superficie interior y de una placa intermedia termoplástica, comprende al menos las siguientes características:

- un recubrimiento de protección solar al menos sobre la superficie interior del vidrio exterior, sobre la superficie exterior del vidrio interior o en la capa intermedia termoplástica,

y

- 40 - un recubrimiento de protección térmica sobre la superficie interior del vidrio interior,

comprendiendo el recubrimiento de protección solar al menos una capa funcional, que al menos contiene plata, y comprendiendo el recubrimiento de protección térmica al menos una capa funcional, que contiene al menos un metal del grupo constituido por niobio, tantalio, molibdeno y circonio.

45 El vidrio compuesto conforme a la invención está previsto para separar en una abertura, por ejemplo, de un vehículo o de un edificio, el espacio interior del entorno exterior. Por vidrio exterior se designa en el sentido de la invención el panel de vidrio del vidrio compuesto que, en la posición de montaje, está previsto para estar enfrentado hacia el entorno exterior. En el sentido de la invención, se designa como vidrio interior al panel de vidrio del vidrio compuesto que, en la posición de montaje, está previsto para estar enfrentado hacia el espacio interior. En el sentido de la invención, se designan como superficies exteriores aquellas superficies del vidrio exterior y del vidrio interior que están previstas para estar enfrentadas hacia el entorno exterior. En el sentido de la invención se designan como superficies interiores aquellas superficies del vidrio exterior y del vidrio interior que están previstas para estar enfrentadas hacia el entorno interior. En el vidrio compuesto conforme a la invención la superficie interior del vidrio exterior y la superficie exterior del vidrio interior están enfrentadas una hacia la otra y unidas entre sí por la capa intermedia termoplástica.

50

Si una capa o cualquier otro elemento contiene al menos un material, entonces esto incluye el caso en el sentido de la invención de que la capa está hecha de este material.

En el sentido de la invención un recubrimiento puede comprender dos o más capas individuales de diferentes materiales. Pero en principio, un recubrimiento también puede comprender solo una única capa.

- 5 Si una primera capa de un recubrimiento está dispuesto por encima de una segunda capa del revestimiento, esto significa entonces en el sentido de la invención, que la primera capa está situada más alejada de la superficie, sobre la cual se ha dispuesto el recubrimiento, que la segunda capa. Si una primera capa de un recubrimiento está
 10 dispuesta por debajo de una segunda capa del recubrimiento, entonces en el sentido de la invención esto significa, que la segunda capa está colocada más alejada de la superficie sobre la cual se ha dispuesto el recubrimiento, que la primera capa. Si una primera capa de un recubrimiento está dispuesta por encima o por debajo de una segunda
 15 capa, entonces en el sentido de la invención esto no significa necesariamente que la primera o la segunda capa se encuentren entre sí en contacto directo. Pueden estar dispuestas una o varias otras capas entre la primera y la segunda capa, siempre que esto no se excluya explícitamente. Si una primera capa está colocada entre otras dos
 20 capas, entonces esto significa en el sentido de la invención, que una de las otras capas está colocada por encima de la primera capa y la otra capa, por debajo de la primera capa.

La particular ventaja de la invención se encuentra en la combinación del recubrimiento de protección solar y del recubrimiento de protección térmica. Por el recubrimiento de protección solar son reflejadas porciones de la irradiación solar, en particular de la zona infrarroja del espectro. Por ello, se reduce el calentamiento del espacio interior limitado por el vidrio compuesto como consecuencia de la irradiación solar directa. Además de esto, el
 20 recubrimiento de protección solar disminuye el calentamiento del vidrio compuesto, en particular el calentamiento de los elementos que, como el vidrio interior, están dispuestos en la dirección de incidencia de la radiación solar por detrás del recubrimiento de protección solar. Un calentamiento así, en el caso de los vidrios compuestos convencionales, da lugar a la emisión de radiación térmica partiendo del vidrio compuesto hacia el espacio interior, presentando la radiación térmica longitudes de onda por encima de 5000 nm para las temperaturas del vidrio que
 25 habitualmente se producen. Por el recubrimiento de protección térmica (llamado también con frecuencia recubrimiento Low-E), por una parte, se reduce más la emisión de radiación térmica de larga longitud de onda del vidrio compuesto hacia el espacio interior. De este modo el recubrimiento de protección térmica proporciona al vidrio compuesto una baja emisividad por el lado del espacio interior. Por emisividad se designa en este caso la magnitud que indica cuánta radiación térmica emite el vidrio en comparación con un emisor térmico ideal (un cuerpo
 30 negro). Por otra parte, el recubrimiento de protección térmica a temperaturas exteriores bajas disminuye la emisión del calor del espacio interior al entorno exterior. De esta manera las personas en el interior del vehículo encuentran la disminución de calor por el vidrio compuesto conforme a la invención claramente menos desagradable en comparación con los habituales vidrios compuestos. Con ello, el clima ambiental del espacio interior se mejora claramente tanto en el caso de temperaturas exteriores altas (en el verano) como también en el caso de
 35 temperaturas exteriores bajas (en el invierno).

El recubrimiento de protección térmica conforme a la invención disminuye, además, la transmisión de luz visible a través del vidrio compuesto. El vidrio compuesto conforme a la invención es por ello particularmente adecuado para aplicaciones en las cuales no existan reglamentaciones legales sobre la transmisión de la luz y para las que pueda ser deseable una transmisión de la luz disminuida, por ejemplo, por motivos estéticos o térmicos, en el caso de
 40 vehículos en particular como lunas laterales detrás del montante B, luneta triangular, luna trasera o luna de techo. De este modo se puede evitar el empleo de lunas tintadas o de capas de polímero coloreadas, lo que simplifica el proceso de fabricación del vidrio compuesto y el riesgo de corrosión de las capas funcionales, lo que en el caso de los vidrios tintados es provocado por la adición de, por ejemplo, óxido de hierro. Esta es otra gran ventaja más de la invención.

45 El recubrimiento de protección térmica conforme a la invención comprende como mínimo una capa funcional que contiene al menos un metal del grupo constituido por niobio (Nb), tántalo (Ta), molibdeno (Mo) y circonio (Zr). El recubrimiento de protección térmica está dispuesto sobre la superficie interior del vidrio interior. Esto es particularmente ventajoso en cuanto al confort térmico en el espacio interior, que se consigue en verano por la disminución de la irradiación hacia el espacio interior de radiación térmica del conjunto del vidrio compuesto, y en
 50 invierno por la disminución de la emisión de calor desde el espacio interior.

El recubrimiento de protección térmica comprende como mínimo dos capas funcionales que contienen al menos un metal del grupo constituido por niobio, tántalo, molibdeno y circonio. Con ellos se consiguen resultados particularmente buenos en relación de la menor emisividad.

55 El metal del grupo constituido por niobio, tántalo, molibdeno y circonio puede estar total o parcialmente nitrurado (NbN, TaN, MoN, ZrN). Esto es particularmente ventajoso en cuanto a la estabilidad química de la capa funcional.

La capa funcional del recubrimiento de protección térmica conforme a la invención absorbe y refleja partes de la luz visible que incide desde afuera. Por ello, se reduce la transmisión a través del vidrio compuesto conforme a la invención en la zona visible del espectro. La transmisión deseada a través del vidrio compuesto se puede elegir por el experto en la materia por el grosor de capa de la capa funcional o de las capas funcionales. Así, se pueden

realizar vidrios oscuros que transmiten especialmente poco al espacio interior la radiación solar en la zona visible del espectro, que incide desde afuera. El recubrimiento térmico conforme a la invención se puede diseñar de tal modo que, por el lado del espacio interior la reflexión en la zona visible del espectro se reduce notablemente frente a los vidrios tintados convencionales. Esto constituye una gran ventaja de la invención frente a los vidrios tintados convencionales, en los cuales las reflexiones por el lado del espacio interior resultan frecuentemente molestas.

El grosor de una capa funcional del recubrimiento de protección térmica es preferentemente de 1 nm a 35 nm, particularmente preferido de 3 nm a 25 nm y puede ser, por ejemplo, de 5 nm a 15 nm. Si el recubrimiento de protección térmica comprende más de una capa funcional, entonces el grosor total de la capa del conjunto de capas funcionales es preferentemente menor o igual a 50 nm. En estos intervalos para el grosor de las capas funcionales individuales y el grosor total del conjunto de capas funcionales se consiguen resultados particularmente buenos en cuanto a la menor transmisión a través del vidrio compuesto en la zona visible del espectro y en cuanto a la menor emisividad. Las capas funcionales individuales pueden presentar el mismo grosor o grosores diferentes.

El recubrimiento de protección térmica comprende, además, preferentemente una capa dieléctrica. La capa dieléctrica contiene o se compone de un material dieléctrico y es preferentemente transparente. La capa dieléctrica está dispuesta preferentemente por el lado del espacio interno de cada capa funcional. En una ejecución ventajosa de la invención se dispone al menos una capa funcional entre dos capas dieléctricas. Esto, en el sentido de la invención, significa que una capa dieléctrica está situada por encima de la capa funcional y la otra capa dieléctrica, por debajo de la capa funcional. Es particularmente ventajoso, que cada capa funcional esté dispuesta entre dos capas dieléctricas. En este caso, las capas funcionales y las capas dieléctricas están dispuestas preferentemente de tal modo que entre respectivamente dos capas funcionales vecinas, entre las cuales no hay dispuesta ninguna otra capa funcional, al menos haya dispuesta una capa dieléctrica y que por encima de la capa funcional superior esté dispuesta al menos otra capa dieléctrica y que por debajo de la capa funcional más inferior esté dispuesta al menos otra capa dieléctrica. Pero la capa funcional no tiene que estar necesariamente en contacto directo con la capa dieléctrica. También puede haber dispuestas una o varias capas más entre la capa funcional y la capa dieléctrica.

La capa dieléctrica del recubrimiento de protección térmica contiene preferentemente al menos nitruro de silicio (Si_3N_4). De modo particularmente preferido, el nitruro de silicio está dopado particularmente con aluminio. Esto es particularmente ventajoso en cuanto a la resistencia al envejecimiento de la capa dieléctrica. Además, se consigue una segregación más rápida de la capa dieléctrica, por ejemplo, por pulverización catódica sustentada por campo magnético. La proporción de la dopación en la capa dieléctrica es de manera muy especialmente ventajosa de 5 % en peso a 10 % en peso. Con ello se consiguen resultados especialmente buenos.

Pero la capa dieléctrica del recubrimiento de protección térmica puede contener también otros materiales dieléctricos adecuados, por ejemplo, óxidos como SnO_2 , Bi_2O_3 , TiO_2 , ZnO , SiO_2 y / o nitruros como AlN . Por lo menos una de las capas dieléctricas puede comprender también una secuencia de estratos con alto y bajo índice de refracción, por ejemplo, $\text{Si}_3\text{N}_4/\text{SiO}_2$ o $\text{Si}_3\text{N}_4/\text{SiO}_2/\text{Si}_3\text{N}_4$.

El grosor de la capa dieléctrica del recubrimiento de protección térmica es preferentemente de 5 nm a 120 nm, de modo particularmente preferido de 10 nm a 70 nm, muy particularmente preferido de 40 a 60 nm. Con esto se consiguen resultados especialmente buenos en relación con el efecto de color del recubrimiento y en cuanto a reflexiones en el recubrimiento.

El recubrimiento de protección térmica comprende al menos una capa de sacrificio. La capa de sacrificio contiene preferentemente titanio o/y cromo níquel. La capa de sacrificio está dispuesta preferentemente entre al menos una capa funcional y al menos una capa dieléctrica. La capa de sacrificio se encuentra preferentemente en contacto directo con la capa funcional. De modo particularmente preferido, cada capa funcional se encuentra en contacto directo con al menos una capa de sacrificio. Es particularmente ventajoso que cada capa funcional esté dispuesta entre dos capas de sacrificio, situándose preferentemente la capa funcional en contacto directo con las dos capas de sacrificio que las circundan. Por medio de la capa de sacrificio se consigue una protección de la capa funcional en el caso de calentamiento, especialmente durante la preparación del vidrio compuesto conforme a la invención. El grosor de la capa de sacrificio se sitúa frecuentemente en el orden de magnitud de algunos nanómetros y es, por ejemplo, de 1 nm a 3 nm. Sin embargo, la capa de sacrificio puede tener también menos de 1 nm.

El recubrimiento de protección solar refleja partes de la radiación solar incidente fuera de la zona visible del espectro, especialmente en la zona espectral infrarroja. Por la capa de protección solar se reduce el recalentamiento del espacio interior por irradiación directa del sol.

El recubrimiento de protección solar comprende conforme a la invención al menos una capa funcional. La capa funcional contiene al menos plata. La capa funcional puede contener también al menos una aleación que contenga plata.

En una forma de ejecución ventajosa de la invención, el recubrimiento de protección solar comprende al menos dos capas funcionales, de modo particularmente preferido dos o tres capas funcionales. Recubrimientos de protección solar con varias capas funcionales posibilitan una capacidad de reflexión más elevada de la radiación infrarroja con

al mismo tiempo mayor transmisión en la zona visible del espectro. Recubrimientos de protección solar con más de tres capas funcionales requieren sin embargo una preparación técnicamente compleja y de altos costes.

5 El grosor de cada capa funcional del recubrimiento de protección solar es preferentemente de 5 nm a 25 nm, de modo particularmente preferido de 10 nm a 20 nm. El grosor total de todas las capas funcionales del recubrimiento de protección solar es preferentemente de 20 nm a 80 nm, de modo particularmente preferido de 30 nm a 60 nm. En estos intervalos de grosor de la capa funcional y del grosor total de todas las capas funcionales se consiguen resultados particularmente buenos en cuanto a la función de protección solar y de la transparencia.

10 El recubrimiento de protección solar comprende preferentemente al menos una capa dieléctrica. Cada capa funcional está dispuesta preferentemente entre dos capas dieléctricas. Las capas funcionales y las capas dieléctricas están dispuestas en este caso de tal manera que entre respectivamente dos capas funcionales vecinas, entre las cuales no hay dispuesta ninguna otra capa funcional, esté dispuesta al menos una capa dieléctrica, y que por encima de la capa funcional dispuesta más arriba al menos esté dispuesta otra capa dieléctrica, y que por debajo de la capa situada más abajo esté dispuesta al menos otra capa dieléctrica. Las capas dieléctricas del recubrimiento de protección solar contienen preferentemente al menos nitruro de silicio. El nitruro de silicio puede presentar dopaciones, especialmente aluminio. Las capas dieléctricas presentan preferentemente grosores de 10 nm a 100 nm, de modo particularmente preferido de 20 nm a 70 nm.

15 Pero las capas dieléctricas del recubrimiento de protección solar pueden contener, además, otros materiales adecuados, conocidos por el experto en la materia, por ejemplo, al menos un óxido metálico tal como SnO_2 , Bi_2O_3 , TiO_2 , ZnO y/o al menos un nitruro metálico tal como AlN .

20 El recubrimiento de protección solar puede comprender otras capas más, las cuales en sí son conocidas por el experto en la materia, por ejemplo, capas de alisado y/o capas de bloqueadores.

25 En una forma de ejecución ventajosa de la invención el recubrimiento de protección solar se ha aplicado sobre la superficie interior del vidrio exterior. El recubrimiento de protección solar está dispuesto entonces entre el vidrio exterior y la capa intermedia termoplástica y está protegido ventajosamente frente a la corrosión y demás daños. En una forma de ejecución ventajosa el recubrimiento de protección solar se extiende sobre toda la superficie del sustrato transparente, descontando una zona circundante en forma de marco, exenta de recubrimiento, con una anchura de 2 mm a 20 mm, preferentemente de 5 mm a 10 mm. La zona exenta de recubrimiento se sella herméticamente preferentemente por la capa intermedia termoplástica o por un pegamento de acrilato, como barrera de difusión de vapor. Por ello, el recubrimiento de protección solar se protege ventajosamente frente a la humedad y el oxígeno atmosférico.

30 En una forma de ejecución alternativa, ventajosa, de la invención, la capa intermedia termoplástica (3) contiene una lámina de soporte (6), la cual presenta el recubrimiento de protección solar (4). El recubrimiento de protección solar está dispuesto sobre la lámina de soporte, la cual está unida por medio de al menos una primera lámina termoplástica con el vidrio exterior, y por medio de al menos una segunda lámina termoplástica, con el vidrio interior. Por consiguiente, el recubrimiento de protección solar está incorporado en la capa termoplástica intermedia, la cual está formada por la lámina de soporte y las dos láminas termoplásticas, y está protegida ventajosamente contra daños o corrosión. La lámina de soporte contiene preferentemente al menos un poliéster y/o una poliimida, de modo particularmente preferido un poliéster termoplástico, por ejemplo, un naftalato de polietileno (PFN) o tereftalato de polietileno (PET). La lámina de soporte presenta ventajosamente un grosor de 10 μm , a 500 μm , de modo particularmente preferido de 15 μm a 200 μm , y muy particularmente preferido, de 20 μm a 100 μm , por ejemplo 25 μm o 50 μm . Esto es particularmente ventajoso en cuanto a la estabilidad y capacidad de elaboración de la lámina de soporte. El recubrimiento de protección solar sobre la lámina de soporte no se extiende preferentemente hasta los bordes laterales del vidrio compuesto, sino que está rodeado lateralmente, de forma circundante, por la capa intermedia termoplástica. Esto es particularmente ventajoso en cuanto a la protección del recubrimiento de protección solar frente a la corrosión. Para ello, la lámina de soporte puede presentar, por ejemplo, una zona de borde circundante, exenta de recubrimiento. Alternativamente, la lámina de soporte puede presentar un tamaño más pequeño que la que presentan el vidrio interior, el vidrio exterior y las láminas termoplásticas, y puede estar dispuesta adecuadamente en el conjunto compuesto.

35 Pero también, alternativamente, el recubrimiento de protección solar se puede aplicar también sobre la superficie exterior del vidrio interior.

40 El recubrimiento de protección solar y/o el recubrimiento de protección térmica pueden rodear también zonas exentas de recubrimiento, que sirven por ejemplo como pantallas de transmisión de datos o ventanas de comunicación.

45 El vidrio exterior y/o el vidrio interior contiene preferentemente vidrio, de modo particularmente preferido vidrio plano, vidrio flotado, vidrio de cuarzo, vidrio de borosilicato, vidrio de sosa y cal o materiales sintéticos, preferentemente materiales sintéticos rígidos, especialmente polietileno, polipropileno, policarbonato, polimetilmetacrilato, poliestireno, poliamida, poliéster, cloruro de polivinilo y/o mezclas de estos. Ejemplos de vidrios

apropiados se conocen a partir del documento DE 697 31 268 T2, página 8, párrafo [0053]. El vidrio puede ser pretensado, parcialmente pretensado o no pretensado.

5 El vidrio exterior y/o el vidrio interior presenta conforme a la invención una transmisión en la zona del espectro visible superior a 70%, particularmente preferido superior a 85%. En este caso, la transmisión del vidrio se considera sin recubrimiento de protección solar y sin recubrimiento de protección térmica. El vidrio exterior y/o el vidrio interior son preferentemente incoloros o solo presentan una pequeña coloración o tinte. El recubrimiento de protección térmica conforme a la invención reduce la transmisión en la zona del espectro visible, de manera que también sin vidrios tintados o sin láminas coloreadas se consigue un oscurecimiento del vidrio compuesto. La ventaja particular frente a la utilización de vidrios tintados o con láminas coloreadas radica en una preparación más sencilla del vidrio compuesto y una menor tendencia a la corrosión de las capas funcionales. Naturalmente, se pueden utilizar también alternativamente vidrios tintados o coloreados y/o láminas coloreadas para reducir aún más la transmisión a través del vidrio compuesto o por motivos estéticos. Ciertamente, los vidrios tintados o las láminas coloreadas se calientan más intensamente como consecuencia de la radiación solar absorbida, sin embargo, la emisión de la radiación de calor al espacio interior se reduce eficazmente por el recubrimiento de protección térmica conforme a la invención.

10 El grosor del vidrio exterior y el grosor del vidrio interior pueden variar ampliamente y se pueden adaptar, así, notablemente a las exigencias del caso aislado. Preferentemente, se utilizan vidrios con grosores estándar de 1,0 mm a 25 mm y de modo particularmente preferido de 1,4 mm a 3,5 mm. El vidrio exterior y el vidrio interior pueden presentar el mismo grosor o grosores diferentes.

20 El tamaño del vidrio compuesto conforme a la invención puede variar ampliamente y se orienta según la utilización conforme a la invención. El vidrio compuesto, por ejemplo, en la industria del automóvil y en el sector arquitectónico, presenta superficies habituales de 200 cm² a 4 m².

25 El vidrio exterior y el vidrio interior pueden presentar una forma tridimensional arbitraria. Preferentemente, la forma tridimensional no tiene zonas de sombra, de modo que los vidrios se pueden recubrir por pulverización catódica. El vidrio exterior y el vidrio interior son preferentemente planos o ligeramente o fuertemente arqueados en una dirección o en varias direcciones del espacio.

30 El vidrio exterior provisto con el recubrimiento de protección térmica y eventualmente con el recubrimiento de protección solar se ha diseñado preferentemente de tal forma que se pueda calentar, fundir, atemperar, curvar de forma cóncava o convexa, abombar y/o esmaltar. Se ha puesto de manifiesto que el recubrimiento de protección térmica y el recubrimiento de protección solar conformes a la invención son adecuados para ello.

35 La capa intermedia termoplástica contiene preferentemente al menos un material sintético termoplástico, por ejemplo polivinilbutiral (PVB), acetato de etileno-vinilo (EVA), poliuretano (PU), tereftalato de polietileno (PET). La capa intermedia termoplástica se forma preferentemente por una lámina termoplástica, a través de la cual se unen entre sí el vidrio exterior y el vidrio interior, y que presenta ventajosamente un grosor de 0,3 mm a 0,9 mm. La capa intermedia termoplástica puede estar formada también por dos o más de estas láminas termoplásticas. Entre las láminas termoplásticas puede estar dispuesta, por ejemplo, una lámina de soporte recubierta. El grosor de toda la capa intermedia termoplástica es preferentemente de 0,3 mm a 2 mm, de modo particularmente preferido, de 0,3 mm a 1 mm.

40 También, como capa intermedia termoplástica o como parte de la capa intermedia termoplástica, se puede utilizar también una lámina amortiguadora de ruidos, que mejora la acústica. Esto es especialmente ventajoso cuando el vidrio compuesto se ha previsto como luna para el techo. A través de las lunas para techos, especialmente en el caso de lluvia y granizo, pueden acceder al espacio interior ruidos molestos, lo cual se reduce mediante una lámina amortiguadora de ruidos.

45 El vidrio compuesto conforme a la invención presenta preferentemente por el lado del espacio interior una emisividad de como máximo 50%, de modo particularmente preferido como máximo 30% y muy particularmente preferido como máximo de 25%. Por emisividad se designa aquí el grado normal de emisión total.

El vidrio compuesto conforme a la invención presenta preferentemente por el lado exterior una capacidad de reflexión en la zona espectral de una lámpara D65 conforme a la norma, con un ángulo de incidencia de 10°, superior al 10%, de modo particularmente preferido superior al 25%.

50 El vidrio compuesto conforme a la invención presenta preferentemente por el lado del espacio interior una capacidad de reflexión en la zona espectral de una lámpara D65 conforme a la norma, con un ángulo de incidencia de 10°, superior al 5%, de modo particularmente preferidos superior al 8%.

55 El vidrio compuesto conforme a la invención presenta preferentemente por el lado del espacio interior una capacidad de reflexión en la zona visible del espectro de una fuente de luz conforme a la norma de luz de tipo A, con un ángulo de incidencia de 10°, menor al 7%, de modo particularmente preferido menor a 5%.

El vidrio compuesto conforme a la invención presenta preferentemente una transmisión hacia el espacio interior en la zona espectral de una lámpara D65 conforme a la norma, con un ángulo de incidencia de 10°, menor a 10%, de modo particularmente preferido menor a 5%.

5 El vidrio compuesto conforme a la invención presenta una transmisión hacia el espacio interior en la zona espectral de una lámpara D65 conforme a la norma, con un ángulo de incidencia de 10°, menor a 25%, de modo particularmente preferido menor a 10% y muy particularmente preferido menor a 5%.

10 El vidrio compuesto conforme a la invención presenta preferentemente una transmisión hacia el espacio interior en la zona visible del espectro de una fuente de luz conforme a la norma de luz tipo A, con un ángulo de incidencia de 10°, mayor al 1%, de modo particularmente preferido mayor a 1,5%, muy particularmente preferido mayor a 2%. Con ello, el vidrio no es totalmente opaco, de modo que se puede apreciar una imagen óptica de objetos detrás del vidrio.

15 En este caso, una capacidad de reflexión del lado exterior describe la parte reflejada de la radiación incidente que procede del entorno exterior, a la cual está enfrentado el vidrio exterior. Una capacidad de reflexión del lado interior describe la parte reflejada de la radiación incidente que procede del entorno interior, al cual está enfrentado el vidrio interior.

La invención comprende además un procedimiento para la preparación de un vidrio compuesto tal como se ha descrito anteriormente, con función de protección solar y función de protección térmica, en el cual, al menos

- 20 - un recubrimiento de protección solar que comprende al menos una capa funcional, que contiene al menos plata, se aplica sobre la superficie interior de un vidrio exterior o sobre la superficie exterior de un vidrio interior o se introduce en la capa intermedia termoplástica,
- un recubrimiento de protección térmica que comprende al menos una capa funcional, que contiene al menos un metal del grupo constituido por niobio, tántalo, molibdeno, y circonio, se aplica sobre la superficie interior de un vidrio interior, y después
- 25 - el vidrio exterior y el vidrio interior se unen a través de la capa intermedia termoplástica para formar el vidrio compuesto.

El vidrio exterior y el vidrio interior se unen entre sí de tal modo que la superficie interior del vidrio exterior y la superficie exterior del vidrio interior están enfrentados entre sí.

30 La aplicación del recubrimiento de protección solar puede tener lugar temporalmente antes, después o al mismo tiempo que la aplicación del recubrimiento de protección térmica. La unión del vidrio exterior y el vidrio interior para formar el vidrio compuesto tiene lugar tanto después de haber sido aplicados el recubrimiento de protección solar como también el recubrimiento de protección térmica.

35 La capa intermedia termoplástica se puede preparar en forma de una lámina termoplástica. Pero la capa intermedia termoplástica se puede preparar también en forma de varias láminas, por ejemplo, de dos láminas termoplásticas y una lámina de soporte. La aplicación del recubrimiento de protección solar sobre la capa intermedia termoplástica comprende en este caso solo la aplicación del recubrimiento de protección solar sobre una de las láminas, por ejemplo, sobre una lámina de soporte. La lámina de soporte, al unir el vidrio para formar el vidrio compuesto, se dispone preferentemente entre las dos láminas termoplásticas.

40 Las capas individuales del recubrimiento de protección solar, así como del recubrimiento de protección térmica, se segregan por procedimientos en sí conocidos, preferentemente por pulverización catódica suatentada por un campo magnético. La pulverización catódica tiene lugar en atmósfera de un gas protector, por ejemplo, de argón, o en una atmósfera de un gas reactivo, por ejemplo, por adición de oxígeno o nitrógeno. Pero las capas individuales se pueden aplicar también por otros procedimientos en sí conocidos por el experto en la materia, por ejemplo, por aplicación por vapor o por segregación química en fase gaseosa.

45 La invención comprende, además, la utilización del vidrio compuesto conforme a la invención con función de protección solar y de protección térmica en edificios o en vehículos para tierra, aire o agua, especialmente para luna de parabrisas, luna lateral y/o luna de techo en el caso de automóviles.

A continuación, la invención se explicará con más detalle con ayuda de un dibujo y de ejemplos de ejecución. El dibujo es una representación esquemática y no ajustada a escala. El dibujo no limita de ningún modo la invención.

Estos muestran:

50 La fig. 1 una sección transversal por una primera forma de ejecución del vidrio compuesto conforme a la invención con función de protección solar y de protección térmica,

La fig. 2 una sección transversal por otra forma de ejecución del vidrio compuesto conforme a la invención con función de protección solar y de protección térmica,

La fig. 3 una sección transversal por otra forma de ejecución del vidrio compuesto conforme a la invención con función de protección solar y de protección térmica,

La fig. 4 un ejemplo de ejecución del procedimiento conforme a la invención con ayuda de un diagrama de flujo,

La fig. 5 otro ejemplo de ejecución del procedimiento conforme a la invención con ayuda de un diagrama de flujo.

5 La fig. 1 muestra una sección transversal por una forma de ejecución del vidrio compuesto con función de protección solar y función térmica, conforme a la invención. El vidrio compuesto comprende un vidrio exterior 1 y un vidrio interior 2, que están unidos entre sí a través de una capa intermedia termoplástica 3. El vidrio compuesto presenta un tamaño de aproximadamente 1 m^2 y se ha previsto como luna de techo de un automóvil, estando enfrente el vidrio exterior 1 al entorno exterior y el vidrio interior 2 al espacio interior del vehículo. El vidrio exterior 10 1 presenta una superficie exterior (I) y una superficie interior (II). El vidrio interior 2 presenta una superficie exterior (III) y una superficie interior (IV). Las superficies exteriores (I) y (III) están enfrentadas al entorno exterior y las superficies interiores (II) y (IV) están enfrentadas al espacio interior del vehículo. La superficie interior (II) del vidrio exterior 1 y la superficie exterior (III) del vidrio interior 2 están enfrentadas entre sí. El vidrio exterior 1 y el vidrio interior 2 contienen vidrio de sosa y cal y presentan respectivamente un grosor de 2,1 mm. La capa intermedia termoplástica 3 contiene o está constituida por polivinilbutiral (PVB) y presenta un grosor de 0,76 mm.

Sobre la superficie interior (II) del vidrio exterior 1 está dispuesto un recubrimiento de protección solar 4. El recubrimiento de protección solar 4 se extiende sobre toda la superficie interior (II) excluyendo una zona circundante en forma de marco exento de recubrimiento, con una anchura de 8 mm. La zona exenta de recubrimiento está sellada herméticamente por encolado con la capa intermedia 3 termoplástica. El recubrimiento de protección solar 4 está ventajosamente protegido, por ello, contra daños y corrosión. El recubrimiento de protección solar 4 comprende por ejemplo al menos dos capas funcionales, las cuales contienen al menos plata o están constituidas por plata y presentan un grosor de capa entre 10 nm y 20 nm, estando dispuesta cada capa funcional entre dos capas dieléctricas de nitruro de silicio con un grosor de 40 nm a 70 nm.

Sobre la superficie interior (IV) del vidrio interior 2 está dispuesto un recubrimiento de protección térmica 5. El recubrimiento de protección térmica 5 comprende varias capas que están dispuestas sobre el vidrio interior 2 en la secuencia indicada:

Vidrio interior / Si_3N_4 / Ti / Nb / Ti / Si_3N_4 / Ti / Nb / Ti / Si_3N_4

El recubrimiento de protección térmica 5 comprende dos capas funcionales, las cuales contienen al menos niobio (Nb) o están constituidas por niobio. Las capas funcionales presentan respectivamente, por ejemplo, un grosor de aproximadamente 10 nm. Las capas funcionales pueden presentar también diferentes grosores. Por ejemplo, la capa funcional con menor separación al vidrio interior 2 puede presentar un grosor de 15 nm a 20 nm y la capa funcional con mayor separación al vidrio interior 2, un grosor de 3 nm a 7 nm. Cada capa funcional está dispuesta entre dos capas de sufrimiento, las cuales contienen al menos titanio o están constituidas por titanio. Las capas de sufrimiento presentan por ejemplo un grosor de aproximadamente 1 nm. El conjunto compuesto por cada capa funcional y las dos capas de sufrimiento que lo rodean está dispuesto entre dos capas dieléctricas. Las capas dieléctricas contienen al menos, o están constituidas, por nitruro de silicio (Si_3N_4). Cada capa dieléctrica presenta por ejemplo un grosor de 40 nm a 55 nm.

El recubrimiento de protección solar conforme a la invención conduce a un menor calentamiento del espacio interior del vehículo y del vidrio interior 2, en virtud de la reflexión de la radiación infrarroja. El recubrimiento de protección térmica 5 reduce por su parte la emisión de radiación térmica a través del vidrio compuesto al espacio interior del vehículo, especialmente en el caso de elevadas temperaturas exteriores. El recubrimiento de protección térmica 5 reduce por su parte la emisión de radiación térmica desde el espacio interior del vehículo en el caso de bajas temperaturas exteriores.

Además, el recubrimiento de protección térmica 5 reduce la transmisión de la luz visible en el espacio interior del vehículo, de manera no hay que utilizar ningún vidrio tintado o solo en pequeña medida cuando se desee una transmisión de tal modo reducida, por ejemplo, en lunas de techo. Estas son grandes ventajas del vidrio compuesto conforme a la invención, puesto que el clima ambiental del espacio interior del vehículo mejora claramente y se reduce la necesidad del empleo de instalaciones de climatización.

Tanto el recubrimiento de protección solar 4 como también el recubrimiento de protección térmica 5 son altamente solicitables térmicamente, de manera que superan también sin sufrir deterioros un tratamiento térmico o una curvatura de los vidrios 1, 2 a temperaturas típicamente superiores a 600°C .

La fig. 2 muestra una sección transversal a través de otra forma de ejecución del vidrio compuesto con función de protección solar y de protección térmica conforme a la invención. El vidrio exterior 1 y el vidrio interior 2 contienen vidrio de carbonato cálcico-sodio, y presentan respectivamente un grosor de 2,1 mm. A diferencia de la fig. 1, el recubrimiento de protección solar 4 no está dispuesto sobre la superficie interior (II) del vidrio exterior 1, sino que sobre una lámina de soporte 6. La lámina de soporte 6 contiene o está constituida por tereftalato de polietileno (PET) y presenta un grosor de $50 \mu\text{m}$. El recubrimiento de protección solar 4 comprende una estructura por capas,

que contiene al menos una capa funcional que contiene plata. La lámina de soporte 6 provista con una capa de protección solar 4 se puede adquirir comercialmente (Southwall Technologies, XIR 75). La lámina de soporte 6 con el recubrimiento de protección solar 4 está dispuesta entre una primera lámina termoplástica 3a y una segunda lámina termoplástica 3b. Las láminas termoplásticas 3a y 3b, así como la lámina de soporte 6 forman la capa intermedia termoplástica 3. Las láminas termoplásticas 3a y 3b contienen o se componen de PVB y presentan un grosor de capa de 0,38 mm. La lámina de soporte 6 presenta un tamaño algo menor que el vidrio exterior 1, el vidrio interior 2 y las láminas termoplásticas 3a y 3b. La lámina de soporte 6 está dispuesta en el material compuesto de tal forma que la lámina de soporte 6 no se extiende hasta los bordes laterales del vidrio compuesto. Por ello, la lámina de soporte 6 está rodeada de forma circundante en la zona del borde del vidrio compuesto, con una anchura de aproximadamente 8 mm, por las láminas termoplásticas 3a y 3b. Por consiguiente, el recubrimiento de protección solar 4 sobre la lámina de soporte 6 está protegido, así, ventajosamente frente a daños y especialmente a la corrosión. El recubrimiento de protección térmica 5 sobre la superficie interior (III) del vidrio interior 2 está diseñado como en la Fig. 1.

La fig. 3 muestra una sección transversal a través de otra forma de ejecución del vidrio compuesto con función de protección solar y de protección térmica conforme a la invención. A diferencia de la fig. 1, el recubrimiento de protección solar 4 no está dispuesto sobre la superficie interior (II) del vidrio exterior 1, sino que sobre la superficie exterior (III) del vidrio interior 2, en donde una zona de borde circundante de la superficie exterior (II), con una anchura de aproximadamente 8 mm, no está provista con el recubrimiento de protección solar 4. También en esta forma de ejecución el recubrimiento de protección solar 4 está protegido ventajosamente contra daños y corrosión. El recubrimiento de protección térmica 5 sobre la superficie interior (IV) del vidrio interior 2 está diseñado como en la Fig. 1.

La fig. 4 muestra un diagrama de flujo de un ejemplo de ejecución del procedimiento conforme a la invención para la preparación de un vidrio compuesto con función de protección solar y función de protección térmica.

La fig. 5 muestra un diagrama de flujo de otro ejemplo de ejecución del procedimiento conforme a la invención para la preparación de un vidrio compuesto con función de protección solar y función de protección térmica.

Ejemplo

La emisividad, así como las propiedades ópticas de un vidrio de ensayo conforme a la figura 2 se han recopilado en la Tabla 1 y Tabla 2. El vidrio exterior 1 y el vidrio interior 2 eran transparentes o casi transparentes. Los valores indicados en las tablas se obtuvieron por mediciones conformes a la norma ISO 9050 (AM 1.5) bajo condiciones de medición estandarizadas. El ángulo de incidencia de la luz sobre el vidrio compuesto conforme a la invención era de 10°.

La tabla indica la emisividad normal ϵ_n . La transmisión $T_L(A)$ designa la energía de radiación transmitida al interior del vehículo en el intervalo óptico de irradiación de luz de una fuente de luz de tipo A conforme a la norma. La transmisión $T_L(D65)$ designa la energía de radiación transmitida al espacio interior del vehículo en el intervalo óptico de radiación de luz de una lámpara D65 conforme a la norma. La transmisión T_E designa la energía de radiación del espectro completo de la lámpara D65 transmitida al interior del vehículo. Además, se caracterizan la reflexión (luz reflejada al espacio interior del vehículo) por el lado interior y la reflexión por el lado exterior (luz reflejada al entorno exterior). $R_L(A)$ designa en este caso la energía de radiación reflejada en el intervalo óptico de radiación de luz tipo A, y R_E la energía de radiación reflejada del espectro completo de la lámpara D65. Los datos a^* y b^* se refieren a los coordenados de color conformes al modelo colorimétrico (espacio de color-L*a*b*, lámpara D65).

Ejemplo comparativo

Como comparación se caracterizó un vidrio compuesto tintado convencional para lunas de techo sin recubrimiento de protección solar 4 y sin recubrimiento de protección térmica 5. Los correspondientes valores de medición se indican en la Tabla 1 y Tabla 2.

Tabla 1

	E_n	Transmisión				
		$T_L (A)$	$T_L (D65)$	T_E	a^*	b^*
Ensayo comparativo	0,84	21%	22%	12%	-7,7	2,0%
Ejemplo	0,20	4%	4%	3%	0,9	2,6%

Tabla 2

	Reflexión del lado interior				Reflexión del lado exterior			
	R _L (A)	R _E	a*	b*	R _L (A)	R _E	a*	b*
Ejemplo comparativo	5%	4%	-0,4	0,1	5%	4%	-0,4	0,1
Ejemplo	3%	12%	-5,1	-22,1	20%	31%	-2,2	4,5

5 El vidrio compuesto conforme a la invención con el recubrimiento de protección solar 4 y el recubrimiento de protección térmica 5 muestra, en comparación con el vidrio compuesto convencional, una transmisión claramente reducida. Esto se consigue, por una parte por el recubrimiento de protección térmica 5 (T_L(A), (T_L(D65) y T_E) conforme a la invención, por otra parte por el recubrimiento de protección solar 4 (T_E) conforme a la invención, ampliamente transparente en la zona espectral visible. La reflexión del lado interior en la zona óptica de luz R_L(A) en el vidrio compuesto conforme a la invención se ha reducido frente al vidrio comparativo, lo que lleva a una impresión óptica más agradable para los pasajeros. Sin embargo, la reflexión del lado interior en toda la zona de radiación de la lámpara D65 se ha incrementado claramente en el vidrio compuesto conforme a la invención, lo cual apunta a una mayor proporción de la radiación fuera de la zona visible, especialmente en la zona del infrarrojo. Por lo tanto, el vidrio compuesto conforme a la invención presenta una capacidad de reflexión particularmente buena para irradiar calor desde el espacio interior del vehículo. La emisividad normal ϵ_n de 0,20 es muy baja. Por lo tanto, el vidrio compuesto conforme a la invención desprende sólo relativamente poca radiación al espacio interior del vehículo. Las reflexiones de los lados exteriores R_L(A) y R_E se han incrementado claramente en el vidrio compuesto conforme a la invención. El incremento en el caso de la reflexión R_E en toda la zona de radiación es claramente más acusada que en la reflexión R_L(A) en la zona visible, lo cual se puede atribuir a la reflexión de radiación infrarroja por la capa de protección solar 4.

20 Por el recubrimiento de protección solar 4 conforme a la invención se refleja una parte de la radiación solar incidente en la zona espectral infrarroja. De ello resulta un menor calentamiento del espacio interior del vehículo, así como de los componentes del vidrio compuesto dispuestos en sentido de expansión de la radiación incidente, detrás del recubrimiento de protección solar 4, especialmente del vidrio interior 2. El menor calentamiento del vidrio interior 2 lleva a una menor radiación de calor del vidrio interior 2 al espacio interior del vehículo. Además, la radiación de calor del vidrio interior 2 al espacio interior del vehículo se reduce aún más por el recubrimiento de protección térmica 5 conforme a la invención. El recubrimiento de protección térmica 5, en el caso de bajas temperaturas exteriores, reduce además la emisión de radiación de calor (infrarroja) hacia fuera del espacio interior. Además, el recubrimiento de protección térmica 5 lleva a una menor transmisión de luz visible al espacio interior del vehículo, de manera que, en comparación con el estado de la técnica, se puede prescindir o al menos se puede utilizar vidrio o capas de polímero menos intensamente tintados.

30 La combinación del recubrimiento de protección solar 4 conforme a la invención con el recubrimiento de protección térmica 5 conforme a la invención lleva por lo tanto a una clara mejoría del clima ambiental en el espacio interior del vehículo, tanto en verano como también en invierno. Para el experto en la materia, este resultado era inesperado y sorprendente.

Lista de referencias:

- (1) Vidrio exterior
- 35 (2) Vidrio interior
- (3) Capa intermedia termoplástica
- (3a) Primera lámina termoplástica
- (3b) Segunda lámina termoplástica
- (4) Recubrimiento de protección solar
- 40 (5) Recubrimiento de protección térmica
- (6) Lámina de soporte
- (I) Superficie exterior de (1)
- (II) Superficie interior de (1)
- (III) Superficie exterior de (2)
- 45 (IV) Superficie interior de (2)

REIVINDICACIONES

1. Vidrio compuesto con función de protección solar y de protección térmica a base de un vidrio exterior (1) con una superficie exterior (I) y una superficie interior (II), un vidrio interior (2) con una superficie exterior (III) y una superficie interior (IV) y una capa intermedia termoplástica (3), que comprende al menos
- 5 - un recubrimiento de protección solar (4) al menos sobre la superficie interior (II), sobre la superficie exterior (III) o en la capa intermedia termoplástica (3), y
- un recubrimiento de protección térmica (5) sobre la superficie interior (IV),
- en donde el recubrimiento de protección solar 4 comprende al menos una capa funcional que comprende al menos plata, y en donde el recubrimiento de protección térmica (5) comprende al menos una capa funcional que contiene al menos un metal del grupo constituido por niobio, tántalo, molibdeno y circonio, en donde el vidrio exterior (1) y el vidrio interior (2) presentan una transmisión en la zona del espectro visible superior a 70%, y en donde el vidrio compuesto presenta una transmisión en la zona del espectro visible inferior a 10%.
- 10
2. Vidrio compuesto según la reivindicación 1, en donde el recubrimiento de protección térmica (5) comprende al menos dos capas funcionales, que contienen al menos un metal del grupo constituido por niobio, tántalo, molibdeno y circonio.
- 15
3. Vidrio compuesto según la reivindicación 1 o 2, en donde cada capa funcional del recubrimiento de protección térmica (5) presenta un grosor de 1 nm a 35 nm, preferentemente de 3 nm a 25 nm, y en donde el grosor total de todas las capas funcionales es preferentemente menor o igual a 50 nm.
4. Vidrio compuesto según una de las reivindicaciones 1 a 3, en donde al menos una, preferentemente cada capa funcional del recubrimiento de protección térmica (5) está dispuesta entre dos capas dieléctricas transparentes, las cuales preferentemente contienen al menos nitruro de silicio y presentan preferentemente un grosor de 5 nm a 120 nm, de modo particularmente preferido de 10 nm a 70 nm, muy particularmente preferido de 40 nm a 60 nm.
- 20
5. Vidrio compuesto según una de las reivindicaciones 1 a 4, en donde el recubrimiento de protección térmica (5) comprende al menos una capa de sufrimiento entre al menos una capa funcional y al menos una capa dieléctrica, la cual contiene preferentemente al menos titanio y/o níquel-cromo.
- 25
6. Vidrio compuesto según una de las reivindicaciones 1 a 5, en donde el recubrimiento de protección solar (4) comprende dos, preferentemente dos o tres capas funcionales, que comprenden al menos plata, y en donde cada capa funcional está dispuesta preferentemente entre dos capas dieléctricas transparentes, las cuales contienen preferentemente al menos nitruro de silicio.
- 30
7. Vidrio compuesto según una de las reivindicaciones 1 a 6, en donde la capa intermedia termoplástica (3) contiene una lámina de soporte (6), la cual presenta el recubrimiento de protección solar (4).
8. Vidrio compuesto según una de las reivindicaciones 1 a 7, que presenta una emisividad por el lado del espacio interior de como máximo 50%, preferentemente como máximo 30% y de modo particularmente preferido de como máximo 25%.
- 35
9. Vidrio compuesto según una de las reivindicaciones 1 a 8, que presenta por el lado exterior una capacidad de reflexión en la zona espectral de una lámpara D65 conforme a la norma, superior a 10%, de modo particularmente preferido superior a 25%.
10. Vidrio compuesto según una de las reivindicaciones 1 a 9, que presenta por el lado del espacio interior una capacidad de reflexión en la zona espectral de una lámpara D65 conforme a la norma, superior a 5%, de modo particularmente preferido superior a 8%.
- 40
11. Procedimiento para la preparación de un vidrio compuesto conforme a una de las reivindicaciones 1 a 10, en donde
- un recubrimiento de protección solar (4) que comprende al menos una capa funcional, que contiene al menos plata, se aplica sobre la superficie interior (II) o sobre la superficie exterior (III) o se introduce en la capa intermedia termoplástica (3),
- 45
- un recubrimiento de protección térmica (5) que comprende al menos una capa funcional, que contiene al menos un metal del grupo constituido por niobio, tántalo, molibdeno y circonio, se aplica sobre la superficie interior (IV), y después
- el vidrio exterior (1) y el vidrio interior (2) se unen a través de la capa intermedia (3) termoplástica para formar el vidrio compuesto.
- 50

12. Utilización del vidrio compuesto con función de protección solar y función de protección térmica según una de las reivindicaciones 1 a 10 en edificios o en vehículos para el tráfico en tierra, en aire o en agua, especialmente como luna para parabrisas, luna lateral y/o luna de techo en automóviles.

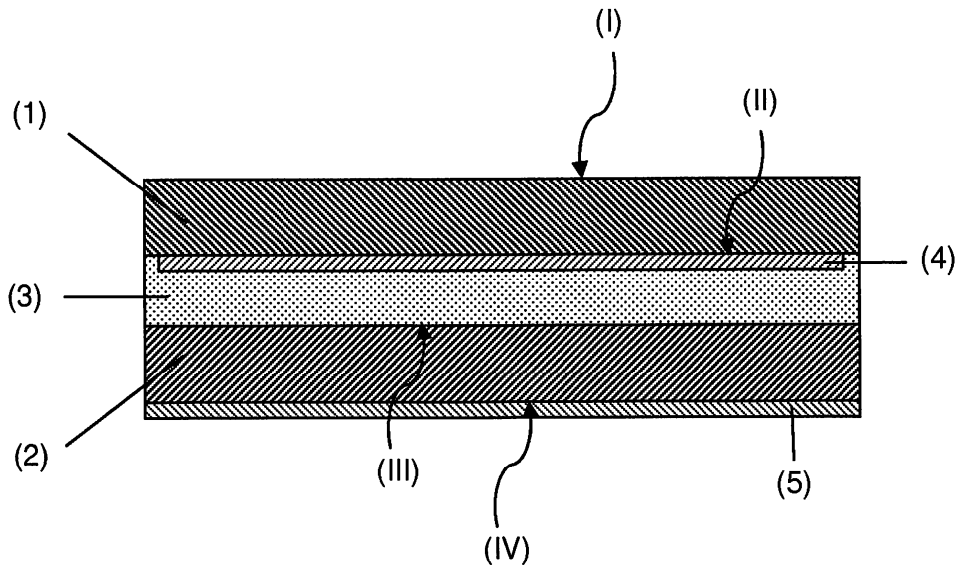


Fig. 1

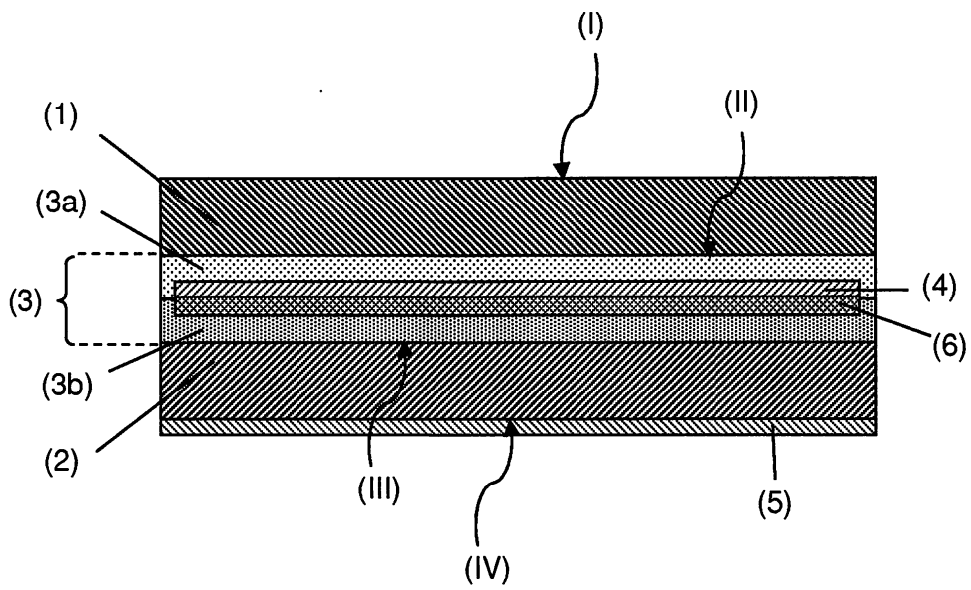


Fig. 2

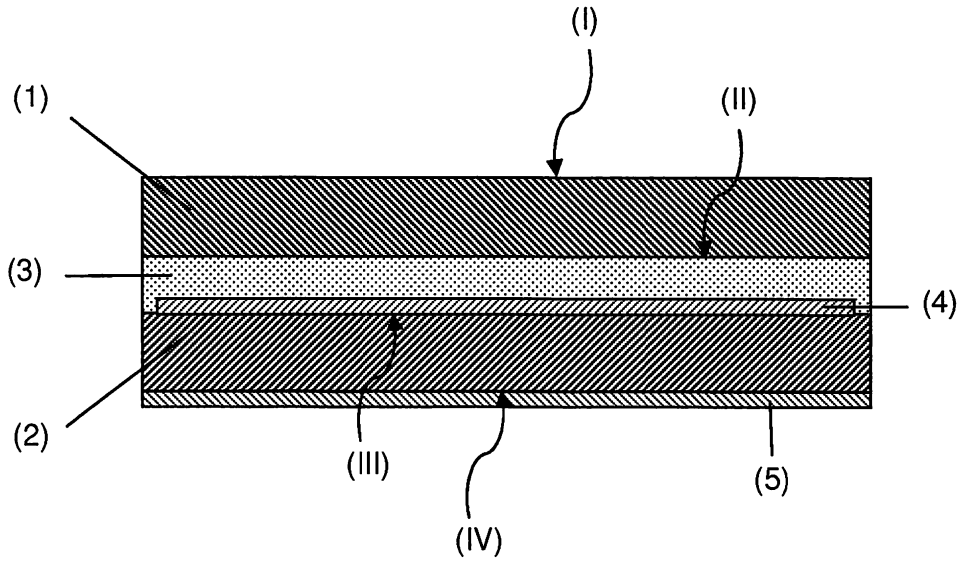


Fig. 3

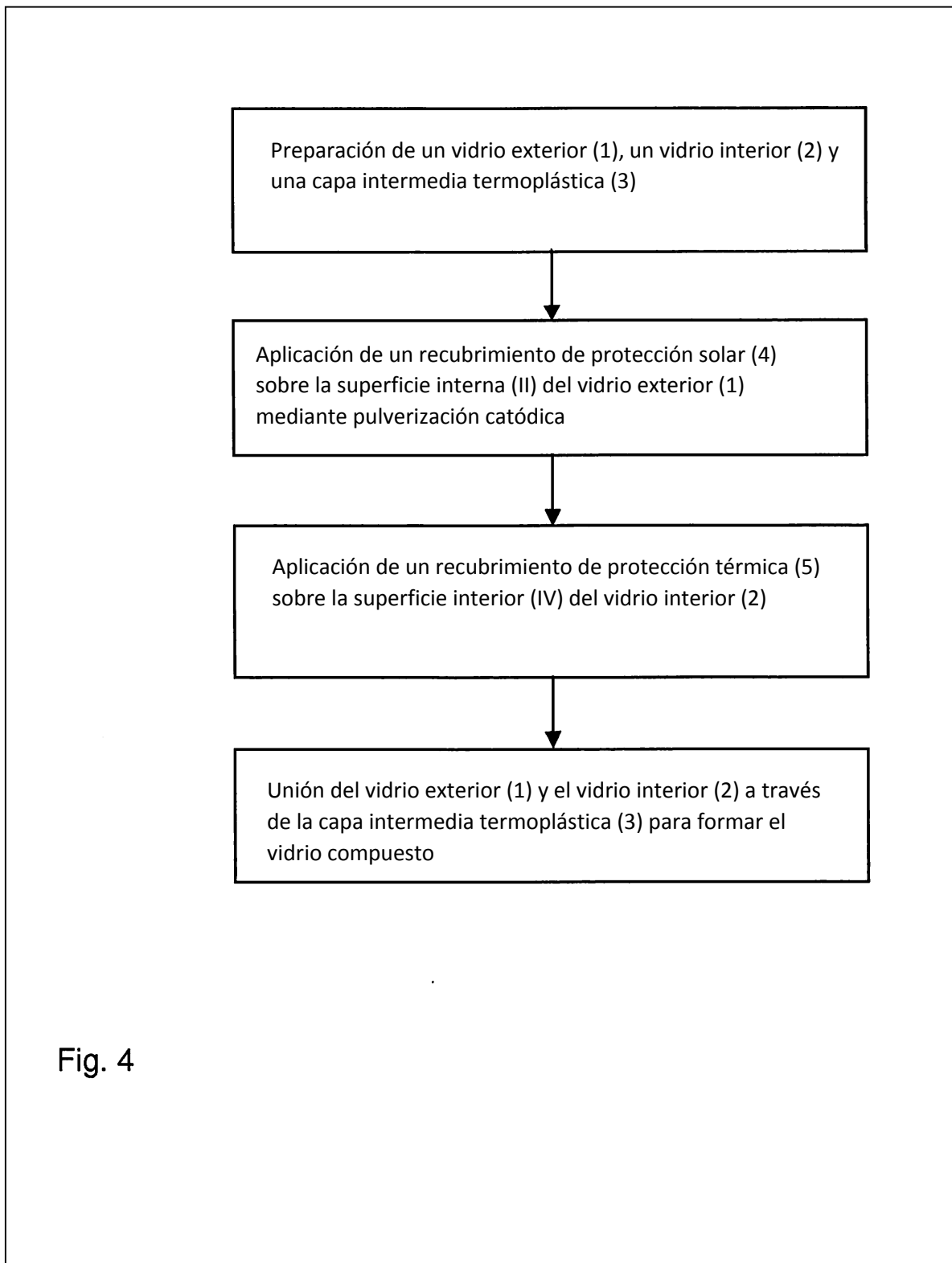


Fig. 4

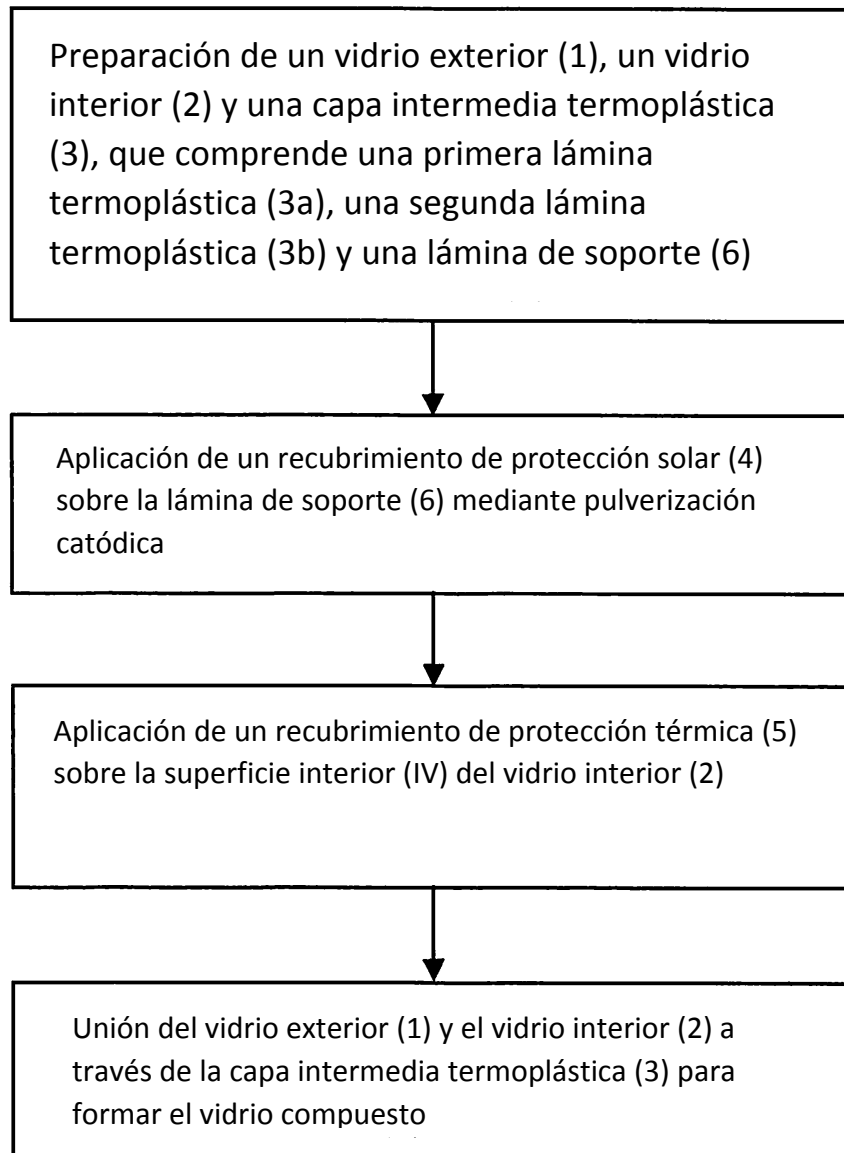


Fig. 5