

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 666 496**

51 Int. Cl.:

B32B 17/10 (2006.01)

E06B 3/67 (2006.01)

C03C 17/36 (2006.01)

G02B 5/20 (2006.01)

G02B 1/11 (2015.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.08.2008 PCT/US2008/073803**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.03.2009 WO09029466**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.08.2008 E 08798333 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.03.2018 EP 2183102**

54 Título: **Transparencia para vehículos**

30 Prioridad:

24.08.2007 US 957796 P

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

04.05.2018

73 Titular/es:

**VITRO, S.A.B. DE C.V. (100.0%)
Av. Ricardo Margain Zozaya No. 400, Col. Valle
del Campestre, San Pedro Garza Garcia
Nuevo León, México 66265, MX**

72 Inventor/es:

THIEL, JAMES, P.

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 666 496 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

Transparencia para vehículos

5 **Antecedentes de la invención****1. Campo de la invención**

10 La presente invención se refiere, en general, a unidades de acristalamiento y, en una realización particular, a una transparencia arquitectónica o para vehículos que tiene un mejor rendimiento de control solar.

2. Consideraciones técnicas

15 Las transparencias para vehículos, tales como, pero sin limitación, las ventanas de vehículos, parabrisas, luces traseras, techos solares y techos lunares, se diseñan para permitir que la luz entre en el vehículo y, también, para permitir que los pasajeros vean hacia fuera del vehículo. Sin embargo, un inconveniente de estas transparencias para vehículos es que no estas no solo permiten la entrada de luz en el vehículo, sino que permiten también la entrada de calor en el vehículo. En días cálidos y soleados, el conductor del vehículo puede optar por aumentar el aire acondicionado del vehículo para contrarrestar la carga de calor introducida a través de las transparencias. Esto
20 gasta energía y aumenta el consumo de combustible.

Una solución a este problema ha sido usar vidrio de color y tintado para reducir la transferencia de calor a través de la transparencia. Aunque esto proporciona alguna ayuda, esta solución también tiene algunas desventajas. Por ejemplo, el uso de vidrio de color o tintado reduce la visibilidad a través de la transparencia. Asimismo, el vidrio de color absorbe el calor más fácilmente que el vidrio transparente y puede calentarse al tacto. Otra solución ha sido proporcionar revestimientos de control solar sobre las transparencias para vehículos. Sin embargo, los revestimientos de control solar convencionales pueden ser costosos de aplicar y, también, pueden limitar la visibilidad a través de las transparencias. Esto es particularmente relevante para los parabrisas de vehículos y las ventanas delanteras debido al requisito de cumplir con los límites impuestos por el gobierno sobre la transmisión
25 mínima de luz visible a través de tales transparencias.

Por lo tanto, resultaría deseable proporcionar un vehículo que reduzca o elimine al menos algunos de los problemas asociados a las transparencias para vehículos convencionales.

35 El documento US 2004/0009356 A1 se refiere a sustratos revestidos para su uso en una unidad de VA. El revestimiento incluye una pluralidad de capas de separación que tienen una o más capas dieléctricas y una pluralidad de capas reflectantes de infrarrojos y se coloca preferentemente sobre las superficies n.º 3 de la unidad de VA. El espesor de las capas reflectantes de infrarrojos, en general, aumenta con el aumento de la distancia desde la superficie del sustrato.

40 El documento US 2007/0020465 A1 divulga una transparencia calentable con dos láminas que tienen un revestimiento eléctricamente conductor que incluye tres o más capas de plata formadas sobre al menos una parte de la superficie n.º 2 o n.º 3. La segunda capa de plata es, en el presente documento, más gruesa que la primera y segunda capas de plata, que tienen normalmente un espesor comparable.

45 El documento US 2006/0280951 A1 enseña multicapas de película fina que incluyen tres capas de plata depositadas sobre la superficie interna de una lámina en una disposición de dos láminas, en las que el espesor de las capas de plata corresponde a la relación $e_{Ag1} \leq e_{Ag3} \leq e_{Ag2}$.

El documento US 2007/0081227 A1 se refiere a revestimientos de baja emisividad que son altamente reflectantes de la radiación infrarroja. El revestimiento incluye tres regiones de películas reflectantes de infrarrojos, que pueden comprender, cada una, plata. El espesor de tales películas de plata normalmente aumenta con el aumento de la distancia desde la superficie del sustrato revestido.

50 El documento WO 2007/13401512 representa la técnica anterior según el artículo 54(3) EPC y divulga transparencias con dos láminas y un revestimiento estético interno, por ejemplo, sobre la superficie n.º 2, que puede comprender una pluralidad de capas metálicas reflectantes de infrarrojos. Sin embargo, no existe ninguna enseñanza de los espesores relativos de una primera, segunda y tercera capas metálicas, en el sentido de que la primera capa sea más gruesa que la segunda capa y la segunda capa sea más gruesa que la primera capa.

55 **Sumario de la invención**

Según la presente invención, se proporciona una transparencia que comprende una primera lámina que tiene una superficie n.º 1 y una superficie n.º 2 y una segunda lámina fijada a la primera lámina y que tiene una superficie n.º 3
60 y una superficie n.º 4, con la superficie n.º 2 de la primera lámina orientada a la superficie n.º 3 de la segunda lámina. La primera lámina tiene una transmisión de luz visible mayor que la transmisión de luz visible de la segunda lámina. Se proporciona un revestimiento de control solar sobre al menos una parte de la superficie n.º 2. El revestimiento de control solar tiene, en orden ascendente desde la superficie n.º 2, una primera capa metálica reflectante de infrarrojos, una segunda capa metálica reflectante de infrarrojos y una tercera capa metálica reflectante de infrarrojos. La primera capa metálica reflectante de infrarrojos es más gruesa que la segunda capa metálica reflectante de infrarrojos y la segunda capa metálica reflectante de infrarrojos es más gruesa que la tercera
65

capa metálica reflectante de infrarrojos.

En el presente documento, también se describe una transparencia para vehículos que comprende un primer sustrato de vidrio que tiene una transmisión de luz visible de al menos el 87 %, por ejemplo, pero sin limitación, a una longitud de onda de referencia de 550 nm. Se proporciona un revestimiento funcional sobre al menos una parte del primer sustrato de vidrio. El revestimiento funcional comprende: una capa de estanato de zinc que tiene un espesor en el intervalo de 250 Å a 310 Å; una capa de óxido de zinc que tiene un espesor en el intervalo de 80 Å a 105 Å; una primera capa de plata que tiene un espesor en el intervalo de 90 Å a 205 Å; una capa de óxido de zinc que tiene un espesor en el intervalo de 80 Å a 110 Å; una capa de estanato de zinc que tiene un espesor en el intervalo de 585 Å a 680 Å; una capa de óxido de zinc que tiene un espesor en el intervalo de 80 Å a 110 Å; una segunda capa de plata que tiene un espesor en el intervalo de 100 Å a 140 Å; una capa de óxido de zinc que tiene un espesor en el intervalo de 80 Å a 100 Å; una capa de estanato de zinc que tiene un espesor en el intervalo de 530 Å a 565 Å; una capa de óxido de zinc que tiene un espesor en el intervalo de 80 Å a 105 Å; una tercera capa de plata que tiene un espesor en el intervalo de 80 Å a 120 Å; una capa de óxido de zinc que tiene un espesor en el intervalo de 80 Å a 105 Å; y una capa de estanato de zinc que tiene un espesor en el intervalo de 210 Å a 305 Å. La primera capa de plata es más gruesa que la segunda capa de plata y la segunda capa de plata es más gruesa que la tercera capa de plata. La transparencia comprende además un segundo sustrato de vidrio que tiene una transmisión de luz visible menor que la del primer sustrato de vidrio, por ejemplo, pero sin limitación, a un espesor equivalente y a una longitud de onda de referencia de 550 nm.

20 Breve descripción de los dibujos

La invención se describirá con referencia a las siguientes figuras de dibujos en las que los números de referencia iguales identifican partes iguales de principio a fin.

- 25 La Figura 1 es una vista ampliada (no a escala) de una transparencia para vehículos que incorpora las características de la invención;
la Figura 2 es una vista en sección transversal (no a escala) de un revestimiento de control solar de la invención;
la Figura 3 es una vista en sección transversal (no a escala) de un revestimiento antirreflectante útil para la invención;
30 la Figura 4 es un gráfico del porcentaje de transmitancia o reflectancia frente a la longitud de onda del artículo del Ejemplo 1;
la Figura 5 es un gráfico del porcentaje de transmitancia o reflectancia frente a la longitud de onda del artículo del Ejemplo 2; y
la Figura 6 es un gráfico del porcentaje de transmitancia o reflectancia frente a la longitud de onda del artículo del
35 Ejemplo 4.

Descripción de las realizaciones preferidas

- 40 Tal como se usa en el presente documento, los términos espaciales o direccionales, tales como "izquierda", "derecha", "interior", "exterior", "por encima", "por debajo", y similares, se refieren a la invención tal como se muestra en las figuras de dibujos. Sin embargo, debe entenderse que la invención puede adoptar diversas orientaciones alternativas y, por consiguiente, tales términos no deben considerarse como limitantes. Además, tal como se usa en el presente documento, todos los números que expresan dimensiones, características físicas, parámetros de procesamiento, cantidades de ingredientes, condiciones de reacción y similares, usados en la memoria descriptiva y las reivindicaciones, deben entenderse como modificados en todos los casos por el término "aproximadamente". Por consiguiente, a menos que se indique lo contrario, los valores numéricos expuestos en la siguiente memoria descriptiva y las reivindicaciones pueden variar en función de las propiedades deseadas que se pretenden obtener mediante la presente invención. Como mínimo, y no como un intento de limitar la aplicación de la doctrina de equivalentes al alcance de las reivindicaciones, cada valor numérico debe interpretarse al menos en vista del
50 número de dígitos significativos indicados y mediante la aplicación de las técnicas de redondeo habituales. Además, debe entenderse que todos los intervalos divulgados en el presente documento abarcan los valores de intervalo iniciales y finales y cualquiera y todos los subintervalos subincluidos en el mismo. Por ejemplo, se debe considerar que un intervalo establecido de "1 a 10" incluye cualquiera y todos los subintervalos entre (y que incluyen) el valor mínimo de 1 y el valor máximo de 10; es decir, todos los subintervalos que comienzan con un valor mínimo de 1 o superior y que terminan con un valor máximo de 10 o inferior, por ejemplo, de 1 a 3,3, de 4,7 a 7,5, de 5,5 a 10 y similares. Además, tal como se usa en el presente documento, los términos "formado/a sobre", "depositado/a sobre" o "proporcionado/a sobre" significan formado/a, depositado/a o proporcionado/a sobre, pero no necesariamente en contacto con la superficie. Por ejemplo, una capa de revestimiento "formada sobre" un sustrato no excluye la presencia de una o más capas o películas de revestimiento diferentes de la misma o diferente composición colocadas entre la capa de revestimiento formada y el sustrato. Tal como se usa en el presente documento, los términos "polímero" o "polimérico/a" incluyen oligómeros, homopolímeros, copolímeros y terpolímeros, por ejemplo, polímeros formados a partir de dos o más tipos de monómeros o polímeros. Los términos "región visible" o "luz visible" se refieren a una radiación electromagnética que tiene una longitud de onda en el intervalo de 380 nm a 800 nm. Los términos "región infrarroja" o "radiación infrarroja" se refieren a una radiación electromagnética que tiene una longitud de onda en el intervalo de mayor de 800 nm hasta 100.000 nm. Los términos "región ultravioleta" o "radiación ultravioleta" significan una energía electromagnética que tiene una longitud de onda en el intervalo de
65

300 nm a menos de 380 nm. Los valores de "transmisión visible" y "longitud de onda dominante" son aquellos determinados usando métodos convencionales. Aquellos expertos en la materia entenderán que las propiedades, tales como transmisión visible y longitud de onda dominante, pueden calcularse a un espesor convencional equivalente, por ejemplo, 2,1 mm, aunque el espesor real de una muestra de vidrio medida sea diferente al espesor convencional.

Para los fines de la siguiente discusión, la invención se discutirá con referencia al uso con una transparencia para vehículos. Tal como se usa en el presente documento, la expresión "transparencia para vehículos" se refiere a cualquier transparencia colocada sobre el vehículo, tales como, pero sin limitación, parabrisas, ventanas, luces traseras, techos solares y techos lunares. Sin embargo, debe entenderse que la invención no se limita al uso con tales transparencias para vehículos, sino que también podría practicarse con transparencias en cualquier campo deseado, tales como, pero sin limitación, ventanas residenciales y/o comerciales laminadas o no laminadas, unidades de vidrio aislante y/o transparencias para vehículos de tierra, aire, espacio, por encima del agua y por debajo del agua. Por lo tanto, debe entenderse que las realizaciones a modo de ejemplo específicamente divulgadas se presentan simplemente para explicar los conceptos generales de la invención y que la invención no se limita a estas realizaciones a modo de ejemplo específicas. Adicionalmente, aunque una "transparencia" típica pueda tener una transmitancia de luz visible suficiente, de tal manera que los materiales puedan observarse a través de la transparencia, en la práctica de la invención, la "transparencia" no necesita ser transparente a la luz visible, sino que puede ser translúcida u opaca (tal como se describe más adelante). Los ejemplos no limitantes de las transparencias para vehículos y métodos de preparación de las mismas se encuentran en las patentes estadounidenses n.º 4.820.902; 5.028.759; y 5.653.903.

En la Figura 1, se ilustra una transparencia 10 no limitante que incorpora las características de la invención. La transparencia 10 puede tener cualquier reflexión y transmisión de luz visible, radiación infrarroja o radiación ultravioleta deseadas. Por ejemplo, la transparencia 10 puede tener una transmisión de luz visible de cualquier cantidad deseada, por ejemplo, mayor del 0 % hasta el 100 %. En una realización no limitante, la transmisión de luz visible a una longitud de onda de referencia de 550 nm puede ser mayor del 50 %, tal como mayor del 60 %, tal como mayor del 70 %, tal como mayor del 80 %, tal como mayor del 90 %.

Tal como se puede observar mejor en la Figura 1, la transparencia 10 incluye una primera lámina 12 con una primera superficie 14 principal (superficie n.º 1) y una segunda superficie 16 principal opuesta (superficie n.º 2). En la realización no limitante ilustrada, la primera superficie 14 principal se orienta al exterior del vehículo, es decir, es una superficie principal exterior, y la segunda superficie 16 principal se orienta al interior del vehículo. La transparencia 10 también incluye una segunda lámina 18 que tiene una (primera) superficie 20 principal exterior (superficie n.º 3) y una (segunda) superficie 22 principal interior (superficie n.º 4). Esta numeración de las superficies de lámina está en consonancia con la práctica convencional en la técnica de automóviles. La primera y segunda láminas 12, 18 pueden unirse entre sí de cualquier manera adecuada, tal como, mediante una capa intermedia 24 convencional formada mediante una capa polimérica o un adhesivo. Un revestimiento 30 de control solar se forma sobre al menos una parte de la superficie 16 n.º 2. Aunque no es necesario, en una realización no limitante, un revestimiento antirreflectante 32 puede formarse sobre al menos una de las superficies, tales como, pero sin limitación, sobre la superficie 22 n.º 4.

En la amplia práctica de la invención, las láminas 12, 18 de la transparencia 10 puede ser del mismo material o de materiales diferentes. Las láminas 12, 18 pueden incluir cualquier material deseado que tenga cualquier característica deseada. Por ejemplo, una o más de las láminas 12, 18 pueden ser transparentes o translúcidas a la luz visible. Por el término "transparente" se entiende que tiene una transmisión de luz visible mayor del 0 % hasta el 100 %. Como alternativa, una o más de las láminas 12, 18 pueden ser translúcidas. Por el término "translúcido/a" se entiende que permite el paso a su través de energía electromagnética (por ejemplo, luz visible), pero que difunde esta energía, de tal manera que los objetos en el lado opuesto al observador no sean claramente visibles. Los ejemplos de materiales adecuados incluyen, pero sin limitación, sustratos de plástico (tales como polímeros acrílicos, tales como poliacrilatos; polialquilmacrilatos, tales como polimetilmetacrilatos, polietilmetacrilatos, polipropilmetacrilatos y similares; poliuretanos; policarbonatos; polialquiltereftalatos, tales como polietilentereftalato (PET), polipropilentereftalatos, polibutilentereftalatos y similares; polímeros que contienen polisiloxano; o copolímeros de cualquier monómero para la preparación de estos o cualquier mezcla de los mismos); sustratos cerámicos; sustratos de vidrio; o mezclas o combinaciones de cualquiera de los anteriores. Por ejemplo, una o más de las láminas 12, 18 pueden incluir vidrio de cal sodada-silicato, vidrio de borosilicato o vidrio emplomado convencionales. El vidrio puede ser vidrio transparente. Por el término "vidrio transparente" se entiende vidrio no tintado o no de color. Como alternativa, el vidrio puede ser vidrio tintado o vidrio de color de otra manera. El vidrio puede ser vidrio recocido o sometido a tratamiento térmico. Tal como se usa en el presente documento, la expresión "sometido a tratamiento térmico" significa templado o al menos parcialmente templado. El vidrio puede ser de cualquier tipo, tal como vidrio flotado convencional, y puede ser de cualquier composición que tenga cualquier propiedad óptica, por ejemplo, cualquier valor de transmisión visible, transmisión ultravioleta, transmisión infrarroja y/o transmisión de energía solar total. Por el término "vidrio flotado" se entiende un vidrio formado mediante un proceso de flotado convencional en el que vidrio fundido se deposita sobre un baño de metal fundido y se enfría de manera controlable para formar una banda de vidrio flotado. A continuación, la banda se corta y/o conforma y/o somete a tratamiento térmico, según se desee. Los ejemplos de procesos de vidrio flotado se divulgan en las

patentes estadounidenses n.º 4.466.562 y 4.671.155. La primera y segunda láminas 12, 18 pueden ser, cada una, por ejemplo, vidrio flotado transparente o pueden ser vidrio tintado o de color o una lámina 12, 18 puede ser vidrio transparente y la otra lámina 12, 18 vidrio de color. Aunque no se limitan a la invención, se describen ejemplos de vidrio adecuados para la primera lámina 12 y/o la segunda lámina 18 en las patentes estadounidenses n.º 4.746.347; 4.792.536; 5.030.593; 5.030.594; 5.240.886; 5.385.872; y 5.393.593. La primera y segunda láminas 12, 18 pueden ser de cualquier dimensión deseada, por ejemplo, longitud, ancho, forma o espesor. En una transparencia de automóviles a modo de ejemplo, la primera y la segunda láminas pueden ser, cada una, de 1 mm a 10 mm de espesor, por ejemplo, de 1 mm a 5 mm de espesor (por ejemplo, menor de 3 mm de espesor) o de 1,5 mm a 2,5 mm, o de 1,8 mm a 2,3 mm, por ejemplo, 2,1 mm de espesor.

En una realización no limitante, una o ambas láminas 12, 18 pueden tener una transmisión de luz visible a una longitud de onda de referencia de 550 nanómetros (nm) y un espesor de referencia de 2,1 mm. Por la expresión "transmisión de luz visible alta" se entiende una transmisión de luz visible a 550 nm mayor que o igual al 85 %, tal como mayor que o igual al 87 %, tal como mayor que o igual al 90 %, tal como mayor que o igual al 91 %, tal como mayor que o igual al 92 %. El vidrio particularmente útil para la práctica de la invención se divulga en las patentes estadounidenses n.º 5.030.593 y 5.030.594 y está disponible en el mercado a través de PPG Industries, Inc. con la marca Starphire®.

En una realización no limitante particular, la primera lámina 12 comprende un material que tiene una transmisión de luz visible superior a la segunda lámina 18. Por ejemplo, en una realización no limitante, la primera lámina 12 comprende un vidrio de transmisión de luz visible alta del tipo descrito anteriormente y la segunda lámina 18 comprende vidrio transparente o vidrio de color, que puede tener una transmisión de luz visible inferior a la primera lámina 12 a un espesor equivalente. Por ejemplo y sin limitar la presente invención, la primera lámina 12 puede tener una transmisión de luz visible mayor que o igual al 87 %, tal como mayor que o igual al 90 %, tal como mayor que o igual al 91 %, tal como mayor que o igual al 92 %. Un vidrio adecuado para la primera lámina es el vidrio Starphire® disponible en el mercado a través de PPG Industries.

La segunda lámina 18 tiene una transmisión de luz visible, menor que la de la primera lámina 12, tal como de hasta el 90 %, tal como de hasta el 85 %, tal como de hasta el 80 %, tal como de hasta el 70 %, tal como de hasta el 60 %, tal como de hasta el 50 %, tal como de hasta el 30 %, tal como de hasta el 20 %. Los ejemplos no limitantes de vidrio que pueden usarse para la práctica de la invención incluyen vidrio Starphire®, Solargreen®, Solextra®, GL-20®, GL-35™, Solarbronze® y Solargray®, todos disponibles en el mercado a través de PPG Industries Inc. de Pittsburgh, Pensilvania. En una realización no limitante particular, la primera lámina 12 comprende un vidrio Starphire® (disponible en el mercado a través de PPG Industries, Inc.), que tiene un espesor en el intervalo de 1,7 mm a 2,5 mm, por ejemplo, de 2,1 mm a 2,3 mm, y la segunda lámina comprende un vidrio transparente, por ejemplo, un vidrio GL20® (disponible en el mercado a través de PPG Industries, Inc.), que tiene un espesor en el intervalo de 1,7 mm a 2,5 mm, por ejemplo, de 2,0 mm a 2,3 mm. En una realización no limitante adicional, una o ambas láminas 12, 18 pueden ser de vidrio recocido.

La capa intermedia 24 puede ser de cualquier material deseado y puede incluir una o más capas o láminas. La capa intermedia 24 puede ser de un material polimérico o plástico, tal como, por ejemplo, polivinilbutiral, cloruro de polivinilo plastificado, o materiales termoplásticos multicapa, que incluyen polietilentereftalato, etc. Los materiales de capa intermedia adecuados se divulgan, por ejemplo, pero no han de considerarse como limitantes, en las patentes estadounidenses. n.º 4.287.107 y 3.762.988. La capa intermedia 24 fija la primera y segunda láminas 12, 18 entre sí y puede proporcionar absorción de energía, reducir el ruido y aumentar la resistencia de la estructura laminada. La capa intermedia 24 también puede ser de un material de absorción o atenuación de sonido, tal como se describe, por ejemplo, en la patente estadounidense n.º 5.796.055. La capa intermedia 24 puede tener un revestimiento de control solar proporcionado sobre la misma o incorporado a la misma o puede incluir un material de color para reducir la transmisión de energía solar y/o proporcionar color a la transparencia 10. En una realización no limitante, la capa intermedia 24 es de polivinilbutiral y tiene un espesor en el intervalo de 0,5 mm a 1,5 mm, tal como de 0,75 mm a 0,8 mm.

En otra realización no limitante, la capa intermedia 24 que fija las láminas 12, 18 entre sí es un adhesivo óptico convencional. Tal como apreciará un experto en la materia, una capa de adhesivo óptico es, normalmente, mucho más gruesa que una capa de PVB convencional. Un ejemplo de una adhesión óptica útil para la invención es el adhesivo óptico Norland (n.º 61, curado por UV) disponible en el mercado a través de Norland Products, Inc. de Cranbury, Nueva Jersey.

El revestimiento 30 de control solar se deposita sobre al menos una parte de la superficie 16 interior de la lámina 12 de vidrio de fuera de borda (Figura 1). Tal como se usa en el presente documento, la expresión "revestimiento de control solar" se refiere a un revestimiento formado de una o más capas o películas que influyen en las propiedades solares del artículo revestido, tales como, pero sin limitación, la cantidad de radiación solar, por ejemplo, radiación visible, infrarroja o ultravioleta, reflejada desde, absorbida mediante o que pasa a través del artículo revestido; el coeficiente de sombreado; la emisividad, etc. El revestimiento de control solar puede bloquear, absorber o filtrar las partes seleccionadas del espectro solar, tales como, pero sin limitación, los espectros IR, UV y/o visible. Los ejemplos de revestimientos de control solar se encuentran, por ejemplo, pero no han de considerarse como

limitantes, en las patentes estadounidenses n.º 4.898.789; 5.821.001; 4.716.086; 4.610.771; 4.902.580; 4.716.086; 4.806.220; 4.898.790; 4.834.857; 4.948.677; 5.059.295; y 5.028.759 y, también, en la solicitud de patente estadounidense con n.º de serie 09/058.440. Los ejemplos de revestimientos de control solar están disponibles en el mercado a través de PPG Industries, Inc. de Pittsburgh, Pensilvania, en las familias de revestimientos SUNGATE® y SOLARBAN®.

En una realización no limitante, el revestimiento 30 de control solar incluye una o más películas metálicas reflectantes de infrarrojos colocadas entre los pares de capas dieléctricas aplicadas secuencialmente sobre al menos una parte de una de las láminas 12, 18 de vidrio. El revestimiento 30 de control solar puede ser un revestimiento reflectante de radiación y/o térmico y puede tener una o más capas o películas de revestimiento de la misma o diferente composición y/o funcionalidad. Tal como se usa en el presente documento, el término "película" se refiere a una región de revestimiento de una composición de revestimiento deseada o seleccionada. Una "capa" puede comprender una o más "películas" y una "pila de revestimiento" puede comprender una o más "capas". Por ejemplo, el revestimiento 30 de control solar puede ser un revestimiento multicapa y puede incluir uno o más metales, no metales, semiconductores y/o aleaciones, compuestos, composiciones, combinaciones o mezclas de los mismos.

El revestimiento 30 de control solar puede ser un revestimiento funcional. Tal como se usa en el presente documento, el término "revestimiento funcional" se refiere a un revestimiento que modifica una o más propiedades físicas del sustrato sobre el que se deposita, por ejemplo, propiedades ópticas, térmicas, químicas o mecánicas, y no pretende retirarse por completo del sustrato durante el procesamiento posterior. El revestimiento 30 de control solar puede tener una o más capas de revestimiento funcionales de la misma o diferente composición o funcionalidad.

El revestimiento 30 de control solar también puede ser un revestimiento de baja emisividad electroconductor que permita la transmisión de la energía de longitud de onda visible a través del revestimiento, pero que refleje energía infrarroja solar de longitud de onda más larga. Por el término "baja emisividad" se entiende una emisividad menor de 0,4, tal como menor de 0,3, tal como menor de 0,2, tal como menor de 0,1, por ejemplo, inferior a o igual a 0,05. Los ejemplos de revestimientos de baja emisividad se encuentran, por ejemplo, en las patentes estadounidenses n.º 4.952.423 y 4.504.109 y la referencia británica GB 2.302.102.

El revestimiento 30 incluye una o más películas de revestimiento antirreflectantes que comprenden materiales dieléctricos o antirreflectantes, tales como óxidos de metal u óxidos de aleaciones de metal, que son transparentes a la luz visible. El revestimiento 30 también incluye películas metálicas reflectantes de infrarrojos que comprenden un metal reflectante, por ejemplo, un metal noble, tal como oro, cobre o plata, o combinaciones o aleaciones de los mismos, y puede comprender además una película de imprimación o película de barrera, tal como titanio, tal como se conoce en la técnica, colocadas sobre y/o debajo de la capa reflectante metálica. El revestimiento 30 puede tener, por ejemplo, hasta 5 películas reflectantes de infrarrojos. En una realización no limitante, el revestimiento 30 puede tener, por ejemplo, 3 o más capas de plata, tal como 5 o más capas de plata. Un ejemplo no limitante de un revestimiento que tiene tres capas de plata se divulga en la solicitud de patente estadounidense con n.º de serie 10/364.089 (publicación n.º 2003/0180547 A1).

El revestimiento 30 puede depositarse mediante cualquier método convencional, tal como, pero sin limitación, mediante los métodos de deposición química en fase vapor (CVD) y/o deposición física en fase vapor (PVD). Los ejemplos de procesos de CVD incluyen pirólisis por pulverización. Los ejemplos de los procesos de PVD incluyen evaporación de haz de electrones y pulverización por bombardeo iónico al vacío (tal como magnetrón de pulverización por bombardeo iónico con deposición al vacío (MSVD)). También podrían usarse otros métodos de revestimiento, tales como, pero sin limitación, deposición de sol-gel. En una realización no limitante, el revestimiento 30 puede depositarse mediante MSVD. Un experto habitual en la materia entenderá los ejemplos de dispositivos y métodos de revestimiento de MSVD y estos se describen, por ejemplo, en las patentes estadounidenses n.º 4.379.040; 4.861.669; 4.898.789; 4.898.790; 4.900.633; 4.920.006; 4.938.857; 5.328.768; y 5.492.750.

Un revestimiento 30 no limitante a modo de ejemplo adecuado para la invención se muestra en la Figura 2. Este revestimiento 30 a modo de ejemplo incluye una capa de base o una primera capa dieléctrica 40 depositada sobre al menos una parte de una superficie principal de un sustrato (la superficie 16 n.º 2 de la primera lámina 12). La primera capa dieléctrica 40 puede comprender una o más películas de materiales antirreflectantes y/o materiales dieléctricos, tales como, pero sin limitación, óxidos de metal, óxidos de aleaciones de metal, nitruros, oxinitruros o mezclas de los mismos. La primera capa dieléctrica 40 puede ser transparente a la luz visible. Los ejemplos de óxidos de metal adecuados para la primera capa dieléctrica 40 incluyen óxidos de titanio, hafnio, zirconio, niobio, zinc, bismuto, plomo, indio, estaño y mezclas de los mismos. Estos óxidos de metal pueden tener cantidades pequeñas de otros materiales, tales como óxido de manganeso en bismuto, óxido de estaño en indio, etc. Adicionalmente, pueden usarse óxidos de aleaciones de metal o mezclas de metal, tales como óxidos que contienen zinc y estaño (por ejemplo, estannato de zinc), óxido de aleaciones de indio-estaño, nitruros de silicio, nitruros de aluminio y silicio o nitruros de aluminio. Además, pueden usarse óxidos de metal dopados, tales como óxidos de estaño dopados con antimonio o indio u óxidos de silicio dopados con boro o níquel. La primera capa dieléctrica 40 puede ser una película de fase sustancialmente única, tal como una película de óxido de aleación de metal, por ejemplo, estannato de zinc, o puede ser una mezcla de fases formadas de óxidos de zinc y estaño o puede estar

formada de una pluralidad de películas, tales como, pero sin limitación, aquellas divulgadas en las patentes estadounidenses n.º 5.821.001; 4.898.789; y 4.898.790.

5 En la realización a modo de ejemplo ilustrada mostrada en la Figura 2, la primera capa dieléctrica 40 puede comprender una estructura de múltiples películas que tiene una primera película 42, por ejemplo, una película de óxido de aleación de metal, depositada sobre al menos una parte de la superficie 16 principal interior de la primera lámina 12 y una segunda película 44, por ejemplo, una película de óxido de metal o mezcla de óxidos, depositada sobre la primera película 42 de óxido de aleación de metal. En una realización no limitante, la primera película 42 puede ser de óxido de aleación de zinc/estaño. Por la expresión "óxido de aleación de zinc/estaño" se entiende tanto 10 las aleaciones reales como también las mezclas de los óxidos. El óxido de aleación de zinc/estaño puede ser el obtenido a partir de magnetrón de pulverización por bombardeo iónico con deposición al vacío a partir de un cátodo de zinc y estaño. Un cátodo no limitante puede comprender zinc y estaño en proporciones del 5 % en peso al 95 % en peso de zinc y del 95 % en peso al 5 % en peso de estaño, tal como del 10 % en peso al 90 % en peso de zinc y del 90 % en peso al 10 % de estaño. Sin embargo, también podrían usarse otras relaciones de zinc respecto a estaño. Un óxido de aleación de metal adecuado que puede estar presente en la primera película 42 es el estanato de zinc. Por la expresión "estanato de zinc" se entiende una composición de $Zn_xSn_{1-x}O_{2-x}$ (Fórmula 1) en la que "x" varía en el intervalo de mayor que 0 a menor de 1. Por ejemplo, "x" puede ser mayor que 0 y puede ser cualquier fracción o decimal mayor que 0 y menor de 1. Por ejemplo, cuando $x = 2/3$, la Fórmula 1 es $Zn_{2/3}Sn_{1/3}O_{4/3}$, que se describe más comúnmente como " Zn_2SnO_4 ". Una película que contiene estanato de zinc tiene una o más de las 20 formas de la Fórmula 1 en una cantidad predominante en la película. La segunda película 44 puede ser una película que contiene zinc, tal como óxido de zinc. La película de óxido de zinc puede depositarse a partir de un cátodo de zinc que incluye otros materiales para mejorar las características de pulverización por bombardeo iónico del cátodo. Por ejemplo, el cátodo de zinc puede incluir una cantidad pequeña (por ejemplo, el 10 % en peso o menos, tal como del 0 % en peso al 5 % en peso) de estaño para mejorar la pulverización por bombardeo iónico. En cuyo caso, la película de óxido de zinc resultante incluiría un pequeño porcentaje de óxido de estaño, por ejemplo, del 0 a menor del 10 % en peso de óxido de estaño, por ejemplo, del 0 al 5 % en peso de óxido de estaño. Una capa de óxido de pulverizada por bombardeo iónico a partir de un cátodo de zinc/estaño que tiene el noventa y cinco por ciento de zinc y el cinco por ciento de estaño se escribe como $Zn_{0.95}Sn_{0.05}O_{1.05}$ en el presente documento; de manera similar, un cátodo de zinc/estaño que tiene el 10 % en peso de estaño sería $Zn_{0.90}Sn_{0.10}O_{1.05}$. Una capa de revestimiento depositada a partir de un cátodo de zinc que tiene el 10 % en peso o menos de estaño (añadido para potenciar la conductividad del cátodo) se denomina en el presente documento "película de óxido de zinc", aunque puede estar presente una cantidad pequeña del estaño. Se cree que la cantidad pequeña de estaño en el cátodo (por ejemplo, menor de o igual al 10 % en peso, tal como menor de o igual al 5 % en peso) forma una cantidad pequeña de óxido de estaño en la segunda película 44 que contiene predominantemente óxido de zinc.

35 En una realización no limitante, la primera película 42 es de estanato de zinc y la segunda película 44 es de óxido de zinc. La primera capa dieléctrica 40 tiene un espesor total menor de o igual a 1.000 Å, tal como menor de o igual a 600 Å, por ejemplo, de 300 Å a 500 Å, por ejemplo, de 350 Å a 450 Å, por ejemplo, de 380 Å a 410 Å. En una realización particular, la primera película 42 que comprende estanato de zinc tiene un espesor en el intervalo de 40 100 Å a 600 Å, tal como de 200 Å a 500 Å, tal como de 250 Å a 350 Å, tal como de 250 Å a 310 Å, tal como de 280 Å a 310 Å, tal como de 300 Å a 310 Å.

La segunda película 44 que comprende óxido de zinc puede tener un espesor en el intervalo de 10 Å a 200 Å, tal como de 50 Å a 200 Å, tal como de 75 Å a 150 Å, tal como de 80 Å a 105 Å, tal como de 80 Å a 100 Å.

45 Una primera capa reflectante 46 metálica de radiación y/o térmica se deposita sobre la primera capa dieléctrica 40. La primera capa reflectante 46 puede incluir un metal reflectante, tal como, pero sin limitación, plata, cobre, oro metálico o mezclas, aleaciones o combinaciones de los mismos. En una realización, la primera capa reflectante 46 comprende una capa de plata metálica que tiene un espesor en el intervalo de 25 Å a 300 Å, por ejemplo, de 50 Å a 300 Å, por ejemplo, de 50 Å a 250 Å, por ejemplo, de 50 Å a 205 Å, tal como de 90 Å a 205 Å, tal como de 70 Å a 150 Å, tal como de 80 Å a 150 Å, tal como de 90 Å a 140 Å, tal como de 95 Å a 135 Å.

50 Una primera película de imprimación 48 puede depositarse sobre la primera capa reflectante 46. La primera película de imprimación 48 puede ser de un material de captación de oxígeno, tal como titanio, que puede ser de sacrificio durante el proceso de deposición para prevenir la degradación u oxidación de la primera capa reflectante 46 durante el proceso de pulverización por bombardeo iónico o los procesos de calentamiento posteriores. El material de captación de oxígeno puede escogerse para oxidar antes el material de la primera capa reflectante 46. Si se usara titanio como la primera película de imprimación 48, el titanio se oxidaría preferentemente hasta dióxido de titanio durante el procesamiento posterior del revestimiento antes de la oxidación de la capa de plata subyacente. En una 60 realización, la primera película de imprimación 48 es de titanio que tiene un espesor en el intervalo de 5 Å a 50 Å, por ejemplo, de 10 Å a 40 Å, por ejemplo, de 13 Å a 25 Å, por ejemplo, de 13 Å a 20 Å.

Una segunda capa dieléctrica 50 se deposita sobre la primera capa reflectante 46 (por ejemplo, sobre la primera película de imprimación 48). La segunda capa dieléctrica 50 puede comprender una o más películas que contienen 65 óxido de aleación de metal u óxido de metal, tales como aquellas descritas anteriormente con respecto a la primera capa dieléctrica. En la realización no limitante ilustrada, la segunda capa dieléctrica 50 incluye una primera película

52 de óxido de metal, por ejemplo, una película de óxido de zinc depositada sobre la primera película de imprimación 48. Una segunda película 54 de óxido de aleación de metal, por ejemplo, una película de estanato de zinc (Zn_2SnO_4), puede depositarse sobre la primera película de óxido 52 de zinc. Una tercera película 56 de óxido de metal, por ejemplo, otra capa de óxido de zinc, puede depositarse sobre la capa de estanato de zinc para formar una
 5 segunda capa dieléctrica 50 de múltiples películas. En una realización no limitante, una o ambas películas 52, 56 de óxido de zinc de la segunda capa dieléctrica 50 pueden tener un espesor en el intervalo de 50 Å a 200 Å, por ejemplo, de 60 Å a 150 Å, por ejemplo, de 80 Å a 110 Å. La capa 54 de óxido de aleación de metal (estanato de zinc) puede tener un espesor en el intervalo de 100 Å a 800 Å, por ejemplo, de 200 Å a 700 Å, por ejemplo, de 300 Å a 700 Å, por ejemplo, de 300 Å a 680 Å, por ejemplo, de 550 Å a 680 Å, por ejemplo, de 585 Å a 680 Å, por ejemplo,
 10 de 550 Å a 620 Å, por ejemplo, de 585 Å a 620 Å.

En una realización no limitante, el espesor total de la segunda capa dieléctrica 50 (por ejemplo, los espesores combinados de las capas de estanato de zinc y óxido de zinc) se encuentra en el intervalo de 200 Å a 1.000 Å, por ejemplo, de 400 Å a 1.000 Å, por ejemplo, de 300 Å a 900 Å, por ejemplo, de 600 Å a 900 Å, por ejemplo, de 700 Å a
 15 850 Å.

Una segunda capa reflectante 58 de radiación y/o térmica se deposita sobre la segunda capa dieléctrica 50. La segunda capa reflectante 58 puede incluir uno cualquiera o más de los materiales reflectantes descritos anteriormente con respecto a la primera capa reflectante 46. En una realización no limitante, la segunda capa reflectante 58 comprende una plata que tiene un espesor en el intervalo de 25 Å a 200 Å, por ejemplo, de 50 Å a 150 Å, por ejemplo, de 80 Å a 150 Å, por ejemplo, de 100 Å a 150 Å, por ejemplo, de 100 Å a 140 Å, por ejemplo, de 100 Å a 130 Å. Esta segunda capa reflectante 58 es más fina que la primera capa reflectante.

Una segunda película de imprimación 60 opcional puede depositarse sobre la segunda capa reflectante 58. La segunda película de imprimación 60 puede ser de cualquiera de los materiales descritos anteriormente con respecto a la primera película de imprimación 48. En una realización no limitante, la segunda película de imprimación incluye un titanio que tiene un espesor en el intervalo de aproximadamente 5 Å a 50 Å, por ejemplo, de 10 Å a 25 Å, por ejemplo, de 13 Å a 25 Å, por ejemplo, de 13 Å a 20 Å.

Una tercera capa dieléctrica 62 se deposita sobre la segunda capa reflectante 58 (por ejemplo, sobre la segunda película de imprimación 60). La tercera capa dieléctrica 62 también puede incluir una o más capas que contienen óxido de aleación de metal u óxido de metal, tales como aquellas descritas anteriormente con respecto a la primera y segunda capas dieléctricas 40, 50. En una realización no limitante, la tercera capa dieléctrica 62 es una capa de múltiples películas similar a la segunda capa dieléctrica 50. Por ejemplo, la tercera capa dieléctrica 62 puede incluir
 30 una primera capa 64 de óxido de metal, por ejemplo, una capa de óxido de zinc, una segunda capa 66 que contiene óxido de aleación de metal, por ejemplo, una capa de estanato de zinc (Zn_2SnO_4), depositada sobre la capa 64 de óxido de zinc y una tercera capa 68 de óxido de metal, por ejemplo, otra capa de óxido de zinc, depositada sobre la capa 66 de estanato de zinc. En una realización no limitante, una o ambas capas 64, 68 de óxido de zinc pueden tener espesores en el intervalo de 50 Å a 200 Å, tal como de 75 Å a 150 Å, tal como de 80 Å a 100 Å. La capa 66 de
 35 óxido de aleación de metal puede tener un espesor en el intervalo de 100 Å a 800 Å, por ejemplo, de 200 Å a 700 Å, por ejemplo, de 300 Å a 600 Å, por ejemplo, de 500 Å a 600 Å, por ejemplo, de 520 Å a 580 Å, por ejemplo, de 540 Å a 560 Å, por ejemplo, de 530 Å a 565 Å.

En una realización no limitante, el espesor total de la tercera capa dieléctrica 62 (por ejemplo, los espesores combinados de las capas de estanato de zinc y óxido de zinc) se encuentra en el intervalo de 200 Å a 1.000 Å, por ejemplo, de 400 Å a 900 Å, por ejemplo, de 500 Å a 900 Å, por ejemplo, de 600 Å a 900 Å, por ejemplo, de 700 Å a 900 Å.

En una realización no limitante de la invención, la segunda capa dieléctrica 50 y la tercera capa dieléctrica 62 tienen espesores que están dentro del 10 % entre sí, tal como dentro del 5 %, tal como dentro del 3 % entre sí, tal como dentro del 2 % entre sí.

El revestimiento 30 incluye además una tercera capa reflectante 70 de radiación y/o térmica depositada sobre la tercera capa dieléctrica 62. La tercera capa reflectante 70 puede ser de cualquiera de los materiales tratados anteriormente con respecto a la primera y segunda capas reflectantes. En una realización no limitante, la tercera capa reflectante 70 incluye una plata y tiene un espesor en el intervalo de 25 Å a 300 Å, por ejemplo, de 50 Å a 300 Å, por ejemplo, de 50 Å a 200 Å, tal como de 70 Å a 150 Å, tal como de 80 Å a 150 Å, tal como de 80 Å a 120 Å. La primera capa reflectante 46 es más gruesa que la segunda capa reflectante 58, que es más gruesa que la tercera capa reflectante 70. De este modo, en una realización no limitante, cuando la transparencia 10 se instala en un
 55 vehículo con la primera superficie 14 orientada al exterior y la cuarta superficie 22 orientada al interior del vehículo, la capa reflectante 46 metálica de infrarrojos más exterior es más gruesa que la capa reflectante 58 metálica de infrarrojos intermedia, que, a su vez, es más gruesa que la capa reflectante 70 metálica de infrarrojos más interior.

Una tercera película de imprimación 72 opcional puede depositarse sobre la tercera capa reflectante 70. La tercera película de imprimación 72 puede ser de cualquiera de los materiales de imprimación descritos anteriormente con respecto a la primera o segunda películas de imprimación. En una realización no limitante, la tercera película de

imprimación es de titanio y tiene un espesor en el intervalo de 5 Å a 50 Å, por ejemplo, de 10 Å a 25 Å, por ejemplo, de 13 Å a 20 Å.

5 Una cuarta capa dieléctrica 74 puede depositarse sobre la tercera capa reflectante (por ejemplo, sobre la tercera película de imprimación 72). La cuarta capa dieléctrica 74 puede estar formada de una o más capas que contienen óxido de aleación de metal u óxido de metal, tales como aquellas tratadas anteriormente con respecto a la primera, segunda o tercera capas dieléctricas 40, 50, 62. En una realización no limitante, la cuarta capa dieléctrica 74 es una capa de múltiples películas que tiene una primera capa 76 de óxido de metal, por ejemplo, una capa de óxido de zinc, depositada sobre la tercera película de imprimación 72 y una segunda capa 78 de óxido de aleación de metal, por ejemplo, una capa de estanato de zinc (Zn_2SnO_4), depositada sobre la capa 76 de óxido de zinc. En una realización no limitante, la capa de óxido 76 de zinc puede tener un espesor en el intervalo de 25 Å a 200 Å, tal como de 50 Å a 150 Å, tal como de 60 Å a 120 Å, tal como de 80 Å a 105 Å. La capa 78 de estanato de zinc puede tener un espesor en el intervalo de 25 Å a 500 Å, por ejemplo, de 50 Å a 500 Å, por ejemplo, de 100 Å a 400 Å, por ejemplo, de 200 Å a 350 Å, por ejemplo, de 200 Å a 320 Å, por ejemplo, de 210 Å a 320 Å, por ejemplo, de 210 Å a 305 Å.

20 En una realización no limitante, el espesor total de la cuarta capa dieléctrica 74 (por ejemplo, los espesores combinados de las capas de estanato de zinc y óxido de zinc) se encuentra en el intervalo de 100 Å a 800 Å, por ejemplo, de 200 Å a 600 Å, por ejemplo, de 250 Å a 500 Å, por ejemplo, de 250 Å a 410 Å.

El revestimiento 30 puede contener grupos adicionales de unidades de capa dieléctrica/capa de metal reflectante/capa de imprimación, según se desee. En una realización no limitante, el revestimiento 30 puede contener cinco o más capas de metal reflectante de infrarrojos, por ejemplo, hasta cinco capas de plata.

25 El revestimiento 30 puede incluir un revestimiento protector 80 superior, que, por ejemplo, en la realización no limitante mostrada en la Figura 2, se deposita sobre la cuarta capa dieléctrica 74 (si está presente), para ayudar a la protección de las capas subyacentes, tales como las capas antirreflectantes, del ataque mecánico y químico durante el procesamiento. El revestimiento protector 80 puede ser una capa de revestimiento de barrera de oxígeno para prevenir o reducir el paso de oxígeno de ambiente a las capas subyacentes del revestimiento 30 durante el procesamiento posterior, por ejemplo, tal como durante el calentamiento o el mezclado. El revestimiento protector 80 puede ser de cualquier material o mezcla de materiales deseados. En una realización a modo de ejemplo, el revestimiento protector 80 superior comprende una o más capas de metal u óxido de metal. Por ejemplo, en una realización no limitante, el revestimiento protector 80 superior comprende una capa de metal, tal como titanio, que tiene un espesor en el intervalo de 10 Å a 100 Å, tal como de 10 Å a 80 Å, tal como de 20 Å a 50 Å, tal como de 35 Å a 45 Å. Esta capa de metal puede oxidarse tras el procesamiento del artículo para convertir el metal, por ejemplo, titanio, en un óxido de metal, por ejemplo, titania.

40 En otra realización no limitante, el revestimiento protector 80 puede incluir una capa que tiene uno o más materiales de óxido de metal, tales como, pero sin limitación, óxidos de aluminio, silicio, titanio o mezclas de los mismos. Por ejemplo, el revestimiento protector 80 puede ser una capa de revestimiento única que comprende en el intervalo del 0 % en peso al 100 % en peso de alúmina y/o del 100 % al 0 % de sílice, tal como del 1 % en peso al 99 % en peso de alúmina y del 99 % en peso al 1 % en peso de sílice, tal como del 5 % en peso al 95 % en peso de alúmina y del 95 % en peso al 5 % en peso de sílice, tal como del 10 % en peso al 90 % en peso de alúmina y del 90 % en peso al 10 % en peso de sílice, tal como del 15 % en peso al 85 % en peso de alúmina y del 85 % en peso al 15 % en peso de sílice, tal como del 50 % en peso al 50 % en peso de alúmina y del 50 % en peso al 50 % en peso de sílice, tal como del 50 % en peso al 70 % en peso de alúmina y del 50 % en peso al 30 % en peso de sílice, tal como del 35 % en peso al 65 % en peso de alúmina y del 65 % en peso al 35 % en peso de sílice, por ejemplo, del 70 % en peso al 30 % en peso de alúmina y del 30 % en peso al 70 % en peso de sílice, por ejemplo, del 75 % en peso al 25 % en peso de alúmina y del 25 % en peso al 75 % en peso de sílice, por ejemplo, el 88 % en peso de alúmina y el 12 % en peso de sílice, por ejemplo, del 65 % en peso al 35 % en peso de alúmina y del 35 % en peso al 65 % en peso de sílice, por ejemplo, el 70 % en peso de alúmina y el 30 % en peso de sílice, por ejemplo, del 60 % en peso al 40 % en peso de alúmina y más del 25 % en peso hasta el 40 % en peso de sílice. En una realización no limitante particular, el revestimiento protector 80 superior comprende del 40 % en peso al 60 % en peso de alúmina y del 60 % en peso al 40 % en peso de sílice. En otra realización no limitante, el revestimiento protector 80 superior puede comprender el 85 % en peso de sílice y el 15 % en peso de alúmina y puede tener un espesor en el intervalo de 100 Å a 5.000 Å, tal como de 500 Å a 2.000 Å, tal como de 500 Å a 1.500 Å. Otros materiales, tales como aluminio, cromo, hafnio, itrio, níquel, boro, fósforo, titanio, zirconio y/u óxidos de los mismos, también pueden estar presentes, tal como para ajustar el índice de refracción del revestimiento protector 80. En una realización no limitante, el índice de refracción del revestimiento protector 80 puede estar en el intervalo de 1 a 3, tal como de 1 a 2, tal como de 1,4 a 2, tal como de 1,4 a 1,8.

65 En una realización no limitante, el revestimiento protector 80 es un revestimiento en combinación de sílice y alúmina. El revestimiento protector 80 puede pulverizarse por bombardeo iónico a partir de dos cátodos (por ejemplo, uno de silicio y uno de aluminio) o a partir de un único cátodo que contiene tanto silicio como aluminio. El revestimiento protector 80 de óxido de silicio/aluminio puede escribirse como $Si_xAl_{1-x}O_{1.5+x/2}$, en el que x puede variar de mayor que 0 a menor de 1.

Como alternativa, el revestimiento protector 80 puede ser un revestimiento multicapa formado mediante capas formadas por separado de materiales de óxido, tal como, pero sin limitación, una bicapa formada por una capa que contiene óxido de metal (por ejemplo, una primera capa que contiene sílice y/o alúmina) formada sobre otra capa que contiene óxido de metal (por ejemplo, una segunda capa que contiene sílice y/o alúmina). Las capas individuales del revestimiento protector multicapa puede ser de cualquier espesor deseado.

El revestimiento protector puede ser de cualquier espesor deseado. En una realización no limitante, el revestimiento protector 80 es un revestimiento de óxido de silicio/aluminio ($\text{Si}_x\text{Al}_{1-x}\text{O}_{1.5+x/2}$) que tiene un espesor en el intervalo de 50 Å a 50.000 Å, tal como de 50 Å a 10.000 Å, tal como de 100 Å a 1.000 Å, por ejemplo, de 100 Å a 500 Å, tal como de 100 Å a 400 Å, tal como de 200 Å a 300 Å, tal como 250 Å. Además, el revestimiento protector 80 puede ser de cualquier espesor no uniforme. Por la expresión "espesor no uniforme" se entiende que el espesor del revestimiento protector 80 puede variar sobre un área unitaria, por ejemplo, el revestimiento protector 80 puede tener áreas o puntos altos y bajos.

En otra realización no limitante, el revestimiento protector 80 puede comprender una primera capa y una segunda capa formada sobre la primera capa. En una realización no limitante específica, la primera capa puede comprender alúmina o una mezcla o aleación que comprende alúmina y sílice. Por ejemplo, la primera capa puede comprender alúmina o una mezcla de sílice/alúmina que tiene más del 5 % en peso de alúmina, tal como más del 10 % en peso de alúmina, tal como más del 15 % en peso de alúmina, tal como más del 30 % en peso de alúmina, tal como más del 40 % en peso de alúmina, tal como del 50 % en peso al 70 % en peso de alúmina, tal como en el intervalo del 70 % en peso al 100 % en peso de alúmina y del 30 % en peso al 0 % en peso de sílice, tal como más del 90 % en peso de alúmina, tal como más del 95 % en peso de alúmina. En una realización no limitante, la primera capa comprende todo o sustancialmente todo de alúmina. En una realización no limitante, la primera capa puede tener un espesor en el intervalo de mayor que 0 Å a 1 micrómetro, tal como de 50 Å a 100 Å, tal como de 100 Å a 250 Å, tal como de 100 Å a 150 Å. La segunda capa puede comprender sílice o una mezcla o aleación que comprende sílice y alúmina. Por ejemplo, la segunda capa puede comprender una mezcla de sílice/alúmina que tiene más del 40 % en peso de sílice, tal como más del 50 % en peso de sílice, tal como más del 60 % en peso de sílice, tal como más del 70 % en peso de sílice, tal como más del 80 % en peso de sílice, tal como en el intervalo del 80 % en peso al 90 % en peso de sílice y del 10 % en peso al 20 % en peso de alúmina, por ejemplo, el 85 % en peso de sílice y el 15 % en peso de alúmina. En una realización no limitante, la segunda capa puede tener un espesor en el intervalo de mayor que 0 Å hasta 2 micrómetros, tal como de 50 Å a 5.000 Å, tal como de 50 Å a 2.000 Å, tal como de 100 Å a 1.000 Å, tal como de 300 Å a 500 Å, tal como de 350 Å a 400 Å. Los ejemplos no limitantes de revestimientos protectores adecuados se describen, por ejemplo, en las solicitudes de patentes estadounidenses n.º 10/007.382; 10/133.805; 10/397.001; 10/422.094; 10/422.095; y 10/422.096.

Aunque no es necesario, la transparencia 10 puede incluir además un revestimiento antirreflectante 32, por ejemplo, sobre la superficie 22 n.º 4 de la segunda lámina 18. En una realización no limitante, el revestimiento antirreflectante 32 comprende capas alternativas de materiales de índice de refracción relativamente alto y bajo. Un material de índice de refracción "alto" es cualquier material que tenga un índice de refracción más alto que el del material de índice "bajo". En una realización no limitante, el material de índice de refracción bajo es un material que tiene un índice de refracción menor de o igual a 1,75. Los ejemplos no limitantes de tales materiales incluyen sílice, alúmina y mezclas o combinaciones de los mismos. El material de índice de refracción alto es un material que tiene un índice de refracción mayor que 1,75. Los ejemplos no limitantes de tales materiales incluyen zirconia y estanato de zinc. El revestimiento antirreflectante 32 puede ser, por ejemplo, pero sin limitación a la presente invención, un revestimiento multicapa, tal como se muestra en la Figura 3, que tiene una primera capa de óxido de aleación 86 de metal (primera capa), una segunda capa 88 de óxido de metal (segunda capa), una tercera capa 90 de óxido de aleación de metal (tercera capa) y una capa 92 superior de óxido de metal (cuarta capa). En una realización no limitante, la cuarta capa 92 es una capa superior de índice bajo que comprende sílice o alúmina o una mezcla o combinación de las mismas. La tercera capa 90 es una capa superior de índice alto que comprende estanato de zinc o zirconia o mezclas o combinaciones de los mismos. La segunda capa 88 es una capa inferior de bajo índice que comprende sílice o alúmina o una mezcla o combinación de las mismas. La primera capa 86 es una capa inferior de alto índice que comprende estanato de zinc o zirconia o mezclas o combinaciones de los mismos. En una realización no limitante, la capa 92 superior comprende sílice y varía de 0,7 a 1,5 de cuarto de onda, por ejemplo, de 0,71 a 1,45 de cuarto de onda, tal como de 0,8 a 1,3 de cuarto de onda, tal como de 0,9 a 1,1 de cuarto de onda. Por la expresión "cuarto de onda" se entiende: espesor de capa física $\cdot 4 \cdot$ índice de refracción / (longitud de onda de referencia de la luz). En esta discusión, la longitud de onda de referencia de la luz es de 550 nm. En esta realización no limitante, el espesor de la capa 90 superior de índice alto se define mediante la fórmula: $-0,3987 \cdot (\text{valor de cuarto de onda de la capa superior})^2 - 1,1576 \cdot (\text{valor de cuarto de onda de la capa superior}) + 2,7462$. De este modo, si la capa 92 superior es de 0,96 de cuarto de onda, la capa 90 superior de índice alto sería de $-0,3987 (0,96)^2 - 1,1576 (0,96) + 2,7462 = 1,2675$ de cuarto de onda. La capa 88 inferior de índice bajo se define mediante la fórmula: $2,0567 \cdot (\text{valor de cuarto de onda de la capa superior})^2 - 3,5663 \cdot (\text{valor de cuarto de onda de la capa superior}) + 1,8467$. La capa 86 inferior de índice alto se define mediante la fórmula: $-2,1643 \cdot (\text{valor de cuarto de onda de la capa superior})^2 + 4,6684 \cdot (\text{valor de cuarto de onda de la capa superior}) - 2,2187$. En una realización no limitante específica, el revestimiento antirreflectante 32 comprende una capa 92 superior de sílice de 0,96 de cuarto de onda (88,83 nm), una capa 90 de estanato de zinc de 1,2675 de cuarto de onda (84,72 nm), una capa 88 de sílice de 0,3184 de cuarto de onda (29,46 nm) y una capa 86 de estanato de zinc de 0,2683 de cuarto de onda (17,94 nm). En otras

realizaciones no limitantes, los valores de cuarto de onda de las capas 86, 88 y 90 pueden variar en un $\pm 25\%$ a partir de los valores de fórmula anteriores, tal como un $\pm 10\%$, tal como un $\pm 5\%$.

5 Otros revestimientos antirreflectantes adecuados se divulgan en la patente estadounidense n.º 6.265.076, de la columna 2, línea 53, a la columna 3, línea 38; y los Ejemplos 1-3. Los revestimientos antirreflectantes adecuados adicionales se divulgan en la patente estadounidense n.º 6.570.709, de la columna 2, línea 64, a la columna 5, línea 22; columna 8, líneas 12-30; de la columna 10, línea 65, a la columna 11, línea 11; de la columna 13, línea 7, a la columna 14, línea 46; columna 16, líneas 35-48; de la columna 19, línea 62, a la columna 21, línea 4; Ejemplos 1-13; y Tablas 1-8.

10 En una realización no limitante, la transparencia 10 de la invención tiene un porcentaje de reflectancia (% de R) de luz visible en el intervalo de mayor del 0 % a menor del 100 %, tal como del 5 % al 85 %, tal como del 10 % al 80 %, tal como de 20 % al 70 %.

15 A continuación, se describirá la función de la transparencia 10. La energía solar pasa a través de la primera lámina 12 y al menos parte de la energía solar, tal como al menos una parte de la energía infrarroja solar, se refleja mediante el revestimiento de control solar 30. Puesto que la primera lámina 12 se prepara a partir de un material que tiene una transmisión de luz visible alta, la mayor parte de esta energía reflejada pasa hacia fuera a través de la primera lámina 12 sin absorberse. Puesto que la primera lámina 12 absorbe menos energía, la primera lámina 12 no llega a calentarse tanto y generar calor de vuelta al vehículo como las transparencias de color o tintadas de las transparencias anteriores. Asimismo, el uso del revestimiento de control solar 30 disminuye la cantidad de energía solar que pasa a la segunda lámina 18, que también disminuye la cantidad de energía absorbida por la segunda lámina 18 y generada de vuelta al vehículo. De este modo, la segunda lámina 18 es más fría de lo que es posible con las transparencias de techo convencionales.

25 En una realización no limitante adicional, el color de la segunda lámina 18 puede escogerse para que sea el complemento de color del color reflejado del revestimiento de control solar 30. Por ejemplo, si el revestimiento de control solar 30 refleja luz en la región azul del espectro de color, la segunda lámina 18 puede ser de vidrio de color azul (o la capa intermedia 24 puede tener un color azul) para dar a la transparencia 10 un color neutro global en la transmisión.

35 Los siguientes Ejemplos ilustran diversas realizaciones de la invención. Sin embargo, debe entenderse que la invención no se limita a estas realizaciones específicas. En los Ejemplos, "T" se refiere al porcentaje de transmitancia a través del artículo, "R1" se refiere al porcentaje de reflectancia del artículo desde el lado más cercano al revestimiento, "R2" se refiere al porcentaje de reflectancia desde el lado más lejano del revestimiento, "DW" se refiere a la longitud de onda dominante (en nanómetros), "Pe" se refiere a la pureza de excitación. Las coordenadas de color son aquellas de los sistemas convencionales CIE (1931) y CIELAB que serán entendidas por un experto habitual en la materia.

40 Ejemplos

Ejemplo 1

45 Se preparó un artículo laminado y tuvo la siguiente estructura:

vidrio transparente	2,0 mm
PVB	0,75 mm
revestimiento protector superior	1.000 Å (85/15 % en peso de sílice/alúmina)
estannato de zinc	302,6 Å
óxido de zinc	101 Å
titanio	20 Å
plata	118,6 Å
óxido de zinc	93,4 Å
estannato de zinc	560,0 Å
óxido de zinc	93,4 Å
titanio	20 Å
plata	126,4 Å
óxido de zinc	103 Å
estannato de zinc	618,4 Å
óxido de zinc	103 Å
titanio	20 Å
plata	131,2 Å
óxido de zinc	100,8 Å
estannato de zinc	302,3 Å
vidrio Starphire®	2,3 mm

Este artículo se evaluó usando varios métodos de ensayo convencionales y tuvo las características ópticas (transmisión y reflexión) mostradas en la Figura 4. El artículo tuvo las características ópticas expuestas en las Tablas 1-5 siguientes.

5

TABLA 1 (Luz visible (CIE, 1931))

	<u>I</u>	<u>R1</u>	<u>R2</u>
CIE III, A-2 °	71,56	11,31	10,41
CIE III, C-2 °	71,79	11,37	10,41
ASTM 891, 2 °	71,77	11,37	10,42

TABLA 2 (UV solar)

	<u>I</u>	<u>R1</u>	<u>R2</u>
ISO 9050 (280 - 380T)	0,02	17,62	5,01
SAE UV (300 - 400T)	1,18	22,64	5,06
WINDOWS 4 (300 - 380T)	0,02	20,34	4,98

10

TABLA 3 (IR solar)

	<u>I</u>	<u>R1</u>	<u>R2</u>
ASTM 891 (800-2.500T)	2,91	82,44	59,98

TABLA 4 (Solar total)

15

	<u>I</u>	<u>R1</u>	<u>R2</u>
SAE T(R)sol (E892: 300-2.500)	34,40	44,29	32,74
WINDOWS 4 T(R)sol (E891: 300-4.045)	31,31	48,90	35,27

TABLA 5 (Color (CIE, 1931))

		<u>I</u>	<u>R1</u>	<u>R2</u>
CIE III, C-2 °	DW	560,45	553,73	563,82
	Pe	2,76	3,56	3,21
	Y	71,79	11,37	10,41
	x	0,3119	0,3107	0,3130
	y	0,3247	0,3288	0,3253
CIE III, D65-2 °	Y	71,82	11,38	10,40
	x	0,3146	0,3133	0,3161
	y	0,3378	0,3419	0,3390
CIELAB, D65-10 °	L*	87,84	39,99	38,33
	a*	-3,04	-0,91	0,33
	b*	3,88	1,18	1,05
	C*	4,92	1,49	1,10
	h °	128,08	127,47	72,49

20 **Ejemplo 2**

El Ejemplo 2 fue el mismo que el Ejemplo 1 anterior, excepto que la capa de PVB se reemplazó por un adhesivo óptico convencional. El adhesivo óptico usado fue el adhesivo óptico Norland (n.º 61, curado por UV). La capa intermedia se formó mediante la colocación del adhesivo óptico líquido (menor de 0,5 cm³) sobre el revestimiento y, después, mediante la colocación de la lámina de vidrio exterior sobre el adhesivo y el curado del adhesivo de acuerdo con las instrucciones de adhesivos. No se midió el espesor del adhesivo óptico curado.

25

ES 2 666 496 T3

Este artículo tuvo las características ópticas (transmisión y reflexión) mostradas en la Figura 5 y las Tablas 6-10 siguientes.

5

TABLA 6 (Luz visible (CIE, 1931))

	<u>I</u>	<u>R1</u>	<u>R2</u>
CIE III, A-2 °	71,78	10,58	9,68
CIE III, C-2 °	72,19	10,73	9,70
ASTM 891, 2 °	72,14	10,71	9,70

TABLA 7 (UV solar)

	<u>I</u>	<u>R1</u>	<u>R2</u>
ISO 9050 (280 - 380T)	9,83	21,03	18,85
SAE UV (300 - 400T)	20,60	27,08	24,40
WINDOWS 4 (300 - 380T)	12,33	24,38	21,98

10

TABLA 8 (IR solar)

	<u>I</u>	<u>R1</u>	<u>R2</u>
ASTM 891 (800-2.500T)	2,24	84,36	64,83

TABLA 9 (Solar total)

	<u>I</u>	<u>R1</u>	<u>R2</u>
SAE T(R)sol (E892: 300-2.500)	34,83	45,64	36,13
WINDOWS 4 T (R)sol (E891: 300-4.045)	31,27	50,28	39,08

15

TABLA 10 (Color (CIE, 1931))

		<u>I</u>	<u>R1</u>	<u>R2</u>
CIE III, C-2 °	DW	550,25	497,77	516,42
	Pe	1,90	2,71	0,53
	Y	72,19	10,73	9,70
	x	0,3100	0,3021	0,3087
	y	0,3234	0,3208	0,3190
CIE III, D65-2 °	Y	72,23	10,74	9,69
	x	0,3125	0,3046	0,3114
	y	0,3364	0,3340	0,3317
CIELAB, D65-10 °	L*	88,07	38,99	37,11
	a*	-3,30	-1,25	0,97
	b*	2,92	-1,17	-1,04
	C*	4,41	1,72	1,42
	h °	138,50	223,16	312,87

20

Ejemplo 3 (no según la invención)

Se diseñó un artículo laminado generado por ordenador usando el soporte lógico de WINFILM disponible en el mercado a través de FTG Software Associates of Princeton, Nueva Jersey. El artículo modelado tuvo la siguiente estructura:

vidrio transparente	2,1 mm
PVB	0,76 mm
revestimiento protector superior	40 Å (titania)

estanato de zinc	246,3 Å
óxido de zinc	80 Å
titanio	20 Å
plata	80,3 Å
óxido de zinc	80 Å
estanato de zinc	548,2 Å
óxido de zinc	80 Å
titanio	20 Å
plata	105,7 Å
óxido de zinc	80 Å
estanato de zinc	585,8 Å
óxido de zinc	80 Å
titanio	20 Å
plata	97,2 Å
óxido de zinc	80 Å
estanato de zinc	307,2 Å
vidrio Starphire®	2,1 mm

Este artículo tuvo una LTA del 76,1 % y las siguientes características ópticas:

	<u>L*</u>	<u>a*</u>	<u>b*</u>
CIELAB D65, 10 °	34,3	-2,2	-1,3
CIELAB D65, 60 °	45,3	-0,14	-0,08

5 **Ejemplo 4**

Se preparó un artículo laminado y tuvo la siguiente estructura:

vidrio GL-20®	2,0 mm
adhesivo óptico	adhesivo óptico Norland (n.º 61)
revestimiento protector superior	1.000 Å (85/15 % en peso de sílice/alúmina)
estanato de zinc	213,3 Å
óxido de zinc	80 Å
titanio	13 Å
plata	117,8 Å
óxido de zinc	80 Å
estanato de zinc	537,1 Å
óxido de zinc	80 Å
titanio	13 Å
plata	139 Å
óxido de zinc	80 Å
estanato de zinc	669,9 Å
óxido de zinc	80 Å
titanio	13 Å
plata	203,2 Å
óxido de zinc	80 Å
estanato de zinc	251,7 Å
vidrio Starphire®	2,3 mm

- 10 Este artículo se evaluó usando varios métodos de ensayo convencionales y tuvo las características ópticas (transmisión y reflexión) mostradas en la Figura 6. El artículo tuvo las características ópticas expuestas en las Tablas 11-15 siguientes.

TABLA 11 (Luz visible (CIE, 1931))

	<u>I</u>	<u>R1</u>	<u>R2</u>
CIE III, A-2 °	23,21	29,89	8,22

ES 2 666 496 T3

CIE III, C-2 °	23,15	30,90	8,38
ASTM 891, 2 °	23,18	30,65	8,33

TABLA 12 (UV solar)

	I	R1	R2
ISO 9050 (280 - 380T)	1,47	27,32	5,18
SAE UV (300 - 400T)	4,87	36,19	6,62
WINDOWS 4 (300 - 380T)	2,01	31,57	5,35

5

TABLA 13 (IR solar)

	I	R1	R2
ASTM 891 (800-2.500T)	0,10	91,86	15,31

TABLA 14 (Solar total)

	I	R1	R2
SAE T(R)sol (E892: 300-2.500)	9,63	63,15	12,42
WINDOWS 4 T(R)sol (E891: 300-4.045)	8,55	66,90	13,25

10

TABLA 15 (Color (CIE, 1931))

		I	R1	R2
CIE III, C-2 °	DW	570,06	482,97	487,53
	Pe	8,26	12,03	5,75
	Y	23,15	30,90	8,38
	x	0,3212	0,2822	0,2955
	y	0,3360	0,2987	0,3122
CIE III, D65-2 °	Y	23,13	30,89	8,36
	x	0,3237	0,2847	0,2983
	y	0,3482	0,3127	0,3255
CIELAB, D65-10 °	L*	55,08	62,48	34,60
	a*	-1,75	-3,58	-1,10
	b*	5,94	-8,40	-2,53
	C*	6,19	9,13	2,76
	h °	106,39	246,89	246,45

15 Los expertos en la técnica apreciarán fácilmente que se pueden realizar modificaciones de la invención sin apartarse de los conceptos divulgados en la anterior descripción. Por consiguiente, las realizaciones particulares descritas en detalle en el presente documento son solamente ilustrativas y no limitan el alcance de la invención, que se ha de proporcionar con toda la amplitud de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Una transparencia, que comprende:

5 una primera lámina que tiene una superficie n.º 1 y una superficie n.º 2 y una primera transmisión de luz visible;
 una segunda lámina que tiene una superficie n.º 3 y una superficie n.º 4, con la superficie n.º 2 de la primera
 lámina orientada a la superficie n.º 3 de la segunda lámina, en donde la primera lámina tiene una transmisión de
 luz visible que es mayor que la transmisión de luz visible de la segunda lámina; y
 10 un revestimiento de control solar proporcionado sobre al menos una parte de la superficie n.º 2,
 en donde el revestimiento de control solar tiene, en orden ascendente desde la superficie n.º 2, una primera capa
 metálica reflectante de infrarrojos, una segunda capa metálica reflectante de infrarrojos y una tercera capa
 metálica reflectante de infrarrojos; y
 15 en donde la primera capa metálica reflectante de infrarrojos es más gruesa que la segunda capa metálica
 reflectante de infrarrojos y la segunda capa metálica reflectante de infrarrojos es más gruesa que la tercera capa
 metálica reflectante de infrarrojos.

2. La transparencia de la reivindicación 1, en la que la primera lámina y la segunda lámina están hechas de vidrio,
 preferentemente vidrio recocido.

20 3. La transparencia de la reivindicación 1, en la que la primera lámina tiene una transmisión de luz visible de al
 menos el 87 % a una longitud de onda de referencia de 550 nm.

4. La transparencia de la reivindicación 1, en la que las capas metálicas reflectantes de infrarrojos son capas de
 plata metálicas.

25 5. La transparencia de la reivindicación 4, en la que la primera capa de plata tiene un espesor en el intervalo de 90 Å
 a 205 Å, la segunda capa de plata tiene un espesor en el intervalo de 80 Å a 140 Å y la tercera capa de plata tiene
 un espesor en el intervalo de 70 Å a 120 Å.

30 6. La transparencia de la reivindicación 1 que es una transparencia para vehículos, en la que:

la primera y la segunda láminas están hechas de vidrio, teniendo la primera lámina una transmisión de luz visible
 de al menos el 87 %;
 en la que el revestimiento de control solar comprende:

35 una capa de estannato de zinc que tiene un espesor en el intervalo de 250 Å a 310 Å;
 una capa de óxido de zinc que tiene un espesor en el intervalo de 80 Å a 105 Å;
 una primera capa de plata que tiene un espesor en el intervalo de 90 Å a 205 Å como la primera capa
 metálica reflectante de infrarrojos;
 40 una capa de óxido de zinc que tiene un espesor en el intervalo de 80 Å a 110 Å;
 una capa de estannato de zinc que tiene un espesor en el intervalo de 585 Å a 680 Å;
 una capa de óxido de zinc que tiene un espesor en el intervalo de 80 Å a 110 Å;
 una segunda capa de plata que tiene un espesor en el intervalo de 80 Å a 140 Å como la segunda capa
 metálica reflectante de infrarrojos;
 45 una capa de óxido de zinc que tiene un espesor en el intervalo de 80 Å a 100 Å;
 una capa de estannato de zinc que tiene un espesor en el intervalo de 530 Å a 565 Å;
 una capa de óxido de zinc que tiene un espesor en el intervalo de 80 Å a 105 Å;
 una tercera capa de plata que tiene un espesor en el intervalo de 70 Å a 120 Å como la tercera capa metálica
 reflectante de infrarrojos;
 50 una capa de óxido de zinc que tiene un espesor en el intervalo de 80 Å a 105 Å; y
 una capa de estannato de zinc que tiene un espesor en el intervalo de 210 Å a 305 Å.

7. La transparencia de las reivindicaciones 1 o 6, que incluye además un revestimiento antirreflectante sobre al
 menos una parte de la superficie n.º 4.

55 8. La transparencia de la reivindicación 7, en la que el revestimiento antirreflectante es un revestimiento multicapa
 que comprende al menos una capa de un material que tiene un índice de refracción menor de o igual a 1,75 y al
 menos una capa de un material que tiene un índice de refracción mayor de 1,75.

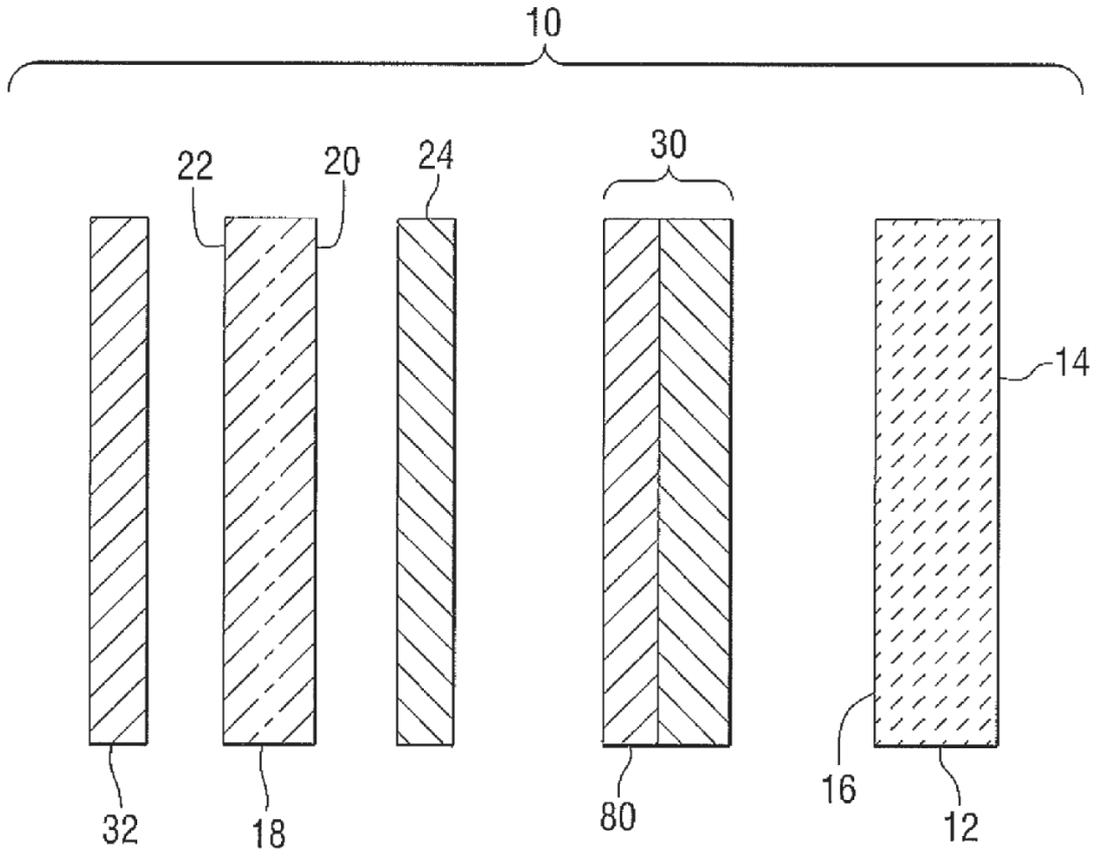


FIG. 1

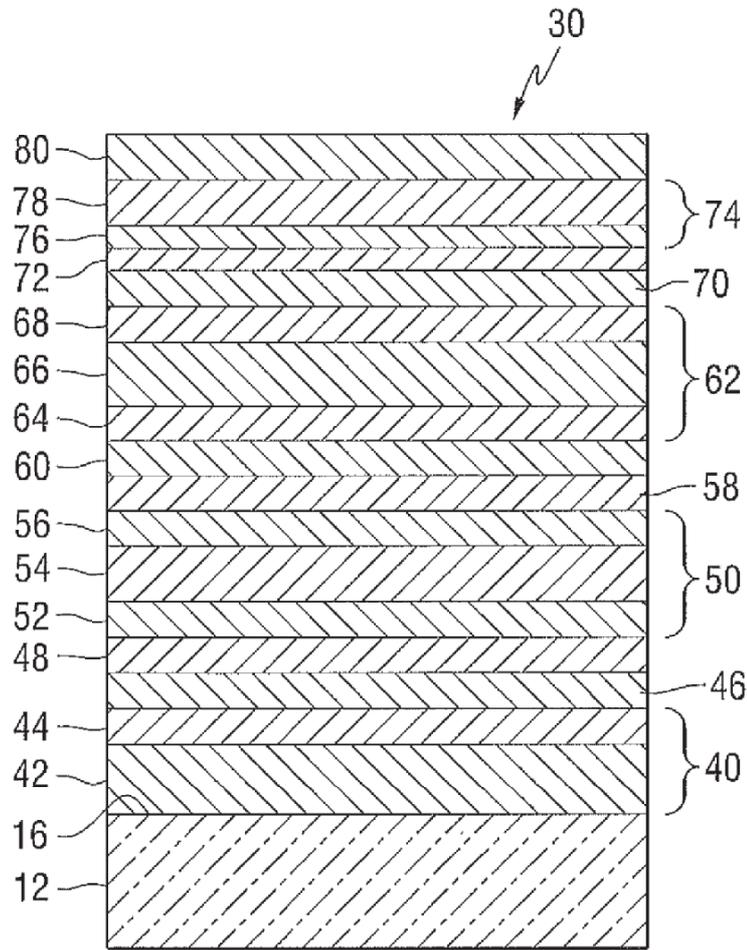


FIG. 2

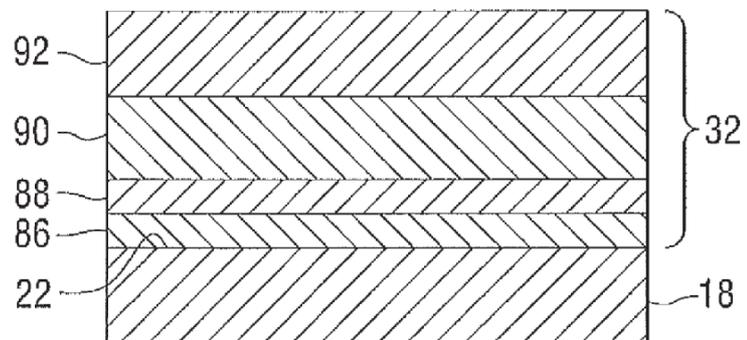


FIG. 3

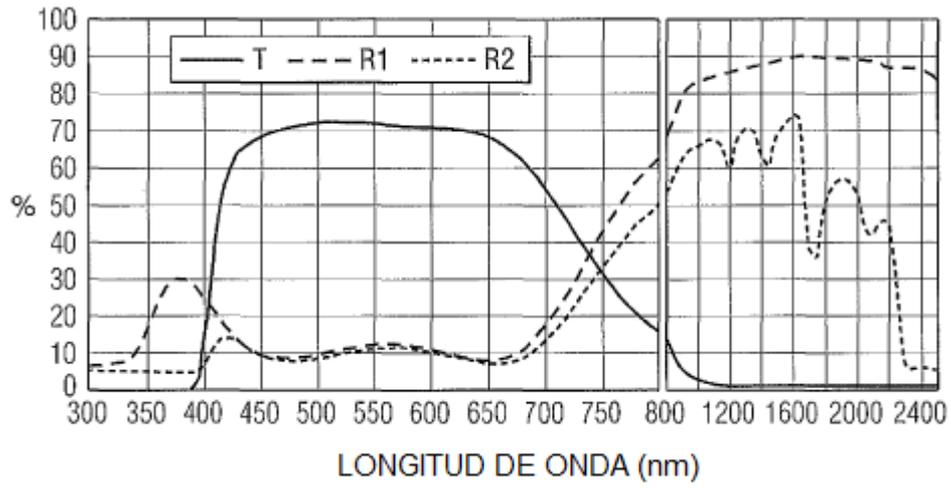


FIG. 4

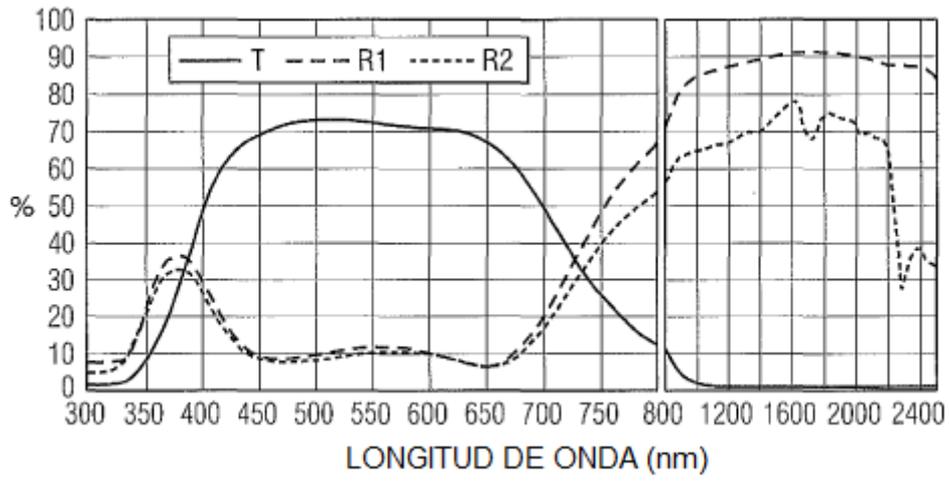


FIG. 5

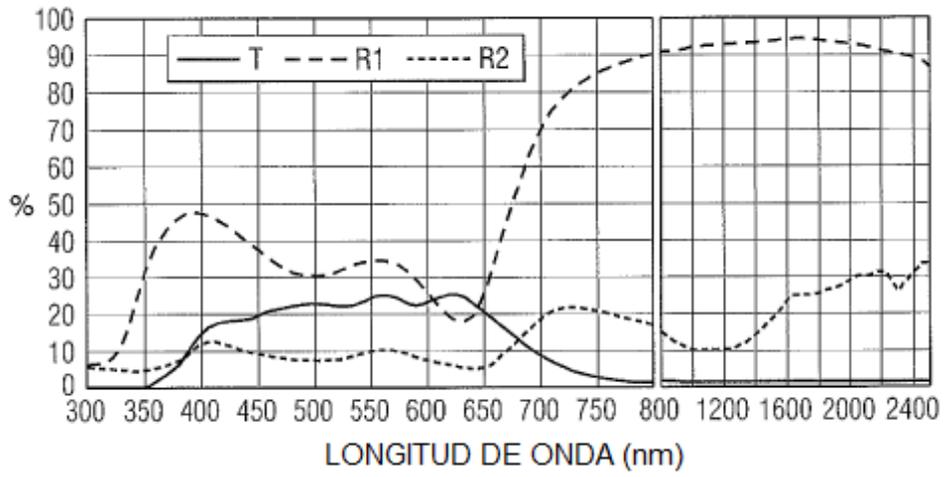


FIG. 6