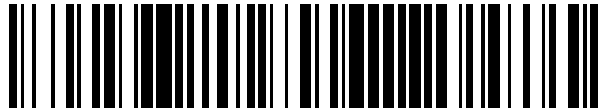


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 639 557**

51 Int. Cl.:

B32B 7/02	(2006.01)
B32B 17/10	(2006.01)
B32B 27/00	(2006.01)
C03C 17/36	(2006.01)
B32B 7/12	(2006.01)
B32B 15/08	(2006.01)
B32B 27/08	(2006.01)
B32B 27/16	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.06.2013 PCT/JP2013/067130**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **27.12.2013 WO13191285**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.06.2013 E 13807056 (0)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.08.2017 EP 2865519**

54 Título: **Substrato de transmisión de luz con función de reflexión de luz infrarroja**

30 Prioridad:

21.06.2012 JP 2012140105

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.10.2017

73 Titular/es:

**NITTO DENKO CORPORATION (100.0%)
1-2, Shimohozumi 1-chome
Ibaraki-shi, Osaka 567-8680, JP**

72 Inventor/es:

**KOSAKA, TOKUHISA;
FUJISAWA, JUNICHI y
OHMORI YUTAKA**

74 Agente/Representante:

MILTENYI, Peter

ES 2 639 557 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

Substrato de transmisión de luz con función de reflexión de luz infrarroja.

5 CAMPO

La presente invención se refiere a un substrato transmisor de la luz visible y reflectante de infrarrojos que tiene una alta reflectividad en la región de infrarrojos.

10 ANTECEDENTES

15 Convencionalmente, se conocen ampliamente películas de infrarrojos que tienen una función para reflejar rayos infrarrojos. Dicha película reflectante de infrarrojos se utiliza principalmente para suprimir los efectos térmicos de luz solar irradiada (radiación solar). Por ejemplo, una película reflectante de infrarrojos de este tipo se une a un substrato transmisor de la luz visible, tal como vidrio, y una placa de resina transparente instalada en automóviles, trenes, casas o similares, bloqueando de este modo los rayos infrarrojos (en particular rayos del infrarrojo cercano) que entran en el espacio a través del substrato transmisor de luz visible. Esto suprime el aumento de temperatura dentro del espacio.

20 Una película reflectante de infrarrojos descrita en la Literatura de Patente 1 es una película laminada en la que, sobre una superficie de una película de poliéster, se lamina secuencialmente una capa de deposición de aluminio con una transmitancia de luz visible entre 15 y 75% y una capa de recubrimiento duro realizada en resina que es curada por rayos ultravioleta o haces de electrones, y se dispone una capa de cola en la otra superficie de la misma. Cuando esta película laminada se une al vidrio de una ventana, la capa de deposición de aluminio queda configurada para reflejar los rayos del infrarrojo cercano contenidos en la luz solar.

30 Una película reflectante de infrarrojos descrita en la Literatura de Patente 2 es una película laminada en la que, sobre una superficie de una película de resina termoplástica tal como una película de tereftalato de polietileno (PET) estirada biaxialmente, se lamina secuencialmente una capa de película delgada metálica con una transmitancia de luz visible de por menos el 70% y una capa de recubrimiento duro realizada en resina curada por calor o rayos ultravioleta, y se dispone una cola acrílica en la otra superficie de la misma. Cuando esta película laminada se une al cristal de una ventana, la capa de película delgada metálica queda configurada para reflejar los rayos del infrarrojo cercano contenidos en la luz solar.

35 El documento WO 03/042122 describe un substrato transmisor de la luz visible y reflectante de infrarrojos, que comprende una capa de substrato transmisor de la luz visible y una capa reflectante de infrarrojos sobre una superficie en el lado del espacio de la capa de substrato transmisor de la luz visible.

40 Los documentos US 2011/0308693 y US 5956175 describen películas de ventanas de control solar.

40 LISTA DE CITAS

Literaturas de patente

45 Literatura de Patente 1: JP 2005-343113 A

Literatura de Patente 2: JP 2001-179887 A

DESCRIPCIÓN

50 Problema técnico

Mientras, por ejemplo, cuando en el espacio entra radiación solar desde el exterior a través del cristal de un coche, la temperatura ambiente aumenta debido a los efectos térmicos de la radiación solar entrante, con lo que aumenta la carga de refrigeración del espacio. Por lo tanto, para suprimir la penetración de la radiación solar en el espacio y reducir la carga de refrigeración del espacio, se utiliza como cristal de ventana vidrio verde o vidrio ahumado, configurado para absorber y/o reflejar la radiación solar, o sobre el vidrio se lamina una película de protección térmica que tiene una función para reflejar radiación solar tal como se ha descrito anteriormente.

60 Es conocido que la radiación solar contiene ondas electromagnéticas que tienen una pluralidad de longitudes de onda que van desde la región ultravioleta hasta la región infrarroja, mientras que la radiación solar en la región infrarroja contiene solamente ondas electromagnéticas en la región del infrarrojo cercano que tienen una longitud de onda de aproximadamente 2500 μm y apenas contiene ondas electromagnéticas en la región del infrarrojo lejano que tienen una longitud de onda superior a 2500 μm . En consecuencia, se ha creído que la penetración de la radiación solar en el espacio se suprime y la carga de refrigeración del espacio se reduce suficientemente utilizando

vidrio verde o vidrio ahumado configurado para absorber y/o reflejar radiación solar como cristal de ventana, o laminando una película de protección térmica en el lado del espacio del cristal. Sin embargo, es difícil reducir suficientemente la carga de refrigeración del espacio utilizando solamente dicho cristal o película de protección térmica tal como se ha mencionado anteriormente, lo cual es un problema.

Como motivo de ello, es concebible que el mencionado cristal absorba las ondas electromagnéticas en la región del infrarrojo cercano contenidas en la radiación solar debido a su alta absorbancia solar, con el fin de suprimir la penetración de la radiación solar (rayos del infrarrojo cercano) en el espacio, mientras que propio cristal experimenta un aumento de temperatura debido a los rayos del infrarrojo cercano.

Además, generalmente se sabe que todas las sustancias irradian ondas electromagnéticas que contienen ondas electromagnéticas en la región del infrarrojo lejano aproximadamente a temperatura ambiente, y la cantidad de radiación de ondas electromagnéticas en la región del infrarrojo lejano aumenta a medida que aumenta la temperatura. De esta manera, las ondas electromagnéticas que contienen ondas electromagnéticas en la región del infrarrojo lejano son irradiadas al lado del espacio y el lado exterior también del cristal que tiene una mayor temperatura. Por lo tanto, es concebible que la temperatura ambiente aumente debido a los efectos térmicos de la re-radiación, puesto que los rayos del infrarrojo lejano irradiados desde el cristal que tiene una mayor temperatura son redirigidos hacia el espacio, provocando de este modo un fallo para evitar suficientemente los efectos térmicos de la re-radiación de los rayos del infrarrojo lejano.

En este caso, es concebible que, aunque la cantidad de radiación solar transmitida pueda reducirse laminando una película de protección térmica en el lado del espacio del cristal, la re-radiación de los rayos del infrarrojo lejano desde el cristal al lado del espacio no puede suprimirse debido a que la emisividad de la superficie en el lado del espacio es elevada, dando lugar a un aumento de temperatura dentro del espacio debido a los efectos térmicos de la re-radiación.

Alternativamente, por ejemplo, también es concebible suprimir la re-radiación de rayos del infrarrojo lejano desde el cristal hasta el lado del espacio formando una capa reflectante por deposición de vapor directa de una capa metálica sobre el cristal, con el fin de reducir la emisividad de la superficie en el lado del espacio. Sin embargo, en este caso, sigue existiendo un problema tal como una mala durabilidad debida a la exposición de la capa reflectante que tiene una baja resistencia a la abrasión.

La presente invención se ha ideado en vista de tales circunstancias y un objetivo de la misma es proporcionar un sustrato transmisor de la luz visible y reflectante de infrarrojos capaz de reducir el calor de re-radiación que entra en el lado del espacio debido a la re-radiación de una capa de sustrato transmisor de la luz visible que tiene una alta absorbancia solar, con el fin de suprimir un aumento de temperatura dentro del espacio, y que presente una buena durabilidad (resistencia a la abrasión).

Solución al problema

En la reivindicación 1 se define un sustrato transmisor de la luz visible y reflectante de infrarrojos de acuerdo con la presente invención.

De acuerdo con el sustrato transmisor de la luz visible y reflectante de infrarrojos configurado tal como se ha descrito anteriormente, se reduce la transmitancia solar por la capa reflectante de infrarrojos. Por lo tanto, puede reducirse la luz solar (rayos del infrarrojo cercano) que entra directamente en el espacio desde el exterior a través de la capa de sustrato transmisor de la luz visible. Además, al llegar a la capa de sustrato transmisor de la luz visible dispuesta para servir de separación entre el interior y el exterior de un espacio, la luz solar (rayos del infrarrojo cercano) que entra en el espacio desde el exterior se transmite a través de la capa de sustrato transmisor de la luz visible, se refleja sobre la misma o es absorbida por ésta.

Cuando la luz solar (rayos del infrarrojo cercano) es absorbida por la capa de sustrato transmisor de la luz visible, la temperatura de la capa de sustrato transmisor de la luz visible aumenta en consecuencia. Cuando aumenta la temperatura de la capa de sustrato transmisor de la luz visible, la temperatura de la capa reflectante y la capa protectora también aumenta debido al calor conducido desde la capa de sustrato transmisor de la luz visible. Como resultado, la temperatura de la capa reflectante y la capa protectora se vuelve casi igual que la temperatura de la capa de sustrato transmisor de la luz visible. Entonces, los rayos de infrarrojo lejano son redirigidos hacia el espacio desde la superficie del lado del espacio del sustrato transmisor de la luz visible y reflectante de infrarrojos que tiene una mayor temperatura. Es conocido que un flujo de calor radiante (E [W/m^2]) emitido por un objeto que tiene una temperatura superficial T [K] se expresa como $E = \epsilon\sigma T^4$ (ϵ : emisividad, σ : constante de Stefan-Boltzmann ($5,67 \times 10^{-8} \text{ W}/\text{m}^2\text{K}^4$), T : temperatura superficial [K]) según la ley de Stefan-Boltzmann, y el flujo de calor radiante es proporcional a la emisividad. En consecuencia, en el sustrato transmisor de la luz visible y reflectante de infrarrojos configurado tal como se ha descrito anteriormente, la emisividad normal de la superficie en el lado de la capa

5 protectora es tan baja como 0,50 o menos y, por lo tanto, el calor de re-radiación en el espacio es también baja. Como resultado, es posible reducir el calor de re-radiación en el espacio debido a la re-radiación de la superficie en el lado del espacio de la capa de sustrato transmisor de la luz visible que tiene una alta absorbancia solar, para suprimir un aumento de temperatura dentro del espacio. Además, la capa reflectante de infrarrojos incluye la capa protectora. Por lo tanto, se evita la exposición de la capa reflectante que tiene una baja resistencia a la abrasión y, de este modo, puede conseguirse una buena durabilidad (resistencia a la abrasión).

10 La emisividad normal se expresa como emisividad normal (ϵ_n) = 1 - Reflectancia espectral (ρ_n), tal como se prescribe en el documento JIS R3106. La reflectancia espectral ρ_n se mide con radiación térmica en el intervalo de longitudes de onda de entre 5 y 50 μm a temperatura ambiente. El rango de longitud de onda entre 5 y 50 μm se encuentra en la región de infrarrojo lejano. A medida que aumenta la reflectancia en el rango de longitud de onda de los rayos del infrarrojo lejano, la emisividad normal disminuye.

15 De acuerdo con otro aspecto, el sustrato transmisor de la luz visible y reflectante de infrarrojos de la presente invención incluye: una capa de sustrato transmisor de la luz visible dispuesta para servir de separación entre el interior y el exterior de un espacio, presentando la capa de sustrato transmisor de la luz visible una transmitancia de luz visible de por lo menos el 50%; y una capa reflectante de infrarrojos laminada sobre una superficie del lado del espacio de la capa de sustrato transmisor de la luz visible, presentando la capa reflectante de infrarrojos una transmitancia de luz visible no superior al 50%, en la que la capa de sustrato transmisor de la luz visible tiene una absorbancia solar de por lo menos el 30%, la capa reflectante de infrarrojos incluye una capa reflectante configurada para reflejar rayos infrarrojos y una capa protectora laminada sobre una superficie en el lado del espacio de la capa reflectante, y la emisividad normal de una superficie en el lado protector de la capa de la capa reflectante de infrarrojos no es superior a 0,50.

25 En el sustrato transmisor de la luz visible y reflectante de infrarrojos configurado tal como se ha indicado anteriormente, se utiliza la capa de sustrato transmisor de la luz visible que tiene una transmitancia de luz visible de por lo menos el 50%. Por consiguiente, la transmitancia solar de la propia capa de sustrato transmisor de la luz visible es mayor, aunque la absorbancia solar de la propia capa de sustrato transmisor de la luz visible es menor, en comparación con un sustrato transmisor de la luz visible y reflectante de infrarrojos que incluye una capa de sustrato transmisor de la luz visible que presenta una transmitancia de luz visible de por lo menos un 50%. De acuerdo con el sustrato transmisor de la luz visible y reflectante de infrarrojos configurado tal como se ha indicado anteriormente, la transmitancia solar se reduce por la capa reflectante de infrarrojos. Por lo tanto, puede reducirse la luz solar (rayos del infrarrojo cercano) que entra directamente en el espacio desde el exterior a través de la capa de sustrato transmisor de la luz visible. Además, la formación de la capa reflectante de infrarrojos sobre la capa de sustrato transmisor de la luz visible puede suprimir un aumento de temperatura dentro del espacio reduciendo el calor de re-radiación debido a los rayos del infrarrojo lejano re-radiados desde la capa de sustrato transmisor de la luz visible al lado del espacio, mientras se aumenta la absorbancia solar. Además, la capa reflectante de infrarrojos que presenta una baja transmitancia de luz visible se lamina sobre la capa de sustrato transmisor de la luz visible que tiene una alta transmitancia de luz visible, lo que hace difícil que se vea el interior del espacio desde el exterior a través de la capa de sustrato transmisor de la luz visible. Por lo tanto, puede proporcionarse una protección de la privacidad, por ejemplo.

45 En el sustrato transmisor de la luz visible y reflectante de infrarrojos de acuerdo con la presente invención, es preferible que la capa reflectante de infrarrojos sea una película reflectante de infrarrojos unida a la superficie en el lado del espacio de la capa de sustrato transmisor de la luz visible. De acuerdo con una configuración de este tipo, la capa de sustrato transmisor de la luz visible y la capa reflectante de infrarrojos pueden formarse como elementos separados. Por lo tanto, la capa reflectante de infrarrojos puede aplicarse a sustratos transmisivos de la luz visible instalados en general en coches, ferrocarriles, casas o similares, lo que permite una gran versatilidad.

50 En el sustrato transmisor de la luz visible y reflectante de infrarrojos de acuerdo con la presente invención, es preferible que la capa de sustrato transmisor de la luz visible sea vidrio o un sustrato de resina.

55 Además, en el sustrato transmisor de la luz visible y reflectante de infrarrojos de acuerdo con la presente invención, es preferible que la capa protectora incluya una capa de revestimiento duro laminada sobre la capa reflectante. De acuerdo con una configuración de este tipo, mediante la capa de revestimiento duro, a la capa protectora se le proporciona una resistencia a la abrasión.

Efectos ventajosos de la invención

60 Tal como se ha descrito anteriormente, el sustrato transmisor de la luz visible y reflectante de infrarrojos puede ejercer excelentes efectos de ser capaz de reducir el calor de re-radiación que entra en el lado del espacio debido a la re-radiación de una capa de sustrato transmisor de la luz visible que tiene una alta absorbancia, con el fin de suprimir un aumento de temperatura dentro del espacio, y tener buena durabilidad (resistencia a la abrasión).

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

5 La figura 1 muestra una vista esquemática para explicar una estructura de capas de un substrato transmisor de la luz visible y reflectante de infrarrojos de acuerdo con una realización de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DE REALIZACIONES

10 A continuación, se describe una realización de un substrato transmisor de la luz visible y reflectante de infrarrojos de acuerdo con la presente invención con referencia a la figura 1.

Primera realización

15 De acuerdo con esta realización, se forma un substrato transmisor de la luz visible y reflectante de infrarrojos para fines de protección térmica y aislamiento térmico. Tal como se muestra en la figura 1, el substrato transmisor de la luz visible y reflectante de infrarrojos incluye una capa de substrato transmisor de la luz visible 10 dispuesta para servir de separación entre el interior y el exterior de un espacio y una capa reflectante de infrarrojos 20 laminada sobre la superficie en el lado del espacio de la capa de substrato transmisor de la luz visible 10. Debe observarse que la figura 1 muestra el grosor de la capa de substrato transmisor de la luz visible 10 con respecto al grosor de la capa reflectante de infrarrojos 20 como menor que su grosor real por conveniencia de la descripción.

20 La capa de substrato transmisor de la luz visible 10 de acuerdo con esta realización tiene una absorbancia solar de un 30% o más. Como capa de substrato transmisor de la luz visible 10, se emplea vidrio verde, vidrio ahumado, o similar, que tiene una alta absorbancia solar. Sin embargo, la capa de substrato transmisor de la luz visible 10 no está limitada a vidrio verde, vidrio ahumado, o similar, tal como se emplea en esta realización. Por ejemplo, puede emplearse un substrato de resina tal como vidrio de resina, siempre que tenga una absorbancia solar de un 30% o más. También puede tener una absorbancia solar, por ejemplo, de un 40% o más, o de un 50% o más.

25 La capa reflectante de infrarrojos 20 de acuerdo con esta realización es una película reflectante de infrarrojos laminada sobre (unida a) la superficie en el lado del espacio de la capa de substrato transmisor de la luz visible 10. La capa reflectante de infrarrojos 20 incluye una capa reflectante 22 configurada para reflejar rayos infrarrojos y una capa protectora 23 laminada sobre la superficie en el lado del espacio de la capa reflectante 22. Más específicamente, la capa reflectante de infrarrojos 20 tiene una estructura de capas en la que la capa reflectante 22 y la capa protectora 23 se laminan en este orden sobre una primera superficie 21a de un material base 21 y se proporciona una capa de cola 24 en una segunda superficie 21b de la misma. La emisividad normal de la superficie sobre el lado de la capa protectora 23 de la capa reflectante de infrarrojos 20 se establece en 0,50 o menos, en base a los resultados experimentales que se describirán a continuación. La emisividad normal de la superficie sobre el lado de la capa protectora 23 de la capa reflectante de infrarrojos 20 es preferiblemente 0,40 o menos, más preferiblemente 0,30 o menos.

30 Como material de base 21, se utilizan películas de poliéster. Ejemplos de las mismas incluyen películas realizadas en tereftalato de polietileno, naftalato de polietileno, tereftalato de polipropileno, tereftalato de polibutileno, tereftalato de policiclohexileno metileno y resinas mixtas que combinan dos o más de estos. Entre éstos, es preferible una película de tereftalato de polietileno (PET), y una película de tereftalato de polietileno (PET) estirada biaxialmente es particularmente adecuada, en vista del rendimiento.

35 La capa reflectante 22 es una capa por deposición de vapor formada sobre la superficie (primera superficie) 21a del material de base 21 por deposición de vapor. Como método para formar la capa por deposición de vapor, puede mencionarse, por ejemplo, deposición física de vapor (PVD), tal como pulverización catódica, deposición de vapor en vacío y recubrimiento iónico. En la deposición de vapor en vacío, se calienta y se evapora un material de deposición, utilizando un método tal como calentamiento por resistencia, calentamiento por haz de electrones, calentamiento por rayo láser y descarga de arco bajo vacío. De este modo, la capa reflectante 22 se forma sobre el material base 21. Además, en la pulverización catódica, se permite que cationes tales como Ar⁺ que han sido acelerados, por ejemplo, mediante descarga luminiscente, choquen con un objetivo (material de deposición) de modo que el material de deposición sea pulverizado y evaporado bajo vacío en presencia de un gas inerte tal como argón. De este modo se forma la capa reflectante 22 sobre el material de base 21. El recubrimiento iónico es un método de deposición de vapor que combina la deposición de vapor en vacío y la pulverización catódica. En este método, los átomos evaporados liberados por calentamiento son ionizados y acelerados en un campo eléctrico, los cuales se depositan sobre el material de base 21 en un estado de alta energía bajo vacío. De este modo se forma la capa reflectante 22.

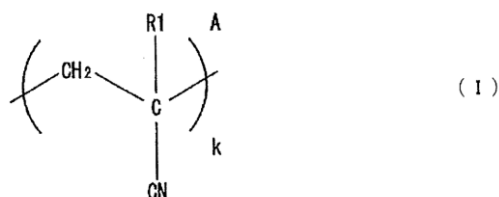
40 La capa reflectante 22 tiene una estructura multicapa en la que una capa metálica semitransparente 22a queda intercalada por un par de capas transparentes 22b y 22c. La capa reflectante 22 se forma utilizando el método mencionado anteriormente para formar una capa de deposición de vapor, depositando con vapor primero la capa

transparente 22b sobre la superficie (primera superficie) 21a del material de base 21, después depositando con vapor la capa metálica semitransparente 22a sobre la capa transparente 22b, y finalmente depositando con vapor la capa transparente 22c sobre la capa metálica semitransparente 22a. Ejemplos de material para formar la capa metálica semitransparente 22a incluyen aluminio (tal como Al), plata (tal como Ag), aleación de plata (tal como MgAg, APC (AgPdCu), AgCu, AgAuCu, AgPd y AgAu), aleación de aluminio (tal como ALLi, AlCa y AlMg), y un material metálico que combine dos o más de éstos. Además, la capa metálica semitransparente 22a puede formarse en dos o más capas utilizando estos materiales metálicos. Las capas transparentes 22b y 22c sirven para dar transparencia a la capa reflectante 22 y para evitar el deterioro de la capa metálica semitransparente 22a. Para ello, se utilizan, por ejemplo, óxidos tales como óxido de indio y estaño (ITO), óxido de indio y titanio (ITiO), óxido de indio y cinc (IZO), óxido de galio y cinc (GZO), óxido de aluminio y zinc (AZO), y óxido de indio y galio (IGO).

La capa protectora 23 incluye una capa de resina 23a laminada sobre la capa reflectante 22, y una capa de recubrimiento duro 23b formada sobre la capa de resina 23a. La capa protectora 23 está unida sobre la capa reflectante 22 con un adhesivo. Es decir, la capa protectora 23 tiene una estructura multicapa que incluye una capa de adhesivo 23c, la capa de resina 23a y la capa de revestimiento duro 23b secuencialmente desde el lado de la capa reflectante 22. La capa de recubrimiento duro 23b sirve como superficie (capa más externa) de la capa reflectante de infrarrojos 20 de esta realización.

Como capa de resina 23a, se utilizan, por ejemplo, películas de olefina. Ejemplos de películas de olefina que se utilizan en la presente invención incluyen películas realizadas en polietileno de alta densidad, polietileno de baja densidad y polietileno de baja densidad lineal, que se obtienen por homo- o copolimerización de etileno, polipropileno y polimetilpenteno, que se obtienen por homo- o copolimerización de propileno, y resinas mixtas que combinen dos o más de estos. Entre éstas, la capa de resina 23a es preferiblemente una película de polipropileno (PP), en particular apropiadamente una película de polipropileno estirada biaxialmente (OPP), en vista del rendimiento. En el caso en que la capa de resina 23a sea una película de olefina, el grosor de la capa de resina 23a es preferiblemente entre 5 y 30 µm.

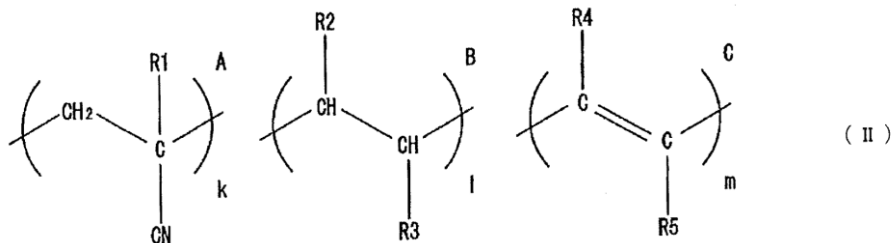
Además, la capa de resina 23a puede ser una capa que presente una estructura reticulada de polímeros que contengan, cada una, unidades de repetición A representadas por la siguiente Fórmula I.



(R1: H o grupo metilo, k: número de repetición)

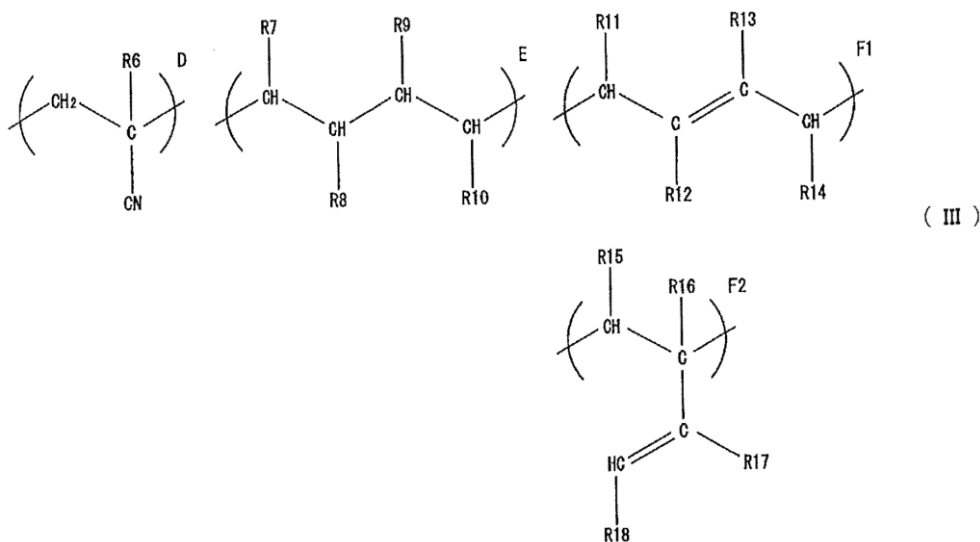
Además, la capa de resina 23a contiene preferiblemente polímeros que contienen cada uno por lo menos dos o más de las unidades de repetición A, B y C en la siguiente Fórmula II. Como R1 en la Fórmula II, puede utilizarse H o un grupo metilo. Además, puede utilizarse H o un grupo alquilo o un grupo alquenilo que tenga entre 1 y 4 átomos de carbono como R2 a R5 en la Fórmula II. Incidentalmente, el caucho nitrílico hidrogenado (HNBR) está compuesto de unidades de repetición A, B y C y utiliza H como R1 a R5.

El número de repetición k es preferiblemente entre 10 y 1000.



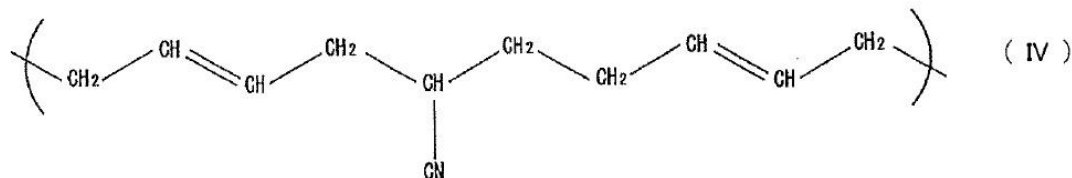
(R1: H o grupo metilo, R2 a R5: H, o grupo alquilo o grupo alquenilo que tiene entre 1 y 4 átomos de carbono, k, l, y m: número de repetición)

Ejemplos de componentes de monómeros para obtener tales polímeros incluyen un copolímero de acrilonitrilo (unidad de repetición D) y sus derivados, alquilo (unidad de repetición E) que tiene 4 átomos de carbono y sus derivados, y butadieno (unidad de repetición F1 o F2) y sus derivados, tal como se representa por la Fórmula III. En este caso, R6 denota H o un grupo metilo, y R7 a R18 denotan H o un grupo alquilo que tiene entre 1 y 4 átomos de carbono. F1 y F2 cada uno denotan una unidad de repetición en la que se polimeriza butadieno, siendo F1 una unidad de repetición principal. Además, estos polímeros pueden ser caucho nitrílico que es un copolímero de acrilonitrilo (unidad de repetición D) y sus derivados, y 1,3-butadieno (unidad de repetición F1) y sus derivados, tal como se muestra en la Fórmula III, o caucho nitrílico hidrogenado en el que los dobles enlaces contenidos en el caucho nitrílico están parcial o totalmente hidrogenados.



(R6: H o grupo metilo, R7 a R18: H, o grupo alquilo que tiene entre 1 y 4 átomos de carbono)

Con referencia a la Fórmula IV como parte cortada del copolímero mencionado anteriormente, se describe una relación entre un copolímero en el que se polimeriza acrilonitrilo, butadieno y alquilo, y sus respectivas unidades de repetición A, B y C. La Fórmula IV es una parte cortada de una cadena polimérica utilizada para la capa de resina 23a, en la cual se enlazan secuencialmente 1,3-butadieno (unidad de repetición F1), acrilonitrilo (unidad de repetición D) y 1,3-butadieno (unidad de repetición F1). La Fórmula IV muestra un ejemplo de enlace en el que R7 y R11 a R14 denotan cada uno H. En la Fórmula IV, el butadieno de la izquierda está enlazado a acrilonitrilo en el lado al cual el grupo ciano (-CN) está enlazado, y el butadieno de la derecha está enlazado al acrilonitrilo en el lado en el cual el grupo ciano (-CN) no está enlazado. En tal ejemplo de enlace, están contenidas una unidad de repetición A, una unidad de repetición B y dos unidades de repetición C. Entre éstas, existe una combinación de la unidad de repetición A que contiene un átomo de carbono al cual están enlazados un átomo de carbono de la derecha del butadieno de la izquierda y el grupo ciano (-CN) de acrilonitrilo, y la unidad de repetición B que contiene un átomo de carbono al cual no está enlazado el grupo ciano (-CN) de acrilonitrilo y un átomo de carbono de la izquierda del butadieno de la derecha. El átomo de carbono del extremo izquierdo del butadieno de la izquierda y el átomo de carbono del extremo derecho del butadieno de la derecha sirven cada uno como átomo de carbono que forma parte de una unidad de repetición A o una unidad de repetición B, dependiendo del tipo de moléculas al cual están enlazados.



30 La capa de resina 23a descrita anteriormente se forma preparando una solución disolviendo los polímeros mencionados anteriormente (junto con un agente reticulante, según sea necesario) en un disolvente, y aplicando la solución así obtenida sobre la capa reflectante 22, seguido de secado de la solución (volatilizando el disolvente). En este caso, puede emplearse una configuración en la que la capa protectora 23 no tenga la capa de adhesivo. El disolvente es el disolvente soluble en polímero descrito anteriormente. Ejemplos de éste incluyen disolventes tales como metiletilcetona (MEK) y cloruro de metileno (diclorometano). Debe tenerse en cuenta que la metiletilcetona y el cloruro de metileno son disolventes que tienen un punto de ebullición bajo (la metiletilcetona tiene un punto de

35

ebullición de 79,5 °C y el cloruro de metileno tiene un punto de ebullición de 40 °C). Por consiguiente, el uso de estos disolventes permite volatilizar los disolventes a una temperatura de secado baja y, por lo tanto, se evita que el material de base 21 (o la capa reflectante 22) sean dañados térmicamente.

5 En el caso en el que la capa de resina 23a sea una capa que tenga los polímeros mencionados anteriormente, el límite inferior del grosor de la capa de resina 23a es 1 µm o más. Preferiblemente, es 3 µm o más. Además, su límite superior es 20 µm o menos. Preferiblemente, es 15 µm o menos. Más preferiblemente, es 10 µm o menos. Si la capa de resina 23a tiene un grosor pequeño, la resistencia a la abrasión se ve afectada, mientras que las propiedades de reflexión de los rayos infrarrojos aumentan. Como resultado, las funciones como capa protectora
10 23a no pueden ejercerse suficientemente. Si la capa de resina 23a tiene un grosor grande, las propiedades de aislamiento térmico de la película reflectante de infrarrojos se deterioran. Si la capa de resina 23a tiene un grosor dentro del intervalo mencionado anteriormente, se obtiene la capa de resina 23a que tiene una baja absorción de infrarrojos y que es capaz de proteger adecuadamente la capa reflectante 22.

15 En la Fórmula I, la relación de k, l y m es preferiblemente k: l: m = 3 a 30:20 a 95:0 a 60, más preferiblemente k: l: m = 5 a 25:60 a 90:0 a 20, más preferiblemente k: l: m = 15 a 25:65 a 85:0 a 10, cuando el total de k, l, y m es 100.

Además, la relación del peso total de las unidades de repetición A, B y C en la Fórmula I es preferiblemente A:B:C = 5 a 50 % en peso: 25 a 85% en peso: 0 a 60% en peso (sin embargo, el total de A, B y C es 100% en peso). Más
20 preferiblemente, es A:B:C = 15 a 40% en peso: 55 a 85% en peso: 0 a 20% en peso (sin embargo, el total de A, B y C es 100% en peso). Preferiblemente, A:B:C = 25 a 40% en peso: 55 a 75% en peso: 0 a 10% en peso (sin embargo, el total de A, B y C es 100% en peso).

25 Con el fin de transmitir a la capa de resina 23a una buena resistencia al disolvente, es preferible que la capa de resina 23a tenga una estructura reticulada de polímeros. Si los polímeros están reticulados entre sí, se mejora la resistencia al disolvente de la capa de resina 23a. Por lo tanto, es posible evitar la elución de la capa de resina 23a incluso en el caso en que la capa de resina 23a se ponga en contacto con el disolvente soluble en polímero.

30 Como técnica para dar a los polímeros una estructura reticulada, puede mencionarse la irradiación con haz de electrones después del secado de la solución. El límite inferior de la dosis total de irradiación con haz de electrones es de 50 kGy o más. Preferiblemente, es 100 kGy o más. Más preferiblemente, es 200 kGy o más. Además, su límite superior es 1000 kGy o menos. Preferiblemente, es 600 kGy o menos. Más preferiblemente, es 400 kGy o menos. Debe observarse que la dosis total de irradiación aquí significa una dosis de irradiación con haz de electrones en el caso de una irradiación en una sola vez, o un total de dosis de irradiación en el caso de irradiación con haz de
35 electrones en múltiples veces. Es preferible que la dosis de irradiación de haz de electrones en una sola vez sea de 300 kGy o menos. Si la dosis total de irradiación de haz de electrones se encuentra dentro del intervalo mencionado anteriormente, los polímeros pueden estar suficientemente reticulados entre sí. Además, si la dosis total de irradiación de haz de electrones se encuentra dentro del intervalo mencionado anteriormente, es posible suprimir el amarillamiento de los polímeros o el material de base 1 provocado por la irradiación de haz de electrones al mínimo,
40 de manera que puede obtenerse una película reflectante de infrarrojos que tenga menos coloración. Estas condiciones de irradiación de haz de electrones suponen que la tensión de aceleración es de 150 kV.

Además, cuando los polímeros se disuelven en el disolvente, o después de que los polímeros se disuelvan en el disolvente, se añade preferiblemente un agente reticulante, tal como monómeros polifuncionales, por ejemplo,
45 monómeros polimerizados radicalmente. Particularmente, son preferibles los monómeros de (met)acrilato polimerizados radicalmente. La adición de tales monómeros polifuncionales hace que los grupos funcionales contenidos en los monómeros polifuncionales reaccionen (se enlacen con) las respectivas cadenas poliméricas, facilitando, de este modo, la reticulación de los polímeros (a través de los monómeros polifuncionales). Por consiguiente, incluso si se reduce la dosis total de irradiación con haz de electrones (a aproximadamente 50 kGy),
50 los polímeros pueden estar suficientemente reticulados. Por lo tanto, puede conseguirse una baja dosis total de irradiación con haz de electrones. Además, la reducción en la dosis total de irradiación con haz de electrones puede suprimir adicionalmente el amarillamiento de los polímeros o el material de base 21 y mejorar la productividad.

Sin embargo, a medida que aumenta la cantidad de aditivo, disminuye la emisividad normal de la superficie en el
55 lado de la capa de resina 23a de la película reflectante de infrarrojos (con referencia a la capa reflectante 22). Cuando la emisividad normal disminuye, se reducen las propiedades de reflexión de infrarrojos de la película reflectante de infrarrojos y se degradan las propiedades de aislamiento térmico de la película reflectante de infrarrojos. Por lo tanto, la cantidad de aditivo es preferiblemente entre 1 y 35% en peso respecto a los polímeros. Más preferiblemente, es entre 2 y 25% en peso respecto a los polímeros.

60 Al igual que el material de base 21 y la capa de resina 23a, la capa de recubrimiento duro 23b tiene transparencia y resistencia a la abrasión para evitar una reducción de la transparencia debido a arañazos de abrasión realizados en la superficie, por ejemplo, durante la limpieza. La capa de revestimiento duro 23b no está específicamente limitada,

siempre que presente una suficiente resistencia a la abrasión (dureza). Ejemplos de la misma incluyen una resina curable por radiación ionizante, una resina termoendurecible y una resina termoplástica. Entre ellas, una resina endurecible por radiación ionizante, tal como una resina curable por ultravioleta que permita que se forme una capa fácilmente y permita que aumente la dureza de cepillo de plomo fácilmente hasta un valor deseado, es adecuada como capa de revestimiento duro 23b. Ejemplos de la resina curable por radiación ionizante a utilizar incluyen un revestimiento duro de uretano acrílico curable por ultravioleta.

En el caso de formar la capa de recubrimiento duro 23b utilizando una resina curable por radiación ionizante, la capa de recubrimiento duro 23b se forma aplicando directamente la resina curable por radiación ionizante o aplicando una solución obtenida diluyendo la resina curable por radiación ionizante con un disolvente orgánico a una concentración adecuada, sobre la capa de resina 23a utilizando un aplicador (revestidor), seguido de secado, según sea necesario, e irradiación con radiación ionizante utilizando una lámpara de irradiación de radiación ionizante durante varios segundos a varios minutos. En el caso de formar la capa de recubrimiento duro 23b utilizando una resina termoendurecible, se aplica una solución de la resina termoendurecible en un disolvente orgánico sobre la capa de resina 23a utilizando un aplicador (revestidor), y se dispone una lámina de separación sobre la misma, la cual se desgasifica, por ejemplo, utilizando un laminador, seguido por termoendurecimiento y unión por termocompresión. En caso de no utilizar la lámina de separación, la capa de revestimiento duro 23b se forma insertando una etapa de secado antes del calentamiento y uniendo por compresión para evaporar el disolvente, de manera que la superficie se seca hasta un grado tal que no se pega. Debe observarse que el grosor de la capa de revestimiento duro 23b es preferiblemente entre 0,5 y 10 μm .

La capa de adhesivo 23c se forma utilizando un adhesivo de poliéster. Después de que se forme la capa de recubrimiento duro 23b sobre una película de olefina que sirve como capa de resina 23a, el adhesivo de poliéster se aplica a la superficie de la película de olefina opuesta a la capa de revestimiento duro 23b, que está laminada sobre la capa reflectante 22 por secado. De este modo, se completa el sustrato transmisor de la luz visible y reflectante de infrarrojos de acuerdo con esta realización. Debe observarse que el grosor de la capa de adhesivo 23c es preferiblemente entre 0,1 y 1,5 μm .

Además, el sustrato transmisor de la luz visible y reflectante de infrarrojos de acuerdo con esta realización emplea una estructura de doble capa compuesta por la capa de resina 23a y la capa de revestimiento duro 23b como capa protectora 23. La capa de revestimiento duro 23b tiene peor adherencia a la capa reflectante 22 que la capa de resina 23a (precisamente, la capa de adhesivo 23c). De acuerdo con ello, si la capa de recubrimiento duro 23b se lamina directamente sobre la capa reflectante 22 sin la capa de resina 23a, en la superficie de contacto entre la capa reflectante 22 y la capa de recubrimiento duro 23b penetra agua, etc., lo que probablemente puede provocar un deterioro de la capa reflectante 22 y el deterioro de la resistencia a la abrasión. Sin embargo, en el sustrato transmisor de la luz visible y reflectante de infrarrojos de acuerdo con esta realización, la capa de recubrimiento duro 23b se forma a través de la capa de resina 23a y, por lo tanto, no hay tales preocupaciones.

En el sustrato transmisor de la luz visible y reflectante de infrarrojos de acuerdo con esta realización configurado tal como se ha indicado anteriormente, la transmitancia solar se reduce por la capa reflectante de infrarrojos 20 y, por lo tanto, puede reducirse la capa de sustrato transmisor de la luz visible (rayos del infrarrojo cercano) que entra directamente en el espacio desde el exterior a través de la capa de sustrato transmisor de la luz visible 10. Además, al llegar a la capa de sustrato transmisor de la luz visible 10, la luz solar (rayos del infrarrojo cercano) que entra en el espacio desde el exterior se transmite a través de la capa de sustrato transmisor de la luz visible 10, se refleja sobre la misma o es absorbida por ésta. La temperatura de la capa de sustrato transmisor de la luz visible 10 aumenta debido a la luz solar (rayos del infrarrojo cercano) absorbida por la capa de sustrato transmisor de la luz visible 10. El aumento de temperatura de la capa de sustrato transmisor de la luz visible 10 provoca un aumento de temperatura de la capa reflectante 22 y de la capa protectora 23 debido al calor conducido desde la capa de sustrato transmisor de la luz visible 10, permitiendo de este modo que la temperatura de la capa reflectante 22 y la capa protectora 23 sea casi igual a la temperatura de la capa de sustrato transmisor de la luz visible 10. A continuación, los rayos del infrarrojo lejano son redirigidos hacia el espacio desde la superficie del lado del espacio de la capa de sustrato transmisor de la luz visible 10 que tiene una mayor temperatura. Se sabe que un flujo de calor radiante (E [W/m^2]) emitido por un objeto que tiene una temperatura superficial T [K] se expresa como $E = \epsilon\sigma T^4$ (ϵ : emisividad, σ : constante de Stefan-Boltzmann ($5,67 \times 10^{-8} \text{ W}/\text{m}^2\text{K}^4$), T : temperatura superficial [K]) según la ley de Stefan-Boltzmann, y el flujo de calor radiante es proporcional a la emisividad. Por consiguiente, en el sustrato transmisor de la luz visible y reflectante de infrarrojos de acuerdo con esta realización, la emisividad normal de la superficie en el lado de la capa protectora 23 es tan baja como 0,50 o menos y, por lo tanto, el calor de la re-radiación en el espacio es también bajo. Como resultado, es posible reducir el calor de la re-radiación en el espacio debido a la re-radiación desde la superficie del lado del espacio de la capa de sustrato transmisor de la luz visible 10 que tiene una alta absorbancia solar, con el fin de suprimir un aumento de temperatura dentro del espacio. Además, la capa reflectante de infrarrojos 20 incluye la capa protectora 23. Por lo tanto, se evita la exposición de la capa reflectante 22 que tiene una baja resistencia a la abrasión y, de este modo, puede conseguirse una buena durabilidad (resistencia a la abrasión).

EJEMPLOS

Los inventores fabricaron unos substratos transmisivos de la luz visible y reflectantes de infrarrojos de acuerdo con la realización mencionada anteriormente (Ejemplos 1 a 4), y también fabricaron unos substratos transmisivos de la luz visible y reflectantes de infrarrojos para comparación (Ejemplos Comparativos 1 a 3). En los Ejemplos 1 a 3 se empleó el siguiente método de fabricación. La capa reflectante 22 fue laminada en primer lugar sobre la primera superficie 21a del material de base 21 por pulverización catódica por magnetrón de CC. Específicamente, en primer lugar se laminó la capa transparente 22b sobre la primera superficie 21a del material de base 21 por pulverización catódica por magnetrón de CC, a continuación se laminó la capa metálica semitransparente 22a mediante pulverización catódica por magnetrón de CC y finalmente se laminó la capa transparente 22c sobre la misma por pulverización catódica por magnetrón de CC. Además, se aplicó a la superficie de la capa de resina 23a un agente de recubrimiento duro ("revestimiento duro de uretano acrílico PC1097", fabricado por DIC Corporation), que fue irradiado con rayos ultravioleta para el curado. De este modo, se formó la capa de revestimiento duro 23b. A continuación, se aplicó un adhesivo de poliéster a la superficie de la capa de resina 23a en el lado opuesto, y a la superficie de la capa reflectante 22 se unió un laminado de la capa de resina 23a y la capa de revestimiento duro 23b a través de la capa de adhesivo 23c. De este modo, se fabricó la capa reflectante de infrarrojos 20. La capa reflectante de infrarrojos 20 fabricada de este modo fue laminada sobre la capa de substrato transmisivo de la luz visible (vidrio verde) 10 por medio de una capa de cola. De este modo se fabricó un substrato transmisivo de la luz visible y reflectante de infrarrojos. La siguiente Tabla 1 muestra condiciones tales como la composición/componentes y el grosor de cada capa.

Además, se empleó el siguiente método de fabricación en el Ejemplo Comparativo 1. Sobre la capa de recubrimiento duro 23b de la capa reflectante de infrarrojos 20 se dispuso una capa de PET fabricada mediante el método de fabricación mencionado anteriormente a través de una capa de cola. A continuación, la capa reflectante de infrarrojos 20 así fabricada se laminó sobre la capa de substrato transmisivo de la luz visible (en lo sucesivo, denominada vidrio verde en Ejemplos y Ejemplos Comparativos) 10 a través de una capa de cola. De este modo, se fabricó un substrato transmisivo de la luz visible y reflectante de infrarrojos. La siguiente Tabla 1 muestra condiciones tales como la composición/componentes y el grosor de cada capa.

Ejemplo 1

Como material de base 21 se utilizó una película de tereftalato de polietileno (PET) con un grosor de 50 μm . Además, la capa transparente 22b realizada en óxido de indio y estaño (ITO) se formó sobre el material de base 21 para presentar un grosor de 35 nm. La capa metálica semitransparente 22a realizada en APC (AgPdCu) se formó sobre la misma para presentar un grosor de 11,5 nm. La capa transparente 22c realizada en óxido de indio y estaño (ITO) se formó sobre la misma para presentar un grosor de 35 nm. De este modo, se formó la capa reflectante 22. Además, la capa de recubrimiento duro 23b se formó para presentar un grosor de 1 μm sobre la capa de resina 23a realizada en una película de polipropileno (OPP) estirada biaxialmente con un grosor de 15 μm , que fue laminada sobre la capa reflectante 22 a través de la capa de adhesivo 23c que tiene un grosor de 1 μm . De este modo, se formó la capa protectora 23. A continuación, se laminó la capa reflectante de infrarrojos 20 así fabricada sobre el vidrio verde 10 que tenía un grosor de 3,86 mm a través de una capa de cola que tenía un grosor de 12 μm . Por lo tanto, se fabricó un substrato transmisivo de la luz visible y reflectante de infrarrojos.

Ejemplo 2

Este ejemplo es el mismo que el Ejemplo 1 excepto en que la capa transparente 22b realizada en óxido de indio y titanio (ITiO) se formó sobre el material de base 21 para presentar un grosor de 31 nm, la capa metálica semitransparente 22a realizada en APC (AgPdCu) se formó sobre la misma para presentar un grosor de 14 nm, y la capa transparente 22c realizada en óxido de indio y titanio (ITiO) se formó sobre la misma para presentar un grosor de 31 nm.

Ejemplo 3

Este ejemplo es el mismo que el Ejemplo 1 excepto en que la capa transparente 22b realizada en óxido de indio y titanio (ITiO) se formó sobre el material de base 21 para presentar un grosor de 31 nm, la capa metálica semitransparente 22a realizada en APC (AgPdCu) se formó sobre la misma para titanio un grosor de 18 nm, y la capa transparente 22c realizada en óxido de indio y titanio (ITiO) se formó sobre la misma para presentar un grosor de 31 nm.

Ejemplo 4

Utilizando el mismo material de base 21 que en el Ejemplo 1, se formó la capa transparente 22b realizada en óxido de indio y cinc (IZO) sobre la primera superficie 21a del material de base 21 para presentar un grosor de 30 nm,

sobre la misma se formó la capa metálica semitransparente 22a realizada en AP (AgPd) para presentar un grosor de 14 nm, y sobre la misma se formó la capa transparente 22c realizada en óxido de cinc de indio (IZO) para presentar un grosor de 30 nm. De este modo, se formó la capa reflectante 22.

5 Además, la capa de resina 23a se formó sobre la capa reflectante 22 por recubrimiento. Específicamente, se aplicó una solución de metiletilcetona al 10% de caucho de nitrilo hidrogenado (MEK) (producto denominado "Therban 5065", fabricado por LANXESS [k: 33,3, 1:63, m: 3,7, R1 a R3: H] sobre la capa reflectante 22 utilizando un aplicador, que se secó a 120 °C durante dos minutos en un horno de secado de circulación de aire. De este modo, se formó una capa de resina que presentaba un grosor de 5 µm. A continuación, se sometió a irradiación con haz de electrones desde el lado de la superficie de la capa de resina utilizando un aparato de irradiación con haz de electrones (nombre de producto "EC250/30/20mA", fabricado por IWASAKI ELECTRIC CO., LTD). De este modo, se formó la capa de resina 23a. La irradiación con haz de electrones se realizó en unas condiciones en las que la velocidad de la línea fue de 3 m/min, la tensión de aceleración fue de 150 kV y la dosis de irradiación fue de 100 kGy.

15 A continuación, se laminó la misma capa de revestimiento duro 23b que en el Ejemplo 1 sobre la capa de resina 23a de la misma manera que en el Ejemplo 1. De este modo, se formó la capa protectora 23.

20 Con excepción de estos, se fabricó un substrato transmisivo de la luz visible y reflectante de infrarrojos de la misma manera que en el Ejemplo 1.

Ejemplo Comparativo 1

25 Este ejemplo es el mismo que el Ejemplo 1 excepto en que se formó una capa de cola sobre la capa de revestimiento duro 23b para presentar un grosor de 25 µm y se formó una capa de PET para presentar un grosor de 50 µm.

Ejemplo Comparativo 2

30 Se utilizó el vidrio verde 10 solo.

Ejemplo Comparativo 3

35 Este ejemplo es el mismo que el Ejemplo 3 excepto en que no se formó la capa protectora 23.

Medición y evaluación

40 Se midió la transmitancia solar, la reflectancia solar, la emisividad normal, el coeficiente de ganancia de calor solar, y la transmitancia de luz visible del substrato transmisivo de la luz visible y reflectante de infrarrojos de acuerdo con la realización mencionada anteriormente para cada uno de los Ejemplos 1 a 4 y los Ejemplos Comparativos 1 a 3. La transmitancia solar (reflectancia solar) se expresa como una relación de un flujo radiante transmitido (flujo radiante reflejado) respecto al flujo radiante de radiación solar incidente perpendicularmente sobre la superficie del vidrio. Después, utilizando los valores obtenidos de la transmitancia solar y la reflectancia solar, se calculó la absorbancia solar. Específicamente, la absorbancia solar se calculó como 100% - (transmitancia solar + reflectancia solar). Además, el coeficiente de ganancia de calor solar se basó en una relación en la que los rayos del infrarrojo cercano se transmiten a través del vidrio verde 10 (transmitancia solar) y una relación en la que los rayos del infrarrojo lejano se transmiten a través del vidrio verde 10 debido a la re-radiación (absorbancia solar). Más específicamente, el coeficiente de ganancia de calor solar se expresa como una relación de la suma de un flujo radiante de radiación solar que incidía perpendicularmente sobre la superficie del vidrio y se transmitía a través de la parte de vidrio y un flujo de calor transferido al lado del espacio al ser absorbido por el vidrio respecto a un flujo radiante de radiación solar incidente sobre el mismo. La transmitancia de luz visible se expresa como una proporción de un flujo luminoso de luz diurna que incidía perpendicularmente sobre la superficie del vidrio y se transmitía a través del mismo respecto a un flujo luminoso incidente sobre el mismo.

55 La transmitancia solar, la reflectancia solar, la absorbancia solar y la transmitancia de luz visible se midieron utilizando un espectrofotómetro Hitachi U4100 de acuerdo con el documento JIS R3106. La superficie de vidrio se estableció para que fuera una superficie sobre la que incidiera la luz. Se determinó la emisividad normal, de acuerdo con el documento JIS R 3106-2008 (método de ensayo para la transmitancia, reflectancia, emisividad y coeficiente de ganancia de calor solar de cristales laminares), midiendo una reflectancia especular de infrarrojos a una longitud de onda entre 5 micras y 25 micras utilizando un espectrómetro de infrarrojos por transformada de Fourier (FT-IR) provisto de accesorios de reflexión variable de ángulo (fabricado por Varian Medical Systems, Inc.). La luz incidía en el lado de la capa reflectante de infrarrojos 20.

5 Cuando la luz solar (rayos del infrarrojo cercano) incidente sobre el vidrio verde 10 desde el exterior era absorbida por el vidrio verde 10, la temperatura del vidrio verde 10 aumenta, y los rayos de infrarrojo lejano son re-radiados desde la superficie del lado exterior del vidrio verde 10 que tiene una mayor temperatura hacia el lado exterior, o desde la capa reflectante infrarroja 20 hacia el lado del espacio. En este ejemplo, se investigaron las propiedades de radiación de los rayos del infrarrojo lejano re-radiados desde el vidrio verde 10 y la capa reflectante de infrarrojos 20 hacia el lado del espacio midiendo la emisividad normal de la superficie en el lado de la capa protectora 23 de la capa reflectante de infrarrojos 20 para rayos del infrarrojo lejano re-radiados desde la capa reflectante de infrarrojos 20 hacia el lado del espacio. La Tabla 1 muestra estos resultados.

10 A continuación, se realizó una prueba para evaluar la resistencia a la abrasión para cada uno de los Ejemplos 1 a 4 y los Ejemplos Comparativos 1 y 3. La primera prueba y la segunda prueba se realizaron como prueba de resistencia a la abrasión. La primera prueba se realizó de manera que se apoyó una lana de acero (BONSTAR #0000) como material de frotamiento contra una muestra de ensayo (Ejemplos y Ejemplos Comparativos) y se movió hacia adelante y hacia atrás 10 veces bajo una carga de 250 g utilizando un aparato para ensayos de penetración de 10 cilindros. La segunda prueba se realizó de manera que se apoyó un paño (calicó nº 3) como material de frotamiento contra una muestra de ensayo (Ejemplos y Ejemplos Comparativos) y se movió hacia adelante y hacia atrás 1000 veces bajo una carga de 500 g utilizando un aparato de ensayo de frotamiento de tipo Gakushin. En la primera y la segunda prueba, los casos que presentaron una buena resistencia a la abrasión fueron evaluados como o, y los casos que no mostraron una buena resistencia a la abrasión fueron evaluados como x. La Tabla 1 muestra estos resultados. Para el Ejemplo Comparativo 2, no se llevó a cabo la prueba para evaluar la resistencia a la abrasión.

Tabla 1

		Capa protectora			Capa reflectante	Material de base	Capa de adhesivo	Elemento transmisor
Ej. 1	-	HC 1 µm	OPP 15 µm	Adhesivo 1 µm	ITO/APC/ITO 35/11,5/35 nm	PET 50 µm	12 µm	Vidrio verde 3,86 mm
Ej. 2	-	HC 1 µm	OPP 15 µm	Adhesivo 1 µm	ITiO/APC/ITiO 31/14/31 nm	PET 50 µm	12 µm	Vidrio verde 3,86 mm
Ej. 3		HC 1 µm	OPP 15 µm	Adhesivo 1 µm	ITiO/APC/ITiO 31/18/31 nm	PET 50 µm	12 µm	Vidrio verde 3,86 mm
Ej. 4		HC 1 µm	HNBR 5 µm	Adhesivo 1 µm	IZO/AP/IZO 30/14/30 nm	PET 50 µm	12 µm	Vidrio verde 3,86 mm
Ej. C. 1	PET/cola 50/25 µm	HC 1 µm	OPP 15 µm	Adhesivo 1 µm	ITO/APC/ITO 35/11,5/35 nm	PET 50 µm	12 µm	Vidrio verde 3,86 mm
Ej. C. 2	-	-	-	-	-	-	-	Vidrio verde 3,86 mm
Ej. C. 3	-	-	-	-	ITiO/APC/ITiO 31/18/31 nm	PET 50 µm	12 µm	Vidrio verde 3,86 mm

	Transmitancia solar (%)	Reflectancia solar (%)	Absorbancia solar (%)	Emisividad normal	Coefficiente de ganancia de calor solar	Transmitancia de la luz visible	Resistencia a la abrasión en la primera prueba	Resistencia a la abrasión en la segunda prueba
Ej. 1	39,3	10,6	50,2	0,26	0,51	68,8	o	o
Ej. 2	38,5	11,0	50,5	0,22	0,50	67,6	o	o
Ej. 3	31,0	12,6	56,4	0,19	0,44	57,6	o	o
Ej. 4	36,3	11,8	51,9	0,12	0,47	67,1	o	o
Ej. C. 1	39,5	10,9	49,6	0,85	0,56	69,2	o	o
Ej. C. 2	58,5	6,1	35,4	0,88	0,71	81,0	-	-
Ej. C. 3	36,0	10,5	53,5	0,03	0,46	69,8	x	x

Efecto reductor de la temperatura

5 En vista de la absorbancia solar, la Tabla 1 muestra que los substratos transmisivos de la luz visible y reflectantes de infrarrojos de los Ejemplos 1 a 4 tenían respectivamente una absorbancia solar del 50,2%, 50,5%, 56,4% y 51,9%, que eran superiores a la absorbancia solar del vidrio verde 10 del Ejemplo Comparativo 2 solo (35,4%). Además, en la vista de la transmitancia de la luz visible, los substratos transmisivos de la luz visible y reflectantes de infrarrojos de los Ejemplos 1 a 4 tenían respectivamente una transmitancia de luz visible del 68,8%, 67,6%, 57,6% y 67,1%, que eran inferiores que la transmitancia de luz visible (81,0%) del vidrio verde 10 del Ejemplo Comparativo 2 solo. Sin embargo, el vidrio verde 10 del Ejemplo Comparativo 2 solo mostró un valor (0,88) de la emisividad normal que era significativamente mayor que 0,50, donde la relación de la re-radiación de rayos del infrarrojo lejano del vidrio verde 10 en el espacio era alta. Por otra parte, los substratos transmisivos de la luz visible y reflectantes de infrarrojos de los Ejemplos 1 a 4 presentaron unos valores (respectivamente, 0,26, 0,22, 0,19 y 0,12) de la emisividad normal que fueron significativamente inferiores a 0,50, donde la relación de los rayos del infrarrojo lejano re-irradiados del vidrio verde 10 al exterior era alta. Por consiguiente, en los substratos transmisivos de la luz visible y reflectantes de infrarrojos de los Ejemplos 1 a 4, la relación de la re-radiación de los rayos del infrarrojo lejano del vidrio verde 10 en el espacio era baja (buenas propiedades de radiación de los rayos del infrarrojo lejano) y, de este modo, mostraron unas buenas propiedades de aislamiento térmico.

20 Además, el vidrio verde 10 del Ejemplo Comparativo 2 tenía una transmitancia solar del 58,5%, mientras que los substratos transmisivos de la luz visible y reflectantes de infrarrojos de los Ejemplos 1 a 4 tenían respectivamente una transmitancia solar de 39,3%, 38,5%, 31,0% y 36,3%. Los substratos transmisivos de la luz visible y reflectantes de infrarrojos de los Ejemplos 1 a 4 se configuraron para que tuvieran una transmitancia solar significativamente reducida disponiendo la capa reflectante infrarroja 20 sobre el vidrio verde 10, en comparación con el caso en que se dispone el vidrio verde 10 solo. Por consiguiente, los substratos transmisivos de la luz visible y reflectantes de infrarrojos de los Ejemplos 1 a 4 presentan un buen comportamiento reflectante (propiedades de protección contra el calor) para luz solar (rayos del infrarrojo cercano).

30 Tal como se ha descrito anteriormente, los substratos transmisivos de la luz visible y reflectantes de infrarrojos de los Ejemplos 1 a 4 mostraron mejores valores tanto de transmitancia solar como de emisividad normal que en el caso del vidrio verde 10 del Ejemplo Comparativo 2 solo mostrando así unas buenas propiedades de protección contra el calor y unas propiedades de aislamiento térmico. Por lo tanto, por ejemplo, si se utilizan los substratos transmisivos de la luz visible y reflectantes de infrarrojos de los presentes ejemplos con un substrato transmisor de la luz visible que tenga una alta absorbancia solar tal como vidrio verde, puede suprimirse un aumento de la temperatura dentro del espacio.

40 Debe observarse que, en los substratos transmisivos de la luz visible y reflectantes de infrarrojos de los Ejemplos 2 y 3, el grosor de la capa metálica semitransparente 22a realizada en APC (AgPdCu) se estableció para que fuera mayor (respectivamente 14 μm y 18 μm) que en el substrato transmisor de la luz visible y reflectante de infrarrojos del Ejemplo 1. Por consiguiente, los substratos transmisivos de la luz visible y reflectantes de infrarrojos de los Ejemplos 1, 2 y 3 mostraron valores (respectivamente, 39,3%, 38,5%, y 31,0%) de la transmitancia solar que disminuyen gradualmente en su orden (a medida que aumenta el grosor de la capa metálica semitransparente 22a).

Además, en los sustratos transmisivos de la luz visible y reflectantes de infrarrojos de los Ejemplos 1, 2 y 3, los valores (respectivamente, 0,26, 0,22 y 0,19) de la emisividad normal también disminuyen gradualmente en su orden (a medida que aumenta el grosor de la capa metálica semitransparente 22a). A partir de estos resultados puede entenderse que cuanto mayor es el grosor de la capa metálica semitransparente 22a, menor es la transmitancia solar y la emisividad normal, y mayores son los efectos de supresión del aumento de temperatura.

Además, en el sustrato transmisivo de la luz visible y reflectante de infrarrojos del Ejemplo Comparativo 1, se formó una capa de cola sobre la capa de revestimiento duro 23b para presentar un grosor de 25 µm, y se formó una capa de PET para presentar un grosor de 50 µm, tal como se ha descrito anteriormente. Por lo tanto, la emisividad normal fue significativamente mayor (0,85) que 0,50, aunque la transmitancia solar era similar a la transmitancia solar de los sustratos transmisivos de la luz visible y reflectantes de infrarrojos de los Ejemplos 1 a 3. Por lo tanto, el sustrato transmisivo de la luz visible y reflectante de infrarrojos del Ejemplo Comparativo 1 no pudo impedir los efectos térmicos (calor de re-radiación) de los rayos del infrarrojo lejano debido a la re-radiación, y no mostró un buen efecto para suprimir el aumento de la temperatura.

El Ejemplo Comparativo 3 presentó unos valores de transmitancia solar, reflectancia solar, absorbancia solar, coeficiente de ganancia de calor solar y transmitancia de luz visible que fueron similares a los de los sustratos transmisivos de la luz visible y reflectantes de infrarrojos de los Ejemplos 1 a 4. Además, el Ejemplo Comparativo 3 todavía presentaba un problema de mala durabilidad, tal como se describe más adelante, ya que la capa protectora 23 no se formó de modo que la capa reflectante 20, que tenía una baja resistencia a la abrasión, quedara expuesta, aunque la emisividad normal fue significativamente menor (0,03) que 0,50.

Prueba para evaluar la resistencia a la abrasión

Como resultado de la prueba de evaluación de la resistencia a la abrasión, el sustrato transmisivo de la luz visible y reflectante de infrarrojos del Ejemplo Comparativo 3 no mostró buenos resultados en la primera prueba y la segunda prueba del ensayo de resistencia a la abrasión puesto que no se formó la capa protectora 23, mientras que los sustratos transmisivos de la luz visible y reflectantes de infrarrojos de los Ejemplos 1 a 4 y el sustrato transmisivo de la luz visible y reflectante de infrarrojos del Ejemplo Comparativo 1 mostraron una buena resistencia a la abrasión. A partir de estos resultados se encontró que los sustratos transmisivos de la luz visible y reflectantes de infrarrojos dotados de una capa protectora presentaban una buena durabilidad (resistencia a la abrasión), ya que la capa reflectante que tenía baja resistencia a la abrasión no quedó expuesta.

A continuación, utilizando el sustrato transmisivo de la luz visible y reflectante de infrarrojos mencionado anteriormente (la capa reflectante de infrarrojos 20) utilizado en cada uno de los Ejemplos y Ejemplos Comparativos, se llevaron a cabo unos experimentos para comparar la temperatura dentro de un coche en los Ejemplos 5 y 6 y Ejemplos Comparativos 4 y 5.

Ejemplo 5

Se prepararon dos coches ligeros (*kei car*) del mismo tipo, y la capa reflectante de infrarrojos (película reflectante de infrarrojos) 20 utilizada en el Ejemplo 1 se unió a todo el vidrio de la ventana en el lado del espacio de cada uno de los coches ligeros. A continuación, la intensidad de enfriamiento de un aparato de aire acondicionado dispuesto dentro del vehículo se estableció en la quinta etapa de seis etapas y el flujo de aire del aparato de aire acondicionado se estableció en la quinta etapa de ocho etapas. A continuación, circuló el aire interior. En el estado en que el automóvil ligero se detuvo con parte delantera orientada hacia el suroeste, se sentó un maniquí en el asiento trasero del lado del conductor y se midió la temperatura (mostrado como "interior coche (termografía)" en la Tabla 2 y la Tabla 3 a continuación) en la superficie del maniquí utilizando una termografía. Además, se midió la temperatura del espacio (mostrado como "interior coche (lado de la ventana)" en la Tabla 2 y la Tabla 3 a continuación) del asiento trasero a una distancia de aproximadamente 5 cm en el lado del espacio desde la ventana en el lado del asiento del conductor utilizando un termopar cubierto por una lámina de aluminio. Además, mediante el termopar se midió la temperatura (mostrado como "interior coche (superficie de la ventana)" en la Tabla 2 y la Tabla 3 a continuación) sobre la superficie (la superficie de la película reflectante de infrarrojos 20 o la superficie del vidrio verde 10) en el lado del espacio de la ventana. La medición se realizó a las 13:30 el 11 de agosto de 2011.

Ejemplo comparativo 4

Este ejemplo es el mismo que el Ejemplo 5, excepto en que la capa reflectante de infrarrojos (película reflectante de infrarrojos) 20 utilizada en el Ejemplo Comparativo 1 se unió al vidrio de la ventana en el lado del espacio de cada uno de los coches ligeros. La Tabla 2 muestra estos resultados.

Tabla 2

	Interior coche (termografía)	Interior coche (lado de la ventana)	Exterior coche (superficie de la ventana)
Ex. 5	28,7 °C	25,4 °C	42,4 °C
Ex. C. 4	30,9 °C	27,4 °C	42,0 °C

5 En la Tabla 2 puede apreciarse que la temperatura en el interior del coche (termografía) y la temperatura en el interior del coche (lado de la ventana) en los resultados del Ejemplo 5 fueron inferiores a las de los resultados del Ejemplo Comparativo 4. Se reconoció que, puesto que la emisividad normal (0,26) de la capa reflectante de infrarrojos (película reflectante de infrarrojos) 20 utilizada en el Ejemplo 5 (que era la misma que en el Ejemplo 1) era significativamente más baja que la emisividad normal (0,85) de la capa reflectante de infrarrojos (película reflectante de infrarrojos) 20 utilizada en el Ejemplo Comparativo 4 (que era la misma que en el Ejemplo Comparativo 1), se ejercieron elevados efectos de supresión de aumentos de temperatura en el interior del coche (termografía) y en el interior del coche (lado de la ventana).

Ejemplo 6

15 La medición se realizó de la misma manera que en el Ejemplo 5, excepto en que el coche ligero se detuvo con su parte delantera orientada hacia el sur. La medición se realizó a las 15:30 el 14 de agosto de 2011.

Ejemplo Comparativo 5

20 Este ejemplo es el mismo que el Ejemplo 6 excepto en que no se dispuso la capa reflectante de infrarrojos (película reflectante de infrarrojos) 20. La Tabla 3 muestra estos resultados.

Tabla 3

	Interior coche (termografía)	Interior coche (lado de la ventana)	Exterior coche (superficie de la ventana)
Ex. 6	31,0 °C	24,5 °C	47,5 °C
Ex. C. 5	33,6 °C	28,5 °C	45,7 °C

25 En la Tabla 3 puede apreciarse que la temperatura en el interior del coche (termografía) y la temperatura en el interior del coche (lado de la ventana) eran menores en los resultados del Ejemplo 6 que en los resultados del Ejemplo Comparativo 5. Se reconoció que, dado que la capa reflectante de infrarrojos (película reflectante de infrarrojos) 20 utilizada en el Ejemplo 1 se unió a todo el vidrio de la ventana en el lado del espacio de cada uno de los coches ligeros, los efectos de suprimir la temperatura aumentaron en el interior del coche (termografía) y en el interior del coche (lado de la ventana) debido a que la transmitancia solar y la emisividad normal que eran bajas fueron mayores en el Ejemplo 6 que en el Ejemplo Comparativo 5 en el que no se dispuso la capa reflectante infrarroja (película reflectante infrarroja) 20.

35 Además, en la Tabla 3 puede apreciarse que la temperatura en el interior del coche (superficie de la ventana) en el Ejemplo 6 era mayor que en el Ejemplo Comparativo 5. Esto probablemente se debió a que la absorbancia solar en el Ejemplo 6 era mayor que la absorbancia solar en el Ejemplo Comparativo 5.

Segunda realización

40 A continuación, se describe una segunda realización del substrato transmisor de la luz visible y reflectante de infrarrojos de acuerdo con la presente invención.

45 Un substrato transmisor de la luz visible y reflectante de infrarrojos de acuerdo con esta realización está formado, por ejemplo, para proporcionar protección de privacidad haciendo difícil que se vea el interior del espacio desde el exterior a través de la capa de substrato transmisor de la luz visible. El substrato transmisor de la luz visible y reflectante de infrarrojos de acuerdo con esta realización incluye una capa de substrato transmisor de la luz visible que está dispuesto para servir de separación entre el interior y el exterior de un espacio y que tiene una transmitancia de luz visible de por lo menos 50%, y una capa reflectante de infrarrojos que está laminada sobre una superficie del lado del espacio de la capa de substrato transmisor de la luz visible y que tiene una transmitancia de luz visible no superior al 50%.

55 El substrato transmisor de la luz visible y reflectante de infrarrojos de acuerdo con esta realización presenta las mismas configuraciones que el substrato transmisor de la luz visible y reflectante de infrarrojos de acuerdo con la primera realización excepto en que la capa de substrato transmisor de la luz visible tiene una transmitancia de luz visible de por lo menos 50%, y la capa reflectante de infrarrojos 20 tiene una transmitancia de luz visible no superior al

50%, tal como se ha descrito anteriormente. Por lo tanto, las mismas configuraciones se indican con los mismos números de referencia, y sus descripciones detalladas no se repiten.

5 La capa de sustrato transmisor de la luz visible de acuerdo con esta realización tiene una absorbancia solar de por lo menos un 30%. Ejemplos de la capa de sustrato transmisor de la luz visible incluyen vidrio y un sustrato de resina transparente.

10 Como capa reflectante a infrarrojos de acuerdo con esta realización, se emplea una película ahumada. Sin embargo, la capa reflectante de infrarrojos no está limitada a la película ahumada empleada en esta realización, siempre y cuando presente una transmitancia de luz visible de no más del 50%. La capa reflectante de infrarrojos incluye una capa reflectante configurada para reflejar rayos infrarrojos y una capa protectora laminada sobre la superficie en el lado del espacio de la capa reflectante. La emisividad normal de la superficie en el lado de la capa protectora de la capa reflectante infrarroja se establece para que no sea superior a 0,50.

15 La capa de sustrato transmisor de la luz visible de acuerdo con esta realización tiene una transmitancia de luz visible de por lo menos el 50% tal como se ha descrito anteriormente, y la capa de sustrato transmisor de la luz visible tiene una transmitancia solar más alta, aunque la propia capa de sustrato transmisor de la luz visible tiene una absorbancia solar más baja que la capa de sustrato transmisor de la luz visible del sustrato transmisor de la luz visible y reflectante de infrarrojos de acuerdo con la primera realización. Entonces, de acuerdo con el sustrato
20 transmisor de la luz visible y reflectante de infrarrojos de esta realización, la transmitancia solar se reduce por la capa reflectante de infrarrojos. Por lo tanto, la luz solar (rayos del infrarrojo cercano) que entra directamente en el espacio desde el exterior a través de la capa de sustrato transmisor de la luz visible puede reducirse. Además, aunque la formación de la capa reflectante de infrarrojos sobre la capa de sustrato transmisor de la luz visible aumenta la absorbancia solar, puede suprimirse un aumento de temperatura dentro del espacio reduciendo el calor
25 de radiación debido a los rayos del infrarrojo lejano que son absorbidos por el sustrato transmisor de la luz visible y reflectante de infrarrojos y son re-radiados desde la capa de sustrato transmisor de la luz visible hacia el lado del espacio. Además, la capa reflectante de infrarrojos que tiene una baja transmitancia de luz visible es laminada sobre la capa de sustrato transmisor de la luz visible que tiene una alta transmitancia de luz visible, lo que hace difícil ver el interior del espacio desde el exterior a través de la capa de sustrato transmisor de la luz visible. Por lo tanto,
30 puede proporcionarse protección de privacidad, por ejemplo.

35 Debe observarse que el sustrato transmisor de la luz visible y reflectante de infrarrojos de acuerdo con la presente invención no se limita a las realizaciones mencionadas anteriormente y pueden realizarse diversas modificaciones sin apartarse de la esencia de la presente invención.

Por ejemplo, en las realizaciones mencionadas anteriormente, la capa reflectante 2 se forma por deposición de vapor. Sin embargo, la capa reflectante puede formarse preparando por separado una capa reflectante a partir del material de base, por ejemplo, utilizando una película reflectante y uniendo la película reflectante al material de base.

40 Además, en las realizaciones mencionadas anteriormente, la capa reflectante de infrarrojos (película reflectante de infrarrojos) se lamina (se une) a la capa de sustrato transmisor de la luz visible a través de una capa de cola. Sin embargo, no hay ninguna limitación a esto. Por ejemplo, la capa reflectante de infrarrojos puede estar formada directamente sobre la capa de sustrato transmisor de la luz visible.

45 Además, en las realizaciones mencionadas anteriormente, la capa protectora se obtiene laminando la capa de revestimiento duro sobre la capa de resina. Sin embargo, la capa protectora puede ser la capa de resina, más específicamente, la capa de resina a base de olefina sola. En vista de la resistencia a la abrasión, es preferible que la capa protectora incluya una capa de revestimiento duro.

50 Además, en las realizaciones mencionadas anteriormente, la capa de resina se une a la superficie de la capa reflectante utilizando un adhesivo. Sin embargo, no hay ninguna limitación a esto.

LISTA DE SIGNOS DE REFERENCIA

- 55 10: Capa de sustrato transmisor de la luz visible
20: Capa reflectante de infrarrojos
21: Material de base
21a: Una superficie
21b: Segunda superficie
60 22: Capa reflectante
22a: Capa metálica semitransparente
22b, 22c: Capa transparente
23: Capa protectora

23a: Capa de resina
23b: Capa de revestimiento duro
23c: Capa de adhesivo
24: Capa de cola

5

REIVINDICACIONES

1. Substrato transmisor de la luz visible y reflectante de infrarrojos, que comprende:
5 una capa de substrato transmisor de la luz visible (10) dispuesta para servir de separación entre el interior y el exterior de un espacio; y
una capa reflectante de infrarrojos (20) laminada sobre una superficie en el lado del espacio de la capa de substrato transmisor de luz visible (10), caracterizado por el hecho de que
10 la capa de substrato transmisor de la luz visible (10) tiene una absorbancia solar de por lo menos 30%,
la capa reflectante de infrarrojos (20) incluye una capa reflectante (22) configurada para reflejar rayos infrarrojos y
una capa protectora laminada sobre una superficie en el lado del espacio de la capa reflectante,
15 la capa protectora (23) incluye una capa de resina (23a) laminada sobre la capa reflectante (22), y
la emisividad normal de una superficie en el lado de la capa protectora de la capa reflectante de infrarrojos (20) no es superior a 0,50.
2. Substrato transmisor de la luz visible y reflectante de infrarrojos de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la
15 capa de substrato transmisor de la luz visible tiene una transmitancia de luz visible de por lo menos 50%.
3. Substrato transmisor de la luz visible y reflectante de infrarrojos de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la
20 capa reflectante de infrarrojos (20) es una película reflectante de infrarrojos unida a la superficie en el lado del espacio de la capa de substrato transmisor de la luz visible (10).
4. Substrato transmisor de la luz visible y reflectante de infrarrojos de acuerdo con la reivindicación 2, en el que la
25 capa reflectante de infrarrojos (20) es una película reflectante de infrarrojos unida a la superficie en el lado del espacio de la capa de substrato transmisor de la luz visible (10).
5. Substrato transmisor de la luz visible y reflectante de infrarrojos de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la
30 capa de substrato transmisor de la luz visible (10) es vidrio o un substrato de resina.
6. Substrato transmisor de la luz visible y reflectante de infrarrojos de acuerdo con la reivindicación 2, en el que la
35 capa de substrato transmisor de la luz visible (10) es vidrio o un substrato de resina.
7. Substrato transmisor de la luz visible y reflectante de infrarrojos de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la
capa protectora (23) incluye una capa de revestimiento duro (23b) laminada sobre la capa reflectante (22).
8. Substrato transmisor de la luz visible y reflectante de infrarrojos de acuerdo con la reivindicación 2, en el que la
capa protectora (23) incluye una capa de revestimiento duro (23b) laminada sobre la capa reflectante (22).

Fig. 1

