

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 396 067**

51 Int. Cl.:

G02F 1/33 (2006.01)

H05K 9/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.05.2003 E 03728613 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.07.2012 EP 1508068**

54 Título: **Una hoja y métodos para el filtrado electromagnético, visual y para minimizar las transmisiones acústicas**

30 Prioridad:

28.05.2002 US 383114 P

12.07.2002 US 395332 P

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

19.02.2013

73 Titular/es:

ASTIC SIGNALS DEFENSES, LLC (50.0%)

5917 Liberty Road

Baltimore, MD 21207, US y

CPFILMS, INC. (50.0%)

72 Inventor/es:

SIMPSON, DERON;

WINCKLER, LISA y

SPRAKER, RONALD L.

74 Agente/Representante:

URÍZAR ANASAGASTI, Jesús María

ES 2 396 067 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

Una hoja y métodos para el filtrado electromagnético, visual y para minimizar las transmisiones acústicas

5 Antecedentes de la invención**Campo de la invención**

10 La invención se refiere a una hoja y un método para el filtrado de las transmisiones electromagnéticas y visuales, y para minimizar las transmisiones acústicas para propósitos de seguridad. Más específicamente, la invención proporciona una hoja y un método para impedir la recogida de datos no autorizada y el intercambio de información desde o dentro de los edificios (tal como a través de las ventanas, puertas de paso, otras ventanas o aperturas) o de otro modo impedir tal recogida de datos no autorizados y el intercambio de información, desde, por ejemplo, monitores de ordenador o pantallas, asistentes digitales personales, y redes de área local.

15 Descripción de la técnica relacionada

20 La radiación electromagnética de diversas frecuencias se radia desde muchos dispositivos usados en un amplio intervalo de instalaciones, incluyendo las casas, sitios de trabajo tales como oficinas, instalaciones de fabricación y militares, barcos, aeronaves y otras estructuras. Ejemplos de tales dispositivos incluyen los ordenadores, los monitores de ordenador, los teclados de ordenador, los equipos de radio, los dispositivos de comunicaciones, etc. Si esta radiación escapa de la instalación, se puede interceptar y analizar con el propósito de descifrar los datos asociados con la radiación escapada o codificados en la misma. Por ejemplo, existe tecnología para la reconstrucción de la imagen que aparece sobre un monitor de ordenador en un edificio desde una localización remota fuera del edificio o desde una localización dentro del edificio detectando ciertas frecuencias de longitud de onda de la pantalla del monitor incluso si la pantalla del monitor no está a la vista desde la localización remota. Esto se consigue conociendo las técnicas en las que se localizan ciertas frecuencias de luz de la pantalla del monitor, incluso después de reflejarse desde diversas superficies en el interior del edificio o habitación donde está localizado el monitor, escapan y se interceptan y se analizan por un espía en otra localización fuera del edificio o habitación donde está localizado el monitor. Obviamente, la capacidad de un espía de interceptar tal radiación constituye un riesgo significativo de seguridad, que se desea eliminar de instalaciones donde el secreto es esencial.

35 Aunque las paredes, tales como las de ladrillos, bloques de mampostería o paredes de piedra pueden impedir de forma eficaz el escape de las frecuencias de luz de una instalación, las frecuencias de radio pasan a través de las paredes que no están puestas a tierra adecuadamente para impedir tal paso. Además, las ventanas y otras aperturas permiten el paso de la radiación al exterior donde puede interceptarse, y permitir la entrada de diversas formas de radiación, tal como los rayos láser, infrarrojos, y de frecuencias de radio dentro de la instalación. Como resultado, los datos sensibles o secretos pueden recogerse desde dentro de la estructura.

40 En efecto, el Gobierno de los Estados Unidos se ha ocupado del hecho de que equipos electrónicos, tales como los ordenadores, impresoras y máquinas de escribir emitan emanaciones electrónicas. El programa TEMPEST (un acrónimo para Norma de Emanación de Pulsos Electromagnéticos Transitorios) se creó para introducir normativas que redujeran las posibilidades de fugas de emanaciones desde los dispositivos usados para procesar, transmitir o almacenar la información sensible. Esto se hace típicamente, bien diseñando los equipos electrónicos para reducir o eliminar las emanaciones transitorias, o mediante el blindaje del equipo (o algunas veces una habitación o todo el edificio) con cobre u otros materiales conductivos. Ambas alternativas pueden ser extremadamente caras.

50 La eliminación de ventanas y otras aperturas de una estructura obviamente minimizaría el riesgo de seguridad antes señalado. Los inconvenientes de una estructura sin ventanas o cerrada, sin embargo son evidentes por si mismos. Sería altamente deseable, por lo tanto impedir el escape de radiación asociada con datos a través de las ventanas, puertas de paso u otras aperturas aunque permitiendo el paso a través de las mismas de otra radiación de modo que pueda obtenerse el disfrute de los efectos visuales proporcionados por tales aperturas sin un riesgo de seguridad indebido.

55 Además de los riesgos de seguridad asociados con el paso de ciertas longitudes de onda de radiación electromagnética, la transmisión acústica a través de una ventana, puerta u otra apertura también plantea un riesgo para la seguridad. Sería un beneficio adicional si se pudiera minimizar o evitar la transmisión tanto de ondas acústicas como de la radiación electromagnética mencionada anteriormente a través de las aperturas mientras que se preservan los beneficios visuales proporcionados por las mismas.

60 La necesidad de reducir los efectos no deseables del sol - su calor, el uso excesivo de energía, deslumbramientos y la radiación ultravioleta (UV) - ha conducido al desarrollo de las películas de ventanas para el control solar. Las películas de ventana para el control solar son finas hojas de poliéster, que se montan sobre las ventanas de cristal de los edificios y automóviles mediante un adhesivo. Se dice que tales películas son eficaces en la provisión de confort, visibilidad, y eficacia aumentada de la energía.

65

En el sitio de trabajo actual o en el entorno doméstico, sin embargo, existe una necesidad de más protección que la que pueden proporcionar las películas de control solar. Por ejemplo, es importante proteger el producto del trabajo de un individuo, negocio u otra entidad de la recogida de datos no autorizada a través de las ventanas de cristal u otras aperturas de sus oficinas. Las películas de control solar convencionales descritas anteriormente son, en su mayor parte, incapaces de rechazar el amplio intervalo de frecuencias usadas para tales datos no autorizados y el intercambio de información.

Dada la importancia de la seguridad en los mercados competitivos de hoy en día, un sistema que pudiera preservar la privacidad del sitio de trabajo sería muy deseable. Tal sistema proporcionaría tanto confort como seguridad, lo que a su vez podría reportar muchos beneficios, incluyendo una productividad mejorada y la preservación de la confidencialidad tanto en el sector público como en el privado.

Sumario de la invención

Por consiguiente, la presente invención proporciona una hoja y un método para el filtrado electromagnético, visual y para minimizar las transmisiones acústicas usando una combinación de filtros que obvian sustancialmente uno o más de los problemas debidos a las limitaciones y desventajas de la técnica relacionada. La invención proporciona además una hoja y métodos por los que una combinación de películas tiene una efectividad de blindaje que atenúa la transmisión de las longitudes de onda de radiofrecuencia a través de la misma y proporciona un filtrado efectivo de la luz UV e IR con una buena transmisión de la luz visible (VLT) sin las características de color no deseables.

Para conseguir estas y otras ventajas y de acuerdo con el propósito de la presente invención, como se realiza y se describe ampliamente, la hoja y los métodos de la presente invención incluyen una combinación de filtros de radiación electromagnética, tales como los absorbedores selectivos de radiación y/o reflectores selectivos de radiación. Estos pueden formar parte de una ventana. La hoja y los métodos de acuerdo con la invención tienen, sin embargo, aplicaciones no excluyentes; la invención se puede interponer entre las superficies de cristal o aplicarse a cada tipo de acristalamiento. La hoja y los métodos de acuerdo con la invención también pueden usarse para aplicaciones de productos de posición libre, para pantallas de ordenador, monitores y otros dispositivos independientes. Además, la hoja y los métodos de acuerdo con la invención se pueden configurar para formar una cubierta separada que puede colocarse sobre las pantallas de ordenador, monitores y otros dispositivos independientes. El ejemplo de las ventanas tratado en este documento se emplea por conveniencia y no se pretende limitar como una aplicación de superficies.

Los filtros de radiación de la combinación pueden ser capas individuales o combinadas aplicadas a una ventana en cualquier secuencia de modo que la luz, que pasa a través de la ventana, pasa a través de los filtros de radiación usados en la combinación. Los filtros de radiación se pueden aplicar sobre cualquier superficie del acristalamiento de la ventana (es decir, cristal u otro material transparente usado para las ventanas) para formar una estructura multi-capas de los filtros sobre el acristalamiento. No es esencial que todas las capas sean contiguas entre sí sobre una superficie del acristalamiento. Más bien, los filtros se pueden distribuir de cualquier manera sobre o dentro del acristalamiento de una ventana de modo que impidan el paso de las longitudes de onda que plantearían un riesgo para la seguridad si se permitiera que pasaran a través de la ventana. Por ejemplo, un filtro puede estar sobre una superficie del cristal mientras que los filtros restantes se pueden distribuir como una estructura única o multi-capas sobre otra superficie de la capa de cristal (por ejemplo, cristal) o los filtros se pueden distribuir sobre cualquiera de las superficies de una pluralidad de capas de cristal de una ventana (por ejemplo una estructura de ventana multi-acristalada tal como una estructura de ventana de doble o triple acristalamiento).

Además, se puede usar cualquiera o todos los filtros en conjunción con una inter-capas de cristal convencional tal como la inter-capas de cristal usada en los cristales de seguridad convencionales que comprende una inter-capas de plástico tal como de polivinil butiral (PVB) interpuesto entre dos capas de cristal. Los filtros se pueden incorporar en, depositarse sobre, o laminarse con o dentro de la inter-capas en cuyo caso los filtros estarán dentro del acristalamiento de la ventana.

Cada uno de los filtros de la combinación de filtros tiene ventajosamente la forma de una capa o recubrimiento individual, pero esto no es esencial. En el caso de filtros que son absorbentes (filtros que usan un tinte particular, metal, sal de metal o pigmento para absorber una longitud de onda deseada o intervalo de longitudes de onda), toda la combinación de absorbentes o una porción de la combinación puede estar en la forma de una mezcla de tintes, metal, sal de metal o pigmentos en una única capa como un recubrimiento o se puede incorporar en un componente de la ventana tal como en la inter-capas de polivinil butiral usada en los cristales de seguridad o en una capa adhesiva usada para adherir una película, hojas o similares al cristal. También es posible incorporar uno o más de los absorbentes como una mezcla en una película u hoja fijada a la ventana o como capas aplicadas a o recubiertas sobre una película o una hoja. La capa de PVB o la capa de adhesivo pueden incluir partículas conductoras eléctricamente en las mismas en una cantidad para hacer el PVB o el adhesivo conductor.

La película o la hoja puede ser cualquiera de las películas u hojas usadas para realizar las películas de control solar convencional. Un ejemplo de una película usada para este propósito incluye, el polietileno tereftalato (PET), pero también pueden usarse otras.

- 5 Cuando se usa una película o una hoja en combinación con un cristal, no es esencial que toda la combinación de filtros esté dentro o sobre la película o la hoja. Por ejemplo, pueden estar asociados uno o más filtros con la película o la hoja como se ha descrito anteriormente mientras que cualesquiera filtros restantes pueden conectarse al cristal como se ha descrito anteriormente o viceversa. También es posible incluir una capa que comprende una mezcla de absorbentes con otra capa que es un filtro diferente para realizar la combinación deseada. Por ejemplo, se pueden usar dos absorbentes tales como tintes o pigmentos de la combinación tanto una mezcla como dos filtros de la combinación, y otro filtro de la combinación puede estar en la forma de una capa o recubrimiento distinto tal como una capa de metal reflectante o absorbente.
- 10 Además, no es esencial que toda la combinación de filtros esté distribuida sobre la misma superficie. Por ejemplo, se pueden aplicar uno o más de los filtros al acristalamiento de una ventana mientras que el resto de los filtros se pueden aplicar sobre las pantallas de ordenador o monitores, asistentes digitales personales, u otros dispositivos independientes.
- 15 Tampoco es esencial para la combinación de filtros, que se fijen a una superficie de una ventana, pantalla de ordenador o monitor, asistente digital personal u otro dispositivo independiente. Por ejemplo, la combinación de filtros se puede configurar para formar cubiertas separadas, que pueden ser blandas y flexibles, tal como una bolsa. En esta realización la combinación de filtros se puede fijar ventajosamente a un sustrato flexible claro o transparente (por ejemplo, una hoja o una película de PET) que se puede configurar en la forma de una bolsa.
- 20 Cuando se configura como una cubierta separada, tal como una bolsa, la combinación de filtros se puede colocar sobre las pantallas de ordenador o monitores, asistentes digitales personales, u otros dispositivos independientes, se pueden usar fácilmente retirarse, y preferentemente pueden ser desechables. Como alternativa, la cubierta separada puede ser en la forma de una tienda o una hoja, cubriendo por lo tanto toda la estación de trabajo, tal como una estación de trabajo en el exterior o móvil.
- 25 Cualesquiera recubrimientos, capas, películas, hojas, láminas o similares usados en esta invención se pueden aplicar a un componente de la ventana (por ejemplo, el cristal o el componente inter-capas) por técnicas que son convencionales y bien conocidas por los expertos en la materia. Por ejemplo, las capas de metal se pueden aplicar por técnicas convencionales de pulverización (sputtering) o técnicas de recubrimientos de evaporación. Cualquiera de las diversas capas se puede adherir al cristal por medio de adhesivos convencionales.
- 30 Aunque se ha descrito en este documento el cristal como el material típico que se usa para construir una ventana, se entenderá que otros materiales claros o transparentes que son útiles para la fabricación de ventanas, pueden ser sustitutivos del cristal. Por ejemplo plásticos duros tales como el policarbonato, plexiglás, plásticos acrílicos, etc., se pueden usar como un sustituto para el cristal.
- 35 A la vista de lo anterior, se apreciará por los expertos en la materia que la combinación requerida de filtros puede estar asociada con la ventana de cualquier modo o secuencia siempre que estén configurados para impedir el paso de las longitudes de onda críticas a través de los mismos para conseguir la característica de seguridad descrita anteriormente. Opcionalmente se pueden aplicar componentes o capas convencionales adicionales a la ventana para mejorar la estética y/o características visuales de la ventana o para proporcionar un control solar adicional, anti-reflexión o exclusión del calor radiante o características de seguridad y protección de acuerdo con las técnicas conocidas.
- 40 El efecto deseado de la presente invención (es decir, el filtrado del paso de ciertas longitudes de onda a través de la ventana) se pueden conseguir con cualquier tipo de filtro de luz o válvula de luz que impida el paso de las longitudes de onda seleccionadas. De este modo, por ejemplo, los filtros de luz o las válvulas de luz usadas en esta invención pueden ser cualquiera de los absorbentes descritos anteriormente o de cualquier otro tipo de filtro de luz o de válvulas de luz tal como una capa reflexiva de longitud de onda selectiva o cualquier combinación de los diferentes tipos de filtros de luz y válvulas de luz. Por ejemplo, los absorbentes de luz se pueden combinar con capas reflexivas.
- 45 Se apreciará que los filtros usados en esta invención son selectivos con respecto a las longitudes de onda que se filtran y de este modo el acristalamiento permanece lo suficientemente transparente para usarse como una ventana. Se consigue suficiente transparencia para permitir la transmisión de luz visible de al menos el 1%, aunque se prefiere una transmisión de la luz visible más alta de al menos aproximadamente el 25 - 30 %, siendo más preferida del 50% - 70%.
- 50 La combinación de filtros se conecta ventajosamente a un sustrato transparente y se configura de modo que excluye el paso de las longitudes de onda seleccionadas a través de la misma, tal como por absorción y/o reflexión de las longitudes de onda seleccionadas. De este modo, deberían evitarse las áreas no recubiertas o expuestas, que permitirían el paso de las longitudes de ondas seleccionadas.
- 55 Aunque los filtros se conectan al sustrato, cada uno de los filtros no tiene por que estar directamente conectado al sustrato. En otras palabras, la conexión de una capa de filtro se puede hacer conectando la capa de filtro a otra capa de filtro que se ha conectado anteriormente al sustrato de modo que una capa de filtro se conecta al sustrato
- 60
- 65

a través de otra capa de filtro. Por ejemplo, cuando dos capas de filtro se localizan sobre una cara del sustrato, una capa de filtro se conecta directamente al sustrato mientras que las otras capa de filtro se conecta al sustrato a través de la primera capa de filtro (es decir, indirectamente conectada). Lo mismo se aplica en casos en los que más de dos capas de filtro se conectan a una cara del sustrato. En otras palabras, la conexión al sustrato en esta invención se intenta que cubra ambas conexiones directas e indirectas. También, cuando se forma un filtro mezclando o impregnando absorbentes, tales como tintes o pigmentos dentro de un componente, el filtro comprendido del tinte y/o pigmento se considera en el contexto de esta invención que está conectado con el componente.

En lugar del recubrir el filtro como una capa sobre el sustrato, el filtro se puede conectar con el sustrato por un proceso de laminación en el que una capa de filtro formada previamente se lamina sobre el sustrato bien directamente o indirectamente.

El sustrato puede ser el acristalamiento de la ventana o puede ser una hoja transparente flexible (por ejemplo, una hoja de plástico tal como el PET) que se conecta a continuación al acristalamiento. Una porción de la combinación de filtros se puede conectar al acristalamiento y la otra porción de la combinación de filtros se puede conectar a una o más hojas transparentes flexibles, que se conectan al acristalamiento. Como alternativa, el sustrato flexible transparente con la combinación de filtros fijada al mismo se puede configurar como una bolsa para contener una pantalla de ordenador o monitor, asistente digital personal u otro dispositivo independiente situado en la misma. Preferentemente la bolsa se sella o se cierra herméticamente con la pantalla del ordenador o monitor, asistente digital u otro dispositivo independiente en la misma de modo que las longitudes de onda a filtrar no escapen de la bolsa. El sustrato flexible con la combinación de filtros fijada al mismo se puede configurar también como una tienda para aplicaciones de campo temporales de modo que el personal y la pantalla del ordenador o monitor, etc., pueden estar en el interior de la tienda. En uso, la tienda debería cubrir el personal y el equipo en el interior para impedir la fuga de las longitudes de onda que se van a filtrar.

Todos los filtros no tienen por qué aplicarse a un sustrato único. Por ejemplo, en una ventana multi-cristal, la combinación de filtros se puede distribuir sobre uno o más hojas de cristal del acristalamiento bien como un recubrimiento o una capa sobre el cristal y una o más hojas conectadas al cristal.

Al menos uno de los filtros puede ser ventajosamente eléctricamente conductivo para inhibir el paso de las ondas de radio a través de la ventana.

El sustrato puede incluir otros elementos de control solar convencionales tal como capas absorbentes de la luz, capas anti-reflexión o reflectores sobre la misma.

La hoja y el método también se pueden usar como una Película de Seguridad de fragmentación del Cristal y, como tal, se puede usar para minimizar los fragmentos de cristal volantes en situaciones del mundo real. Para cumplir con este objetivo la hoja flexible puede incluir una o más capas que inhiben que los fragmentos de cristal se conviertan en peligrosos proyectiles volantes cuando se rompe la ventana debido a una explosión, implosión o debido a la fuerza de un proyectil. Una capa adecuada para este propósito es una película de poliéster (por ejemplo, PET) u otra película clara flexible. Por ejemplo una película de 7 mil de grosor (178 micrómetros) de PET es adecuada para este propósito. La película de PET se puede adherir a la película que contiene la combinación de filtros con un adhesivo (por ejemplo, un adhesivo sensible a la presión tal como un adhesivo sensible a la presión acrílico o cualquiera de los otros adhesivos descritos en ese documento). Un adhesivo adecuado acrílico sensible a la presión incluye Gelva 263 disponible de UCB, Inc., que incluye un 8% en peso de benzofenona tipo absorbedor de UV para la estabilidad de la luz. El adhesivo sensible a la presión se puede recubrir a una tasa de recubrimiento de 4 libras (1,81 Kg) por resma.

La película usada para proporcionar protección para la fragmentación del vidrio debería localizarse sobre la superficie del cristal de una ventana que está en el interior del edificio para impedir que los fragmentos de cristal causen heridas a los ocupantes en el edificio.

La invención abarca una combinación mejorada de filtros que proporcionan la transmisión de la luz visible y baja resistencia eléctrica (menor de 4 Ohmios / cuadrado) para una atenuación mejorada de la interferencia electromagnética (EMI) y una atenuación mejorada de la interferencia de las frecuencias de radio (RFI) así como un filtrado eficaz de la luz UV e IR. Algunas realizaciones de la combinación mejorada de filtros proporcionada por esta invención es particularmente útil para blindajes que se aplican a las pantallas de representación de plasma y otras pantallas de representación que emiten grandes cantidades de EMI/RFI, luz UV o IR. Los blindajes proporcionan al monitor con una característica de seguridad que se usa para impedir la vigilancia no autorizada de la pantalla de representación.

La invención también proporciona la selección de diversas combinaciones de filtros para acomodar las características de seguridad anti-vigilancia para adaptarlas a una necesidad particular. Esto se debe a que la combinación de filtros que proporciona el mayor nivel de seguridad anti-vigilancia típicamente produce características de transmisión de la luz que no son estéticamente agradables cuando se usa sobre una ventana. No todas las personas necesitan un alto nivel de seguridad que podría necesitar un compromiso visual estético. Para

muchas aplicaciones, por ejemplo el uso en los negocios y las casas, puede ser deseable proporcionar un nivel aceptable de seguridad para muchas aplicaciones sin comprometer la estética visual.

Breve descripción de los dibujos

5 Los dibujos adjuntos, que se incluyen para proporcionar un entendimiento adicional de la invención y se incorporan a la misma, constituyen una parte de esta memoria descriptiva, ilustran las realizaciones de la invención y junto con la descripción, sirven para explicar los principios de la invención.

10 En los dibujos:

La Figura 1 es una vista de la sección transversal de una combinación de tres filtros de luz de la presente invención conectados a un sustrato.

15 La Figura 2 es una vista de la sección transversal de una realización de la invención en la que dos filtros de luz de la invención se conectan a una cara del sustrato y el tercer filtro de la invención está fijado a la otra cara del sustrato.

20 La Figura 3 es una vista de la sección transversal que muestra una realización de la invención que utiliza una ventana de doble acristalamiento.

La Figura 4 es una vista de la sección transversal de una realización de la invención que incluye una pluralidad de filtros de luz fijados a cristales de seguridad convencionales.

25 La Figura 5 es una vista de la sección transversal de una realización de la invención en la que se usa un sellador para cubrir cualesquiera huecos entre el borde de una hoja flexible de la invención y una estructura de ventana.

30 Las Figuras 6 - 8 son vistas de la sección transversal de realizaciones de la invención.

La Figura 9 es una vista de la sección transversal de las realizaciones de la invención que incluyen un revestimiento de liberación temporal.

35 La Figura 10 es una vista de la sección transversal de las realizaciones de la invención en las que la combinación de filtros de luz se adhiere a una ventana u otra superficie después de quitar un revestimiento de liberación.

40 La Figura 11 es un gráfico que muestra las propiedades de transmisión de la luz (longitudes de onda de 300 - 400 nm) de un filtro de luz usado en la presente invención.

La Figura 12 es una vista de la sección transversal de una realización de la invención en la que la combinación de filtros se incorpora dentro de las capas de PVB que se interponen entre múltiples capas de cristal.

45 La Figura 13 es una vista superior de la realización representada en la Figura 13.

La Figura 14 es una vista de la sección transversal de la realización de la invención que emplea un blindaje de seguridad para la fragmentación del cristal como una componente del mismo.

50 La Figura 15 es una vista de la sección transversal de una realización de la invención que incluye dos combinaciones de filtros separados en el espacio.

Descripción detallada de la invención y realizaciones preferidas

55 Ahora se hará referencia con detalle a realizaciones de la presente invención, ejemplos de las cuales se ilustran en los dibujos adjuntos.

60 Como se ha observado anteriormente, los filtros de luz se pueden secuenciar o distribuir de cualquier modo. La Figura 1 ilustra una realización en la que las capas de película 1, 2 y 3 (que son filtros de luz usados en la presente invención) se conectan a una cara del sustrato 4. La Figura 2 ilustra una realización alternativa en la que las capas de películas 1 y 2 están conectadas a una cara del sustrato 4 mientras que la capa de película 3 se conecta al otro lado del sustrato 4. En una realización adicional ilustrada en la Figura 3, el acristalamiento de la ventana que sirve como sustrato comprende dos hojas de cristal separadas entre sí 5 y 6. Las capas de películas 1 y 2 se fijan a la otra cara del cristal 5 mientras que la capa de película 3 se fija a la hoja de cristal 6. La capa de película 3 en la Figura 3 se puede fijar a la otra cara de la hoja 6. En una realización adicional ilustrada en la figura 4, el sustrato bajo el cual se conectan las películas puede ser un cristal de seguridad estándar que incluye una inter-capas 7 de PVB interpuesta entre las hojas de cristal 5 y 6. Las capas de películas 3 y 2 se conectan a la hoja de cristal 5 y la

ES 2 396 067 T3

capa de película 1 se conecta a la hoja de cristal 6. También es posible conectar cualquiera o todas las capas de películas 1, 2 y 3 a la inter-capa 7 de PVB.

5 Lo descrito anteriormente concierne a la versatilidad de la secuencia y la distribución de una combinación de tres filtros de luz usados en la presente invención que también es aplicable a otras realizaciones de la invención que usan menos o más de 3 filtros de luz en la combinación.

10 Uno de los filtros de luz de la combinación puede ser un metal o una pila de metal que comprende una capa de metal eléctricamente conductivo que está opcionalmente interpuesta entre dos capas de una aleación de níquel cromo. La capa de metal conductiva eléctricamente preferentemente tiene al menos la conductividad eléctrica del aluminio o mayor, y más preferentemente tiene al menos la conductividad eléctrica del cobre o mayor. Más preferentemente el metal conductivo eléctricamente es el cobre. La aleación de níquel cromo se utiliza para proporcionar una protección a la corrosión para el metal conductivo eléctricamente y se puede omitir si no se desea el beneficio de la anti-corrosión. Otros metales anti-corrosión o aleaciones de metal tales como el acero inoxidable pueden sustituir a una o ambas capas de aleación de níquel / cromo. También es posible proporcionar la aleación de níquel / cromo o un metal anti-corrosión o una aleación de metal sobre solo una cara de la capa de metal conductiva eléctricamente. Las capas de aleación de níquel / cromo pueden incluir una aleación Hastelloy o una aleación Inconel, que son bien conocidas por los expertos en la materia. Un ejemplo de aleación Hastelloy incluye la Hastelloy C276, que tiene las características mostradas en la tabla 1

Tabla 1

Composición química en porcentaje por peso: C, 0,02 ^a , Mn, 1,00 ^a , Fe, 5,50; S, 0,03 ^a , Si 0,05 ^a ; Cr, 15,5; Ni, equilibrio; Co 2,50 ^a , Mo, 16,00; W, 3,75; V, 0,35 ^a ; P, 0,03 ^a		Coeficiente de expansión térmica (70 - 200 F) (21 - 93,3 C): $6,2 \times 10^{-6}$ pulg./pulg./ °F ($11,2 \times 10^{-6}$ m/m/ °C)		
Constantes físicas máximas y propiedades térmicas		Módulo de elasticidad, tensión: $29,8 \times 10^6$ psi ($2,1 \times 10^6$ kg/cm ²)		
Densidad: 0,321 lb/pulgada ³ (8,88 Kg/dm ³)		Rango de fusión: 2.415 - 2.500 °F (1.324 - 1371 °C)		
		Calor específico 70°F (21°C): 0,102 Btu/lb/ °F (0,102 Kcal/Kg/ °C)		
		Conductividad térmica 70°F (21°C): 69 Btu/ft ² /hr/pie/ °F (372 W/m ² /°C)		
		Resistividad térmica 70°F (21°C): 779 Ohm/cmil/pie (0,0013 Ohmios/mm)		
		Tratamientos de calor		
		Solución tratamiento de calor 2.100 F (1.149°C)		
PROPIEDADES DE TENSION				
Solución tratada a 2.100 °F, (1.149 °C) Enfriamiento por agua				
Temperatura °F (°C)	T.s. psi (kg/cm ²)	Y.S. psi (kg/cm ²) 0,2% desviación	Elongación, en 2 pulg. (5,08 cm) en %	Robustez, Brinell
70 (21,1)	113.500 (7.998)	52.000 (3.664)	70	-
400 (204,4)	101.700 (7.167)	44.100 (3.108)	71	-
600 (315,5)	95.100 (6.702)	39100 (2.755)	71	-
800 (426,7)	93.800 (6.610)	33.500 (2.360)	75	-
1.000 (537,8)	89.600 (6.314)	31.700 (2.234)	74	-
1.200 (648,9)	86.900 (6.123)	32.900 (2.318)	73	-
1.400 (760)	80.700 (5.687)	30.900 (2.178)	78	-
1.600 (871,1)	63.500 (4.475)	29.900 (2107)	92	-
1.800 (982,2)	39.000 (2.812)	27.000 (1.903)	127	-
Resistencia a la ruptura, 1000 hr				
Solución tratada, a 2100 °F (1.149 °C), Enfriamiento por agua				
Temperatura de prueba °F (°C)	Resistencia, psi (Kg/cm ²)	Elongación, en 2 pulg. (5,08 cm), %	Reducción de área, %	
1.200 (648,9)	40.000 (2.819)	-	-	
1.400 (760)	18.000 (1.268)	-	-	
1.600 (871,1)	7.000 (493)	-	-	
1.800 (982,2)	3.100 (218)	-	-	
Resistencia al impacto				
Solución tratada, a 2100 °F (1.149 °C), Enfriamiento por agua				
Temperatura de prueba, °F (°C)	Tipo de prueba	Resistencia libras / pie ² (kg/cm ²)		
- 320 (-195,5)	Charpy - entalle en V	181 (0,088)		
+ 70 (21.1)	Charpy - entalle en V	238 (0,116)		
+ 392 (200)	Charpy - entalle en V	239 (0,117)		

ES 2 396 067 T3

Un ejemplo de una aleación Inconel incluye Inconel 600 que tiene las características mostradas en la tabla 2:

Tabla 2

Composición química, porcentaje en peso: C: 0,08; Mn. 0,5; Fe. 8,0; S: 0,008; Si. 0,25; Cr, 15,5; Ni. 76,0; Cu, 0,25; Ti. 0,35; Al. 0,25				
Constantes físicas propiedades térmicas				
Densidad: 0,304 lb/pulg ³ (8,41 Kg/dm ³)				
Coeficiente de expansión térmica (70 - 200 °F) (21 - 93,3 °C): 7,4 x 10 ⁻⁶ pul/pul/ °F (13,3 10 ⁻⁶ m/m/°C)				
Módulo de elasticidad, tensión: 30 x 10 ⁶ psi (2,11 10 ⁶ Kg/cm ²), torsión 11 x 10 ⁶ psi (0,775 10 ⁶ Kg/cm ²)				
Proporción de Poisson: 0,29				
Intervalo de fusión 2.470 - 2575 °F (1354°C - 1413 °C)				
Calor específico a 70 °F (21,1 °C): 0,106 Btu/lb/°F (0,106 Kcal/Kg/°C)				
Conductividad térmica a 70 °F (21,1 °C): 1 Btu/pie ² /hr/pulg/ °F (5,39 W/m ² / °C)				
Resistividad eléctrica a 70 °F (21,1 °C): 620 ohm/cmil/pie (0,00103 ohm /mm)				
Temperatura de Curie, recocido: -192 °F (-124,4°C)				
Permeabilidad a 70 °F (21,1 °C), 200 Oc, recocido: 1,010				
Tratamientos de calor usados en la condición de recocido. 1850 °F (1010°C) / 30min.				
Propiedades de tensión				
Laminados en caliente				
Temperatura, °F (°C)	T.S., (Kg/cm ²)	psi Y. S., psi (Kg/cm ²) 0,2% desviación	Elongación en 2 pul. (5,04 cm) en %	Robustez, Brinell
70 (21,1)	90.500 (6.376)	36.500 (2.572)	47	-
600 (315,5)	90.500 (6.376)	31.100 (2.191)	46	-
800 (426,7)	88.500 (6.236)	29.500 (2.079)	49	-
1.000 (537,8)	84.000 (5.219)	28.500 (2.008)	47	-
1.200 (648,9)	65.000 (4.580)	26.500 (1.867)	39	-
1.400 (760)	27.500 (1.938)	17.000 (1.198)	46	-
1.600 (871,1)	15.000 (1.057)	9.000 (634)	80	-
1.800 (982,2)	7.500 (528,5)	4.000 (282)	118	-
Resistencia a la ruptura, 1000 hr				
Solución recocida, 2.050 °F (1.121°C) / 2 hr				
Temperatura de prueba °F (°C)	Resistencia, psi (Kg/cm ²)	Elongación en 2 pulg., %	Reducción de área, %	
1.500 (815,5)	5.600 (395)	-	-	
1.600 (871)	3.500 (247)	-	-	
1.800 (982)	1.800 (127)	-	-	
2.000 (1.093)	920 (64,8)	-	-	
Resistencia a la deformación (Resistencia, psi, (Kg / cm²) para producir 1% de deformación)				
Solución recocida 2.050 °F (1.121 °C) / 2 horas				
Temperatura de prueba °F (°C)	10.000 horas	100.000 horas		
1.300 (704)	5.000(352)	-		
1.500 (815,5)	3.200 (225)	-		
1.600 (871)	2.000 (141)	-		
1.700 (927)	1.100 (77,5)	-		
1.800 (892)	560 (39,4)	-		
2.000 (1.093)	270 (19)	-		
Resistencia a la fatiga				
Recocido				
Temperatura de prueba °F (°C)	Fatiga, psi (Kg/cm ²)	Ciclos para fallo		
70 (21,1)	39.000 (2748)	10 ⁸		
Resistencia al impacto				
Recocido				
Temperatura de prueba, °F (°C)	Tipo de prueba	Resistencia libras / pie ² (kg/cm ²)		
+ 70	Charpy - entalle en V	180 (0,0878)		
800	Charpy - entalle en V	187 (0,0912)		
1.000	Charpy - entalle en V	160 (0,078)		

- Otro filtro de luz que se puede usar en esta invención incluye una película de reflexión del calor. La película de reflexión del calor puede ser una pila de metal / óxido pulverizado descrita en la Patente de los Estados Unidos N° 6.007.901 sobre una película de poliéster (PET) con absorbentes de UV tintados dentro de la misma de absorción
- 5 2,4 fabricado por el proceso de tintado descrito en la Patente de los Estados Unidos N° 6.221.112. Las revelaciones de las Patentes de los Estados Unidos antes mencionadas N° 6.007.901 y N° 6.221.112 se incorporan a este documento por referencia. Como alternativa cualquiera de las pilas de metal / óxido de reflexión del calor descrita en este documento se puede recubrir sobre cualquier componente de un acristalamiento de ventana para eliminar por lo
- 10 tanto la necesidad de una película plástica. En otras palabras, la pila de metal / óxido se puede depositar sobre cualquier componente del acristalamiento de la ventana (por ejemplo, recubrirse directamente o indirectamente sobre el cristal del acristalamiento de la ventana) sin el primer recubrimiento de la pila de metal / óxido sobre una película (por ejemplo, una película de poliéster) y a continuación adherir la película recubierta de metal / óxido sobre el acristalamiento de la ventana
- 15 Cualquiera de las películas de reflexión del calor que son bien conocidas por los expertos en la materia se puede usar en esta invención. Tales películas de reflexión del calor generalmente comprenden múltiples pilas de capas discretas que se depositan sobre un sustrato tal como una película de plástico o cristal. Cada una de las pilas tiene en secuencia una fina película de material dieléctrico (por ejemplo, óxido de metal) y un metal que refleja el calor tal como la plata, el oro, el cobre o aleaciones de los mismos. Los compuestos de metales conductivos sustancialmente
- 20 transparentes (por ejemplo los óxidos de metal) tal como el óxido de estaño indio se puede usar como dieléctrico.

La película reflectante del calor puede comprender en secuencia:

- (a) un sustrato sustancialmente transparente; (b) una primera capa de dieléctrico exterior; (c) una capa de metal que refleja los infrarrojos; (d) una capa de metal que corrige el color que comprende un metal diferente de la capa de
- 25 metal que refleja los infrarrojos; (e) una capa de metal protectora que comprende un metal diferente de la capa de metal que refleja los infrarrojos y diferente de la capa que corrige el color; (f) una o más capas de la sub-composición que comprende cada una: (i) una capa interior de la sub-composición de dieléctrico; (ii) una capa de metal de la sub-composición que refleja los infrarrojos (iii) una capa de metal de la sub-composición que corrige el color que comprende un metal diferente de la capa de metal de la sub-composición que refleja los infrarrojos; y (iv) una capa
- 30 de metal protectora de la sub-composición que comprende un metal diferente de la capa de metal de la sub-composición que refleja los infrarrojos y diferente de la capa de la sub-composición que corrige el color; y (g) una segunda capa de dieléctrico exterior.

- Las capas de dieléctrico típicamente son óxido de indio, óxido de zinc indio, óxido de estaño indio o mezclas de los mismos. Sin embargo otros óxidos de metal pueden sustituir a los óxidos mencionados anteriormente. Óxidos adecuados para su uso como la capa de dieléctrico incluyen óxidos de metal que tienen un índice de refracción en el
- 35 intervalo de 1,7 - 2,6. El grosor de las capas de dieléctrico exteriores está típicamente entre aproximadamente 0,15 de un cuarto del grosor de la onda óptica y aproximadamente 1 cuarto del grosor de la onda óptica.

- Las capas de metal que reflejan los infrarrojos son típicamente de plata, oro, cobre o aleaciones de los mismos y se depositan en un grosor de entre 7 nm y 25 nm. Las capas de metal que corrigen el color preferentemente tienen un índice refractivo de entre aproximadamente 0,6 y aproximadamente 4 y un coeficiente de extinción para la luz en el
- 40 rango visible de entre aproximadamente 1,5 y aproximadamente 7. Las capas de metal de corrección del color más preferentemente consisten esencialmente de indio.

- Las capas de metal protectoras se construyen a partir de un metal cuyo óxido es sustancialmente ópticamente no absorbente, tal como el aluminio, titanio, circonio, niobio, hafnio, tántalo, tungsteno y aleaciones de los mismos. Las
- 45 capas de metal protectoras típicamente tienen un grosor de entre aproximadamente 1 nm y aproximadamente 5 nm.

- La película que refleja el calor puede ser un compuesto que comprende en secuencia:
- (a) un sustrato sustancialmente transparente; (b) una primera capa de dieléctrico exterior; (c) una capa de metal que refleja los infrarrojos; (d) una capa de metal de corrección del color que comprende un metal diferente de la
- 50 capa de metal que refleja los infrarrojos (e) una capa de metal protectora que comprende un metal diferente de la capa de metal que refleja los infrarrojos y diferente de la capa que corrige el color; (f) una segunda capa de dieléctrico exterior; y (g) una capa superior sustancialmente transparente que comprende un cristal sustancialmente
- 55 transparente o material polimérico.

La película que refleja el calor también puede ser un compuesto que comprende en secuencia:

- (a) un sustrato sustancialmente transparente; (b) una primera capa de dieléctrico exterior elegida a partir del grupo de materiales dieléctricos que consisten de óxido de indio, óxido de zinc indio, óxido de estaño indio y mezclas de los mismos, (c) una capa de metal que refleja los infrarrojos que comprende una aleación de plata y cobre; (d) una
- 60 capa de metal de corrección del color que consiste esencialmente de indio; (e) una capa de metal protectora que comprende un metal cuyo óxido tiene un calor de formación menor que (más negativo que) - 100.000 cal/gm mol a 25 grados centígrados; y (f) una segunda capa de dieléctrico exterior elegida del grupo de materiales dieléctricos
- 65 consistente de óxido de indio, óxido de zinc indio, óxido de estaño indio y mezclas de los mismos.

Preferentemente, las diversas capas de la película que reflejan el calor se ensamblan de modo que transmiten entre aproximadamente el 40 % y aproximadamente el 80% de la luz dentro del espectro visible (preferentemente 40-60%). También es preferible que las composiciones de la película que refleja el calor tenga una reflectancia de la luz visible menor que el 15 %, típicamente entre aproximadamente el 5 % y el 15 %. Finalmente, es preferible que las capas de la película reflectante del calor se ensamblen de modo que el compuesto transmita y refleje la luz visible en los "colores neutros" o los colores de transmisión "ligeramente azulado o verdoso". Las transmisiones que son neutras en color son aquellas que transmiten la luz visible en intensidades iguales a través del espectro visible. La luz transmitida con un tinte ligeramente azulado o ligeramente verdoso es la luz cuyos componentes con longitudes de onda en el intervalo de 380 a 580 nm son ligeramente más elevadas en intensidad que otras longitudes de onda.

De acuerdo con una realización de la película de reflexión del calor comprende en secuencia:

- (a) un primer sustrato sustancialmente transparente;
- (b) una primera capa exterior de dieléctrico;
- (c) una capa de metal que refleja los infrarrojos;
- (d) una capa de metal que corrige el color que comprende un metal diferente de la capa de metal que refleja los infrarrojos;
- (e) una capa de metal protectora que comprende un metal diferente de la capa de metal que refleja los infrarrojos y diferente de la capa que corrige el color;
- (f) una sub-composición que comprende
 - (i) una capa interior de la sub-composición de dieléctrico;
 - (ii) una capa de metal de la sub-composición que refleja los infrarrojos
 - (iii) una capa de metal de la sub-composición de corrección del color que comprende un metal diferente de la capa de metal de la sub-composición que refleja los infrarrojos; y
 - (iv) una capa de metal protectora de la sub-composición que comprende un metal diferente de la capa de metal de la sub-composición que refleja los infrarrojos y diferente de la capa de la sub-composición que corrige el color;
- (g) una segunda capa exterior de dieléctrico; y
- (h) un segundo sustrato sustancialmente transparente; en el que el filtro de reflexión del calor transmite del 40-80 % de la luz dentro de las longitudes de onda visibles (preferentemente 60 - 70%) y tiene una reflectancia de menos del 15 %; y en el que el color de ambas luces transmitida y reflejada del producto de ventana que refleja el calor es bien neutro o de un color ligeramente azulado o ligeramente verdoso.

En otra realización la composición que refleja el calor comprende en secuencia:

- (a) un primer sustrato sustancialmente transparente;
- (b) una primera capa exterior de dieléctrico;
- (c) una capa de metal que refleja los infrarrojos que comprende plata;
- (d) una capa de metal que corrige el color que comprende un metal elegido del grupo de metales consistente de cromo, cobalto, níquel, zinc, paladio, indio, estaño, antimonio, platino, bismuto y aleaciones de los mismos;
- (e) una capa de metal protectora que comprende un metal elegido del grupo de metales que comprende aluminio, titanio, circonio, niobio, hafnio, tántalo, tungsteno, y aleaciones de los mismos;
- (f) una sub-composición que comprende:
 - (i) una capa interior de la sub-composición de dieléctrico;
 - (ii) una capa de metal de la sub-composición que refleja los infrarrojos que comprende plata;
 - (iii) una capa de metal de la sub-composición de corrección del color que comprende un metal elegido del grupo de metales consistente de cromo, cobalto, níquel, zinc, paladio, indio, estaño, antimonio, platino, bismuto y aleaciones de los mismos;
 - (iv) una capa de metal protectora de la sub-composición que comprende un metal elegido del grupo de metales consistente de aluminio, titanio, circonio, niobio, hafnio, tántalo, tungsteno y aleaciones de los mismos;
- (g) una segunda capa de dieléctrico exterior; y
- (h) un segundo sustrato sustancialmente transparente dispuesto contiguo con la segunda capa exterior de dieléctrico; en el que, las capas de dieléctrico se eligen del grupo de materiales de dieléctrico consistentes de óxido de indio, óxido de zinc indio, óxido de estaño indio y mezclas de los mismos; en el que el filtro de reflexión del calor transmite del 40-80 % de la luz dentro de las longitudes de onda visibles (preferentemente 60 - 70%) y tiene una reflectancia de menos del 15 %; en el que el color de ambas luces transmitida y reflejada del sustrato de reflexión del calor o bien es neutro o de color azul o verde; y

en el que la composición transmite menos de aproximadamente el 7% de la energía de infrarrojos en la luz que tiene una longitud de onda mayor de aproximadamente 1500 nm.

En otra realización la película que refleja el calor es una composición que comprende en secuencia:

- 5 (a) un sustrato sustancialmente transparente;
 (b) una primera capa exterior de dieléctrico;
 (c) una capa de metal que refleja los infrarrojos;
 10 (d) una capa de metal que corrige el color que comprende un metal diferente de la capa de metal que refleja los infrarrojos;
 (e) una capa de metal protectora que comprende un metal diferente de la capa de metal que refleja los infrarrojos y diferente de la capa que corrige el color;
 (f) una sub-composición que comprende:

- 15 (i) una capa interior de la sub-composición de dieléctrico;
 (ii) una capa de metal de la sub-composición que refleja los infrarrojos
 (iii) una capa de metal de la sub-composición de corrección del color que comprende un metal diferente de la capa de metal de la sub-composición que refleja los infrarrojos; y
 20 (iv) una capa de metal protectora de la sub-composición que comprende un metal diferente de la capa de metal de la sub-composición que refleja los infrarrojos y diferente de la capa de la sub-composición que corrige el color; y

- (g) una segunda capa exterior de dieléctrico;
 en el que el grosor combinado T_1 de la capa de metal que refleja los infrarrojos, la capa de metal que corrige el color y la capa de metal protectora es diferente que el grosor combinado T_2 de la capa de metal de la sub-composición que refleja los infrarrojos, la capa de metal de la sub-composición que corrige el color y la capa de metal protectora de la sub-composición, y
 25 en el que T_1 y T_2 están en una proporción entre sí de aproximadamente 1,2.

- 30 Una película reflectora del calor preferida para su uso en esta invención está construida por recubrimiento de pulverización de la siguiente secuencia de capas sobre una película de PET con absorbedores de UV tintados dentro del mismo con una absorción de 2,4:

- 35 una primera capa de óxido de estaño indio de aproximadamente 30 nm de grueso recubierta sobre dicha película de PET,
 una primera capa de aleación de plata/cobre de aproximadamente 9 nm de grosor (92,5 % en peso de Ag y 7,5 % en peso de Cu) recubierta sobre dicha primera capa de óxido de estaño indio,
 una capa de metal de indio de 3 nm de grosor recubierta sobre dicha primera aleación de plata / cobre,
 40 una primera capa de metal de titanio de aproximadamente 1 nm de grosor recubierta sobre dicho indio,
 una capa de óxido de estaño indio de aproximadamente 80 nm de grosor recubierta sobre dicho titanio,
 una segunda capa de aleación de plata / cobre de aproximadamente 9 nm de grosor (92,5 % en peso de Ag y 7,5 % en peso de Cu) recubierta sobre dicho óxido de estaño indio,
 una capa de metal de indio de aproximadamente 2 nm de grosor recubierta sobre dicha aleación de plata /
 45 cobre,
 una segunda capa de metal de titanio de 1 nm de grosor recubierta sobre dicha capa de 2 nm de indio, y una segunda capa de óxido de estaño indio de aproximadamente 30 nm de grosor recubierta sobre dicha segunda capa de titanio.

- 50 La capa de titanio funciona como una capa de sacrificio protectora que impide la oxidación de la capa de metal de indio durante el recubrimiento de pulverización de la capa de óxido de estaño indio.

Como alternativa, la película de PET se puede eliminar y la secuencia anterior de capas se puede recubrir sobre un componente del acristalamiento de la ventana (por ejemplo, el cristal).

- 55 El reflector de calor preferido anterior tiene una resistencia de hoja que es menos de 17 ohm. / cuadrado.

- Algunas realizaciones de la invención utilizan el metal o la pila de metal que comprende un metal conductor eléctricamente tal como el cobre opcionalmente interpuesto entre las dos capas de níquel / cromo así como la pila de metal / óxido pulverizado que refleja el calor. Cuando se emplean ambos filtros, pueden reemplazarse por un filtro
 60 que tiene las propiedades de filtrado electromagnético de la película XIR-70 o la película XIR-75 mostradas en la tabla 3. Las películas XIR-70 y XIR-75 tienen una transmisión de IR de longitudes de onda entre 780 nm y 2500 nm de no más del 50%, y preferentemente de menos del 20 %, y más preferentemente de aproximadamente el 15%. Las películas XIR-70 y XIR-75 están comercialmente disponibles en Southwall Technologies. Las películas XIR-70 y XIR-75 son componentes bien conocidos del tinte de los cristales usados en el cristal laminado de automoción de
 65 equipo original. La tabla 3 muestra las características de este tipo de cristal tintado y, más particularmente, la tabla 3 muestra las propiedades de la película XIR-70 y la película XIR-75 que se pueden usar en la presente invención

5 como parte de la combinación global de filtros. Un ejemplo de la película XIR puede ser de aproximadamente 2 mil (50,8 μm) de grueso; tiene una transmitancia de la luz visible de aproximadamente el 60 - 70 %, una reflectancia visible (exterior) de aproximadamente el 9%; una transmitancia solar total de aproximadamente el 46%; y una reflectancia solar (exterior) de aproximadamente el 22%. La resistencia de superficie de una película XIR-70 de ejemplo usada en esta invención es de aproximadamente 6.0 Ohmios / cuadrado.

Preferentemente la película XIR-70 o XIR-75 incluyen además una capa de metal eléctricamente conductiva (por ejemplo, cobre o plata) para producir una resistencia de hoja de 4 Ohmios / cuadrado.

Tabla 3

Tipo de producto de cristal	Grosor unitario Si	Transmitancia de luz visible (Tvis) %	Reflectancia Visible exterior %	Transmitancia Solar Total (Tsol) %	Reflectancia solar exterior %	Ganancia de Calor relativa (Btu/hr/pie ²) Julios/hr/cm ²	Bloqueo de ultravioleta %
Cristal claro	4 mm	90	9	81	8	220	30
Auto estándar Tinte Verde	4 mm	81	8	56	6	171	55
Espectralmente Absorbente Verde	4 mm	74	7	44	5	150	70
XIR 70	5 mm	70	9	46	22	117	>99
XIR 75	5 mm	75	11	52	23	135	>99

Nota : la construcción del cristal XIR es de dos capas de 2,1 mm de cristal claro con inter-capa XIR - PVB

En una realización preferida, una hoja anti-vigilancia mejorada se puede obtener reemplazando la pila de metal mencionada anteriormente (aleación de níquel cromo / cobre / aleación de níquel cromo) y la pila de metal /óxido que refleja el calor con un filtro de alta transmisión de la luz visible / baja resistencia (menor de 4 Ohmios / cuadrado) en la combinación de filtros.

5 Mas ampliamente el filtro de alta transmisión de la luz visible / baja resistencia (inferior a 4 ohmios / cuadrado es una pila que es bien una capa de metal que refleja los IR en un sándwich entre dos capas de dieléctrico o una capa de dieléctrico en un sándwich entre dos capas de metal que reflejan los IR. La pila señalada anteriormente se recubre sobre un componente del acristalamiento de la ventana o sobre una hoja de plástico transparente tal como el PET.

10 El dieléctrico de cada una de las capas de dieléctrico en la pila mencionada anteriormente tiene un índice de refracción en el intervalo de aproximadamente 1,35 a aproximadamente 2,6. Preferentemente el dieléctrico es un dieléctrico de óxido de metal que tiene un índice de refracción en el intervalo de aproximadamente 1,7 a aproximadamente 2,6.

15 El filtro de alta transmisión de la luz visible / baja resistencia (menor de 4 ohmios / cuadrado) descrito anteriormente es preferentemente una pila de Ag/Ti o una pila de Ag/Au como se describe a continuación.

20 La pila de Ag/Ti puede ser una estructura multi-capa que contiene la siguiente secuencia de capas recubiertas (preferentemente recubiertas por pulverización) sobre un componente del acristalamiento de la ventana o sobre una hoja de plástico transparente que es preferentemente polietileno tereftalato (PET):

- 25 1. una capa de óxido de estaño indio que es preferentemente de 30 nm de grosor
2. una capa de plata que refleja los IR que es preferentemente de aproximadamente 9 nm de grosor
3. una capa de sacrificio protectora de titanio de aproximadamente 1 nm de grosor
4. una capa de óxido de estaño indio que es preferentemente de aproximadamente 70 nm de grosor
5. una capa de plata que refleja los IR preferentemente de aproximadamente 9 nm de grosor
6. una capa de sacrificio protectora de titanio preferentemente de aproximadamente 1 nm de grosor
- 30 7. una capa de óxido de estaño indio preferentemente de aproximadamente 70 nm de grosor
8. una capa de plata que refleja los IR preferentemente de aproximadamente 9 nm de grosor
9. una capa de sacrificio protectora de titanio preferentemente de aproximadamente 1 nm de grosor
10. una capa de óxido de estaño indio preferentemente de aproximadamente 30 nm de grosor

35 Las capas de óxido de estaño indio en la pila de Ag/Ti tienen un índice de refracción de aproximadamente 2.0. El grosor de las capas de plata se puede ajustar para conseguir los ohmios por cuadrado deseados para la estructura multi-capa descrita anteriormente. La estructura multi-capa descrita anteriormente tiene una resistencia de hoja que es menor de 4 Ohmios por cuadrado.

40 Preferentemente la pila de Ag/Ti tiene una resistencia de hoja que es menor de 2,5 ohmios / cuadrado. Una pila de Ag/Ti que tiene una resistencia de hoja menor de 2,5 ohmios/cuadrado se ejemplifica por una pila que contiene la siguiente secuencia de capas pulverizadas sobre un componente del acristalamiento de la ventana o sobre una hoja de plástico transparente que es preferentemente PET:

- 45 1. un recubrimiento de óxido de estaño indio de aproximadamente 30 nm de grosor,
2. una capa de plata que refleja los IR que es de aproximadamente 11 nm de grosor,
3. una capa de sacrificio protectora de titanio de aproximadamente 1 nm de grosor,
4. una capa de óxido de estaño indio de aproximadamente 75 nm de grosor,
5. una capa de plata que refleja los IR que es de aproximadamente 13 nm de grosor,
- 50 6. una capa de sacrificio protectora de titanio de aproximadamente 1 nm de grosor,
7. una capa de óxido de estaño indio de aproximadamente 70 nm de grosor,
8. una capa de plata que refleja los IR de aproximadamente 11 nm de grosor,
9. una capa de sacrificio protectora de titanio de aproximadamente 1 nm de grosor,
10. una capa de óxido de estaño indio que es de aproximadamente 30 m de grosor,

55 La pila de Ag/Ti que tiene la resistencia de hoja más baja de menos de 2,5 ohmios por cuadrado proporciona una resistencia eléctrica más baja, un rechazo de IR más alto en el intervalo de 800 nm y por encima con una transmisión de la luz visible del 70%. El uso de una pila de Ag/Ti que tiene una resistencia de hoja que es menor de 2,5 ohmios / cuadrado, da como resultado un filtro que es menos oscuro, más conductivo y que proporciona un mayor rechazo de IR en comparación con el filtro que contiene la estructura de capas de aleación de níquel cromo / cobre / aleación de níquel cromo con la película que refleja el calor de metal / óxido.

60 La capa de sacrificio protectora de titanio se oxidará a TiO₂ cuando se depositen las capas de óxido de estaño indio impidiendo por lo tanto que la capa de de óxido de estaño indio oxide la plata.

65 Las capas usadas en la pila Ag/Ti o Ag/Au se pueden recubrir por pulverización usando cualquier técnica de recubrimiento por pulverización (sputtering) convencional. Por ejemplo la capa de de óxido de estaño indio en la pila

de Ag/Ti pulverizada se puede pulverizar en un entorno de argón y oxígeno y los metales en la pila Ag/Ti se pueden depositar en un entorno de argón puro.

5 La pila de Ag/Ti descrita anteriormente tiene una transmisión de la luz visible (VLT) de aproximadamente 65 - 69 % T_{550} (es decir el porcentaje de VLT medido usando una luz que tiene una longitud de onda de 550 nm).

La pila de Ag/Au también es una estructura multi-capa recubierta (preferentemente recubierta por pulverización) sobre un componente del acristalamiento de ventana o sobre una hoja de plástico claro tal como el PET y preferentemente contiene la siguiente secuencia de capas:

10

1. una capa de óxido de estaño indio (ITO) preferentemente de aproximadamente 30 nm de grosor

2. una capa de plata que refleja los IR preferentemente de aproximadamente 9 nm de grosor

3. una capa de oro de aproximadamente 1 nm de grosor

4. una capa ITO preferentemente de aproximadamente 70 nm de grosor

15

5. una capa de plata que refleja los IR preferentemente de aproximadamente 9 nm de grosor

6. una capa de oro de aproximadamente 1 nm de grosor

7. una capa ITO preferentemente de aproximadamente 70 nm de grosor

8. una capa de plata que refleja los IR preferentemente de aproximadamente 9 nm de grosor

20

9. una capa de oro de aproximadamente 1 nm de grosor

10. una capa ITO preferentemente de aproximadamente 30 nm de grosor

Las capas ITO en la pila de Ag/Au descrita anteriormente tienen un índice de refracción de aproximadamente 2.0. El grosor de las capas de plata se puede variar para regular los ohmios por cuadrado para la estructura multi-capa descrita anteriormente. La estructura multi-capa descrita anteriormente tiene una resistencia de hoja que es menor de 4 Ohmios por cuadrado.

25

Las capas de oro en la pila de Ag/Au sirven como una capa protectora para la plata, pero a diferencia de las capas de Ti correspondientes en la pila de Ag/Ti, las capas de oro no se oxidan.

30

La capa ITO se puede pulverizar en un entorno de argón y oxígeno mientras que los metales se pueden depositar en un entorno de argón puro.

En ambas pilas de Ag/Ti y Ag/Au descritas anteriormente, la capa 1 (la primera capa ITO) es el primer recubrimiento de pulverización sobre un componente del acristalamiento de la ventana o sobre la hoja de plástico claro y las restantes capas 2 - 10 se recubren por pulverización en secuencia en el orden indicado anteriormente.

35

En ambas pilas de Ag/Ti y Ag/Au descritas anteriormente, cualquiera o todas las capas de óxido de estaño indio se pueden sustituir con cualquier capa dieléctrica que tenga un índice de refracción en el intervalo de aproximadamente 1,35 a aproximadamente 2,6 preferentemente un dieléctrico de óxido de metal que tenga un índice de refracción en el intervalo de aproximadamente 1,7 a aproximadamente 2,6.

40

Otro filtro que se puede usar en la combinación de filtros es un filtro que absorbe los IR que es una capa que comprende una sustancia que absorbe los IR tal como una capa de LaB_6 (lantano hexaboro) u otro material que absorba los IR tal como el óxido de estaño antimonio. Un filtro que absorbe los IR preferido contiene una combinación de LaB_6 y óxido de estaño antimonio. El material absorbente de IR está preferentemente en la forma de nanopartículas incorporadas en un material de recubrimiento tal como un adhesivo o un material de capa dura. Las nanopartículas son partículas que tienen un diámetro de partícula promedio de 200 nm o menor, preferentemente menos de 100 nm.

45

Ejemplos de filtros adecuados de absorción de IR incluyen los filtros de absorción de IR descritos en la solicitud de patente de los Estados Unidos publicada con los números US 2002/0090507 A1 y WO 02/41041 A2, las especificaciones de las cuales se incorporan a este documento por referencia.

50

Los filtros de absorción de los IR descritos en el documento WO 02/41041 A2 y el documento US 2002/0090507 A1 son compuestos de películas activas ópticamente que incluyen una capa de aglutinante de resina que tiene un grosor de menos de 6 micras y una dureza de lápiz de al menos 2H, preferentemente 3H, e incluye nanopartículas de al menos un compuesto metálico de absorción de la luz que tiene una longitud de onda en el intervalo de 1000 - 2500 nm y nanopartículas de un segundo compuesto metálico que es un compuesto inorgánico y que absorbe la luz que tiene una longitud de onda en el intervalo de 700 - 110 nm. Preferentemente el compuesto tiene una transmisión de la luz visible de al menos el 50% y un porcentaje de TSER de al menos el 35% y más preferentemente tiene una transmisión de la luz visible de al menos el 70%. Para un compuesto que tiene una transmisión de la luz visible en el intervalo del 50-60 % el porcentaje de TSER puede estar entre el 50-65 %.

55

60

La dureza de lápiz se mide de acuerdo con el documento ASTM D3363-92a.

65

La transmisión de la luz visible se calcula usando el Observador Normalizado CIE (CIE 1924 1931) y Luz de día

D65.

5 El porcentaje de TSER es el porcentaje de rechazo total de la energía solar que se calcula a partir de las propiedades de rechazo ópticas y del calor de una película recubierta medido sobre un Espectrofotómetro Varian Analytical Cary 5 de acuerdo con el documento ASTM E903 - 82, analizándose los datos de absorción y transmisión usando parámetros descritos por Perry Moon en el Diario del Instituto Franklin, Volumen 230, páginas 583 - 618 (1940).

10 Preferentemente un compuesto metálico es el óxido de estaño antimonio (ATO), el óxido de estaño indio (ITO), o el óxido de estaño.

Preferentemente dicho compuesto metálico es el ATO y la capa contiene del 30-60% en peso del ATO, preferentemente del 50-60% en peso del ATO.

15 Se puede modificar el segundo compuesto ITO como se describe en la patente de los Estados Unidos N° 5.807.511 y/o al menos uno de los metales hexaboro tomado de la serie de los lantanos de la tabla periódica. Los hexaboros preferidos son La, Ce, Pr, Nd, Gb, Sm, y Eu siendo La, la opción más preferida. La capa contiene un máximo del 3% en peso del segundo compuesto metálico, preferentemente menos del 2% y más preferentemente entre el 0,5 - 2 %.

20 El aglutinante puede ser una resina termoplástica tal como una resina acrílica, una resina termo estable tal como una resina epoxi, una resina de cura por un haz de electrones, o preferentemente una resina curable por UV que puede ser una resina acrilato del tipo tratado en la patente de los Estados Unidos N° 4.557.980, o preferentemente una resina acrilato uretano.

25 La capa del aglutinante de resina se puede recubrir a un sustrato de película polimérica transparente, preferentemente una película de poliéster que es más preferentemente una película de PET. La capa de bloqueo de los infrarrojos forma un recubrimiento duro para el sustrato de película que es particularmente ventajoso y se puede cortar en una etapa de procesamiento adicional durante la fabricación de la película del compuesto. La película de PET se puede recubrir con un adhesivo para la fijación del compuesto de la película al sustrato usado en esta invención. La película de PET y/o el adhesivo pueden incluir al menos un material absorbente de la radiación de UV para bloquear sustancialmente todas las radiaciones de UV a menos del 1% de la transmisión ponderada de UV. La transmisión ponderada de UV se deduce a partir de mediciones hechas de acuerdo con la norma ASTM E-424 y su modificación por la Asociación de Industriales de Metalización, Recubrimiento y Laminadores (AIMCAL). El filtro de absorción de IR mencionado anteriormente tiene una baja reflectividad de la luz visible de menos del 10% y tiene una resistencia a la intemperie excelente con ninguna pérdida de las propiedades de absorción y mantenimiento del color, después de 1500 horas en una cámara climática.

35 El filtro de absorción de IR puede incluir un sustrato transparente recubierto con una capa de resina que tiene un grosor de menos de 6 micras y que contiene nanopartículas de ATO y nanopartículas de un segundo compuesto metálico que es un compuesto inorgánico que absorbe la luz que tiene una longitud de onda en el intervalo de 700 - 1100 nm y un segundo sustrato transparente localizado sobre la capa de resina de modo que la capa de resina está en un sándwich entre los dos sustratos.

45 Otro filtro que se puede usar en la combinación de filtros es una película de pantalla de UV. La película de pantalla de UV es ventajosamente una película de pantalla de UV PET resistente a la intemperie que es preferentemente una película de PET con absorbentes de UV tintados sobre la misma en una cantidad para producir al menos una absorción de densidad óptica (OD) de 2,4. Una película PET adecuada incluye la película fabricada por el proceso de tintado descrito en la patente de los Estados Unidos N° 6.221.112. Una o dos de las películas de pantalla de UV que se pueden usar en la presente invención. En lugar de usar una película de pantalla de UV, los absorbentes de UV se pueden incorporar dentro o sobre un componente del acristalamiento de ventana.

55 La película de calidad de un museo convencional comprende la combinación de dos capas de la película de pantalla de UV mencionada anteriormente. De este modo, la película de calidad del museo se puede sustituir por cualquiera de las realizaciones de la presente invención que incluyen las dos películas de pantalla de UV en todas las combinaciones de filtros.

60 La película de calidad de un museo tiene las propiedades de transmisión de longitudes de onda de la Figura 11. La película de calidad de un museo exhibe un porcentaje en aumento de la transmisión de luz que comienza con aproximadamente 380 nm como se muestra en la Figura 11. En una realización, la película de calidad de un museo exhibe porcentajes de transmisión de la luz para las diversas longitudes de onda como se muestra a continuación en la tabla 4.

Tabla 4

Longitud de onda	Transmisión de la luz
320 nm	0,1 - 0,3 %
380 nm	0,4 - 0,5 %
400 nm	3 - 5 %
550 nm	85 - 88 %

Una película que tiene las propiedades mostradas en la Figura 11 y en tabla 4 puede tener un porcentaje de transmisión de la luz a 320 nm y a 380 nm que es menor del 1% de la transmisión a 550 nm. Además, el porcentaje de transmisión de la luz a 480 nm puede ser menor del 50% de la transmisión a 550 nm.

Una hoja transparente flexible hecha de acuerdo con esta invención también se puede usar para minimizar las transmisiones acústicas desde un edificio aplicando cuidadosamente la película a la ventana con un adhesivo mientras que se asegura que no hay ninguna burbuja visible de aire entre la hoja flexible y el acristalamiento de la ventana. El término "burbujas de aire visibles" usado en este documento significa que las burbujas de aire son visibles sin ningún aumento (es decir, que son visibles a simple vista). Se ha descubierto que cuando la hoja flexible transparente descansa sobre una burbuja de aire, la hoja flexible se comporta como el diafragma de un altavoz. Esto causa la transmisión no deseada de ondas sonoras. La evitación de estas burbujas minimiza la transmisión de las ondas sonoras a través de la ventana.

La combinación de filtros usada en esta invención debería cubrir el área de superficie de todo el acristalamiento de la ventana o de otro modo debería configurarse para minimizar el paso de las longitudes de ondas seleccionadas a través de la misma a menos que la combinación de filtros se esté usando como una bolsa o tienda. De este modo, cuando se aplican los filtros al acristalamiento adhiriendo una hoja transparente flexible al mismo, la hoja flexible transparente que tiene los filtros de luz sobre la misma debería posicionarse cuidadosamente de modo que no haya huecos o áreas no protegidas sobre el acristalamiento. En una realización, se emplea una única hoja flexible transparente que tiene los filtros sobre la misma para evitar juntas entre los bordes de las hojas flexibles sobre el acristalamiento de una ventana. La eliminación de juntas es beneficiosa porque las juntas permiten la fuga de las longitudes de onda que la presente invención busca evitar. Esta fuga a través de las juntas se produce incluso cuando los bordes de las hojas flexibles se topan entre ellas e incluso cuando los bordes se solapan entre sí

Hay también una fuga potencial de longitudes de onda alrededor de la periferia de la hoja flexible adyacente a la estructura de la ventana. Volviendo a la Figura 5, la fuga alrededor de la periferia se puede minimizar aplicando un sellador opaco eléctricamente conductivo 22 alrededor de la periferia de modo que cualquier hueco 23 entre la hoja 24 y la estructura de la ventana 25 se puede sellar por el sellador. De este modo, el sellador cubriría cualesquiera porciones expuestas del acristalamiento no cubiertas por la hoja. La Figura 5 ilustra la hoja 24 adherida al acristalamiento 26 de una ventana estándar. El sellador puede ser de curación neutra para evitar las interacciones químicas no deseadas con la hoja. Un ejemplo de sellador adecuado incluye una silicona elastómero, tal como Dow Corning 995 Silicona Estructural Adhesiva.

Preferentemente la hoja flexible se dimensiona para evitar todos los huecos entre la hoja 24 y la estructura de la ventana 25. Sin embargo no es humanamente posible evitar todos los huecos entre la hoja 24 y la estructura de la ventana 25 debido a pequeñas irregularidades sobre los bordes de la hoja 24 y la estructura de la ventana 25. De este modo la hoja 24 se debería dimensionar de modo que toda la periferia de la hoja 24 esté en contacto sustancial con la estructura de la ventana 25. El contacto sustancial como se usa en este documento significa tanto contacto como sea humanamente posible dadas las pequeñas irregularidades de los bordes de la hoja 24 y la estructura de la ventana 25.

Una primera combinación de filtros usada en la presente invención comprende la pila pulverizada de baja resistencia descrita anteriormente (bien la pila Ag/Ti o la pila Ag/Au o las pilas que tienen la secuencia: capa de dieléctrico / capa de metal que refleja los IR / capa de dieléctrico o la secuencia: capa de metal que refleja los IR / capa de dieléctrico / capa de metal que refleja los IR) en combinación con una o dos películas de pantalla de UV. Un ejemplo de la primera combinación mejorada de filtros se ilustra en la Figura 6.

Volviendo a la Figura 6, esta realización de la invención incluye las capas 27-32. La capa 27 es un adhesivo para asegurar con adhesivo la estructura multi-capas al acristalamiento de una ventana o a la pantalla de representación de un monitor de plasma u otro tipo de pantalla de representación.

La capa 28 es una película de pantalla de UV.

La capa 29 es bien la pila pulverizada Ag/Ti o la Ag/Au de baja resistencia (menos de 4 ohmios / cuadrado, preferentemente menos de 2,5 ohmios por cuadrado) pulverizada como se ha descrito en este documento.

La capa 30 es un adhesivo de laminación.

La capa 31 es bien una película clara o una película de pantalla de UV.

La capa 32 es una capa de revestimiento duro opcional

5 La primera combinación descrita anteriormente ofrece una alta transmisión de la luz visible y una alta atenuación de blindaje de EMI/RFI. De este modo la primera combinación se puede aplicar al acristalamiento de una ventana usando una capa de adhesivo 27 o se puede adherir a la pantalla de representación de un monitor de plasma u otra pantalla de representación que emita grandes cantidades de EMI/RFI, UV o IR.

10 La realización mostrada en la Figura 6 se puede ensamblar usando una película convencional, realizando los procedimientos de recubrimiento y laminación. Por ejemplo, la pila Ag/Ti de la capa 29 está formada sobre la película 28 por una pulverización convencional y la capa de recubrimiento duro 32 se aplica sobre la capa 31 usando las técnicas de recubrimiento duro convencional bien antes o después de la laminación de las capas restantes. Toda la estructura multi-capas se ensambla dentro del laminado usando adhesivos convencionales de laminación y la capa de adhesivo 27 se aplica usando la tecnología de recubrimiento de adhesivo convencional.

20 Una segunda combinación de filtros comprende la pila descrita anteriormente de Ag/Ti o de Ag/Au de pulverización de baja resistencia o las pilas que tienen la secuencia: capa de dieléctrico / capa de metal que refleja los IR / capa de dieléctrico o la secuencia: capa de metal que refleja los IR / capa de dieléctrico / capa de metal que refleja los IR, la capa de absorción de los IR descrita anteriormente que preferentemente comprende LaB₆ y óxido de estaño antimonio, y una o dos películas de pantalla de UV. Un ejemplo de la segunda combinación mejorada se ilustra en la Figura 7.

25 Volviendo a la Figura 7, esta realización de la invención incluye las capas 27 - 33. Las capas 27 - 32 pueden ser del mismo material que las capas 37-22 de la Figura 6. La capa 33 en la Figura 7 es la capa de absorción de IR mencionada anteriormente que preferentemente comprende LaB₆ y óxido de estaño antimonio.

30 La segunda combinación de filtros tal como la combinación de filtros especificada en la Figura 7 proporciona un rechazo de IR mejorado en el intervalo de longitudes de onda cerca de los IR debido a la incorporación de la capa 33 en la misma. Además, la segunda combinación proporciona una atenuación elevada de blindaje de EMI/RFI y proporciona un rechazo estándar y elevado de UV. El rechazo estándar de UV se proporciona por las realizaciones de las Figuras 6 y 7 en las que la capa 31 es una película clara. El rechazo más alto de UV se obtiene cuando la capa 31 es la película de pantalla de UV en la realización mostrada en las Figuras 6 y 7.

35 El ejemplo ilustrado por la Figura 7 se puede adherir a un acristalado de ventana o a la pantalla de representación de plasma u otro tipo de pantalla de representación que emite grandes cantidades de EMI/RFI o que emite grandes cantidades de luz de UV o de IR.

40 La realización mostrada en la Figura 7 se puede ensamblar usando la misma película convencional realizando los procedimientos de recubrimiento y laminación como se describe para la realización de la Figura 6 pero que incluye además un recubrimiento de una capa de material absorbente de IR (por ejemplo, una capa que comprende LaB₆ y óxido de estaño antimonio) sobre la película 31.

45 Una tercera combinación de filtros usada en esta invención comprende la pila de metal pulverizado o metal (metal eléctricamente conductivo tal como el cobre opcionalmente en un sándwich entre dos capas de protección a la corrosión), una pila pulverizada que refleja el calor (la pila descrita anteriormente de metal pulverizado / óxido) y el material de pantalla de UV de la capa 28 usado en el ejemplo ilustrado en la Figura 6. La tercera combinación mejorada de filtros se ejemplifica en la Figura 8 que incluye la secuencia de capas 27, 28, 30, 36, 30, 37, 30, 31, y 32. Las capas 27, 28, 30, 31 y 32 en la Figura 8 son del mismo material que las capas con el número correspondiente en la realización ilustrada en la Figura 6. La capa 36 es la pila de aleación de níquel / cromo - cobre - aleación de níquel / cromo descrita en este documento. Preferentemente la aleación de níquel / cromo es la aleación de Hastelloy C276 o la aleación Inconel 600. Ejemplos específicos de la Hastelloy C276 y la Inconel 600 se describen más adelante:

55 La aleación Hastelloy C276 que tiene las siguientes propiedades mecánicas: Tensión UTI: 106.000 psi (7.454 Kg/cm²), elasticidad: 43.000 psi (3.023 Kg/cm²), elongación en %: 71,0; y que tiene el siguiente análisis químico:

HASTELOY C276

Elemento	% en peso
C	0,004
Fe	5,31
Mo	15,42
Mn	0,48
Co	1,70
C	15,40

Elemento	% en peso
S	0,02
S	0,004
P	0,005
W	3,39
V	0,16
Ni	Equilibrio

La aleación Inconel 600 que tiene las siguientes propiedades mecánicas: Tensión UTI: 139.500 psi (9.810 Kg/cm²), elasticidad: 60.900 psi (4.282 Kg/cm²), elongación en %: 44,0; dureza: Rb85 y que tiene el siguiente análisis químico:

INCONELL 600

Elemento	% en peso
C	0,08
Fe	8,3
Ti	0,25
Mn	0,21
Cu	0,20
Co	0,05
Cr	15,71
Si	0,30
S	< 0,001
Al	0,28
P	0,01
Ni	74,45
Nb + Ta	0,08

La capa 37 es una película de reflexión del calor. La película de reflexión del calor de la capa 37 preferentemente incluye una pila de metal pulverizado / óxido (descrita en la patente de los Estados Unidos N° 6.007.901) sobre una película de poliéster claro (PET) resistente a la intemperie de 1 mil (24,5 micrómetros). La película de poliéster tiene absorbentes de UV tintados dentro de la misma en al menos una absorción de densidad óptica de 2,4. La película se puede tintar usando el proceso de tintado descritos en la patente de los Estados Unidos N° 6.221.112. Se pueden usar otras películas con la capacidad de pantalla de UV en lugar de la película de pantalla de UV mencionada anteriormente.

La realización mostrada en la Figura 8 se ensambla usando las mismas técnicas convencionales empleadas en la fabricación de las realizaciones de las Figuras 6 y 7. En particular, la capa 36 se realiza por recubrimiento de pulverización de la pila de metal (capa de cobre interpuesta entre dos capas de aleación de níquel / cromo) sobre una película de plástico transparente tal como una película de PET de 1 mil (24,5 micrómetros). La capa 37 está formada por recubrimiento de pulverización de la pila de metal - óxido sobre una película de PET claro resistente a la intemperie con absorbentes tintados de UV dentro de la misma para producir una absorción de densidad óptica de 2,4. Las capas 36 y 37 junto con las películas 28 y 31 se laminan juntas usando las capas de adhesivo de laminación 30, y la capa de adhesivo 27 se aplica usando la tecnología de recubrimiento de adhesivo convencional. La capa de recubrimiento duro opcional 32 se puede aplicar a la película 31 usando las técnicas de recubrimiento de capa dura convencional bien antes o después de la laminación de las capas restantes.

Cada una de las realizaciones de la invención ilustrada en las Figuras 6-8 incluye ventajosamente un revestimiento de liberación temporal que cubre una superficie expuesta de la capa de adhesivo 27. La Figura 9 ilustra la localización del revestimiento de liberación 38 asegurado a la capa de adhesivo 27. La referencia numérica 39 en la Figura 9 representa las diversas capas localizadas por debajo de la capa de adhesivo 27 en las realizaciones mostradas en las Figuras 6 - 8. La retirada del revestimiento de liberación 38 expone la capa de adhesivo 27 y por lo tanto permite a la combinación de filtros asegurarse adhesivamente a un sustrato deseado 40 tal como el acristalamiento de una ventana o la pantalla de un monitor de ordenador como se ilustra en la Figura 10. Puede usarse un cierre mecánico en lugar de un adhesivo para asegurar las diversas realizaciones de la invención a la pantalla de un monitor de ordenador.

El revestimiento de liberación 38 usado en las diversas realizaciones de esta invención puede ser cualquier revestimiento de liberación convencional conocido por los expertos en la materia. Por ejemplo, el revestimiento de liberación puede ser una película de PET de 1 mil (25,4 micrómetros) con un recubrimiento de liberación de silicona sobre la misma. Puede usarse cualquier recubrimiento de liberación de silicona adecuado, tal como la liberación de silicona catalizada que tiene aproximadamente una característica de liberación de 10 gramos por pulgada (2,54 cm). Las formulaciones de liberación no de silicona pueden sustituir a la capa de liberación de silicona.

La capa de adhesivo 27 usada en las diversas realizaciones de esta invención puede ser cualquier adhesivo conocido por los expertos en la técnica para la fijación de una hoja de plástico al cristal. Los adhesivos sensibles a la

presión son particularmente adecuados para este propósito. Un adhesivo no sensible a la presión que puede usarse ventajosamente es un adhesivo claro libre de distorsión tal como un adhesivo funcional basado en poliéster que tiene la funcionalidad de siloxano que proporciona un pegado fuerte al cristal.

5 Un ejemplo de adhesivo sensible a la presión incluye un disolvente acrílico basado en el adhesivo sensible a la presión que se aplica a aproximadamente 10 libras (4,53 Kg) por resma de peso por recubrimiento. El adhesivo sensible a la presión de la capa 27 puede incluir un 4 % en peso de un absorbente de UV tal como un absorbente de UV de benzotriazol. Tal adhesivo sensible a la presión está disponible comercialmente como National Starch 80-1057. Otros adhesivos o tipos de adhesivos se pueden sustituir para el adhesivo PSA como pueden otros tipos de
10 absorbentes de UV. Debería apreciarse por los expertos en la materia que estos absorbentes de UV funcionan como estabilizadores, y se pueden añadir a la presente invención para proteger el adhesivo del deterioro (por ejemplo, el deterioro causado por la luz solar). Estos estabilizadores, sin embargo, no se requieren para poner en práctica la invención.

15 La capa de adhesivo tal como la capa 27 se puede omitir si la combinación de filtros está en la forma de una bolsa flexible o tienda.

La capa 28 usada en las diversas realizaciones de esta invención es una película de PET que apantalla los UV resistente a la intemperie que es preferentemente una película de PET con absorbentes de UV tintados dentro de la
20 misma con al menos una absorción de densidad óptica (OD) de 2,4. Una película PET adecuada para la capa 28 incluye la película fabricada por el proceso de tintado descrito en la Patente de los Estados Unidos N° 6.221.112. Otras películas con capacidad de pantalla de UV similar pueden sustituir a la película descrita anteriormente usada en la capa 28.

25 El grosor de la película de PET usada para fabricar la capa 28 se puede variar. Por ejemplo, la película usada en la capa 28 en las Figuras 6 y 7 es deseablemente de 1 mil (25,4 micrómetros) de grosor para proporcionar suficiente soporte para las otras capas usadas en la estructura completa. El grosor de la capa 28 en la Figura 8 puede ser de 0,5 mil (17,7 micrómetros) de grosor.

30 La pila pulverizada de baja resistencia de la capa 29 usada en las diversas realizaciones de esta invención puede ser bien la pila de Ag/Ti o de Ag/Au como se ha descrito en este documento o similar configuración sobre un sustrato claro de PET. La pila de baja resistencia proporciona una mayor transmisión de la luz visible.

La capa de adhesivo de laminación 30 usada en las diversas realizaciones de la invención puede ser cualquier
35 adhesivo de laminación convencional incluyendo los adhesivos sensibles a la presión conocidos por los expertos en la materia del área tecnológica de esta invención. Un adhesivo útil de laminación incluye cualquier adhesivo de poliéster convencional con enlazador de cruce de isocianato añadido al mismo. Un ejemplo de tal adhesivo de laminación es el adhesivo Adcote 76R36 de Rohm and Haas con catalizador 9H1H. El adhesivo se puede aplicar con un peso de recubrimiento de 1 - 1,5 libras (0,453 - 0,68 Kg) por resma. Otros adhesivos de laminación pueden
40 sustituir a los adhesivos tipo de poliéster, señalados anteriormente.

La capa 31 usada en las diversas realizaciones de la invención es una película de plástico claro tal como un PET claro que se proporciona opcionalmente con una capacidad de pantalla de UV como se ha descrito anteriormente con respecto a la capa 28. De ese modo, la capa clara de PET 31 es preferentemente una película clara de PET que
45 opcionalmente tiene absorbentes de UV tintados dentro de la misma con al menos una absorción de 2,4 OD. El grosor de la película de PET usada en la capa 31 se puede variar. Por ejemplo, la película de PET usada en la capa 31 de las Figuras 6 y 8 puede ser de 0,5 mil (17,7 micrómetros) de grosor. El PET de la capa 31 en la Figura 7 puede ser de 0,5 o 1 mil (17,7 micrómetros o 25,4 micrómetros) de grosor. También, la capa 31 en la Figura 8 es una película clara de PET sin absorbentes de UV tintados dentro de la misma. El PET de la capa 31 en las Figuras 6
50 y 7 puede ser bien el PET claro sin absorbentes de UV dentro del mismo o puede ser el PET claro con absorbentes de UV tintados dentro de la misma en al menos una absorción de 2,4 OD. La "absorción de 2,4" referida en este documento se mide a una longitud de onda de 358 nm.

La capa de recubrimiento duro 32 usada en las diversas realizaciones de esta invención se puede formar a partir de
55 cualquiera de los materiales de recubrimiento duro descritos en este documento o a partir de cualquier otro material de recubriendo duro convencional. La capa 32 usada en las diversas realizaciones de esta invención es preferentemente de 1 - 2 micrómetros de grosor. El recubrimiento duro se usa para proteger del daño la combinación de filtros y por lo tanto el recubrimiento duro se puede omitir cuando la combinación de filtros está en un área protegida donde el daño no es probable que ocurra. Una composición adecuada de recubrimiento duro incluye el
60 recubrimiento duro descrito en la patente de los Estados Unidos N° 4.557.980; la memoria descriptiva de la cual se incorpora a este documento por referencia.

La capa 33 usada en las diversas realizaciones de esta invención es la capa de absorción de IR mencionada anteriormente que contiene preferentemente LaB₆ y óxido de estaño antimonio como recubrimiento o película.

65

La capa 36 usada en las diversas realizaciones de esta invención puede ser una película de PET de 1 mil (25,4 micrómetros) o una película de plástico equivalente funcionalmente con un recubrimiento de una pila de metal pulverizado conductivo reflectante del calor hecha de una capa de cobre interpuesto entre dos capas de aleación de níquel / cromo. La capa 36 tiene una transmisión de la luz visible de aproximadamente el 35%. Las capas de aleación de níquel / cromo son preferentemente la aleación Hastelloy C276 o la aleación Inconel 600. La capa 36 que incluye la película con la pila de metal depositada sobre la misma, preferentemente tiene una resistencia de hoja que es menor de 8 ohmios por cuadrado.

La capa 37 usada en las diversas realizaciones de esta invención es una película reflectora del calor que preferentemente incluye la pila pulverizada de metal / óxido descrita anteriormente (descrita en la Patente de los Estados Unidos N° 6.007.901) sobre una película de poliéster (PET) resistente a la intemperie clara de 1 mil (25,7 micrómetros). La película de poliéster tiene absorbentes tintados de UV dentro de al menos una absorción de UV OD de 2,4 (PET absorbente de UV OD 2,4). La película se puede tintar usando el proceso de tintado descrito en la patente de los Estados Unidos N° 6.221.112. Otras películas con capacidad de pantalla de UV similar se pueden usar en lugar de la película de pantalla de UV mencionada anteriormente.

De acuerdo con una realización preferida, se utilizan dos combinaciones de filtro separadas en el espacio en combinación con una unidad de acristalamiento de ventana para proporcionar una seguridad mejorada. Por ejemplo, una película que comprende una combinación de filtros se puede adherir a cada uno de las caras de la unidad de acristalamiento (por ejemplo, cristal o acristalamiento de plástico) o una película que comprende una combinación de filtros se puede adherir a cada una de las dos hojas transparentes separadas en el espacio de una unidad de acristalamiento. Como alternativa, dos películas separadas en el espacio entre sí que comprenden una combinación de filtros pueden estar separadas en el espacio dentro del espacio localizado entre dos hojas transparentes separadas en el espacio de una unidad de acristalamiento.

En una realización preferida de las combinaciones de filtro separadas en el espacio, cada una de las combinaciones de filtro se incorpora (preferentemente se incorpora completamente) dentro de una inter-capa de PVB de una unidad de acristalamiento que incluye al menos una capa de PVB interpuesta entre dos hojas transparentes del material de acristalamiento (por ejemplo, cristal o plástico). Más preferentemente una combinación de filtros se incorpora en una primera inter-capa de PVB y la otra combinación de filtros se incorpora en una segunda inter-capa de PVB separada en el espacio de la primera inter-capa de PVB. Un ejemplo de esta realización más preferida se ilustra en las Figuras 12 y 13.

La realización representada en la Figura 12 incluye las superficies frontal y posterior 49 y 50, las capas de cristal 41, 42 y 43 con la inter-capa de PVB 44 interpuesta entre las capas de cristal 41 y 42 y la inter-capa de PVB 45 interpuesta entre las capas de cristal 42 y 43. Las capas de PVB 44 y 45 rellenan el hueco entre las hojas de cristal e incluyen películas 47 y 48 incorporadas en las mismas. Las películas 47 y 48 comprenden cada una de las combinaciones de filtro descritas anteriormente como un componente de las mismas. Preferentemente cada uno de los bordes 46 de la película 47 y 48 descansan dentro del PVB de modo que los bordes no están expuestos al agua, oxígeno u otras condiciones ambientales corrosivas o perjudiciales. Los bordes, que están incorporados dentro de la inter-capa de PVB, producen por lo tanto una configuración de "trama de cuadro" como se muestra en la Figura 13 en donde el borde 46 de la película 47 (e igualmente el borde 46 de la película 48) está separado en el espacio del borde 51 de toda la estructura.

Las capas de PVB se usan convencionalmente en la fabricación de ventanas y sirven para adherir las hojas de cristal para formar un laminado con funciones de cristal de seguridad. Las capas de PVB usadas en esta invención se pueden sustituir con otras capas de laminación de plástico similares tales como el poliuretano. Las capas de cristal preferidas se pueden sustituir con otros materiales de acristalamiento de ventanas tales como el policarbonato o poliacrílicos. De este modo la realización representada en la Figura 12 se puede usar alternando capas de cristal, policarbonato y poliacrílicos en lugar de tres capas de cristal.

Otra realización de la invención que utiliza dos combinaciones de filtro separadas en el espacio se ilustran en la Figura 15. La realización mostrada en la Figura 15 es un acristalamiento para una ventana e incluye en la misma dos películas separadas en el espacio 47 y 48 que comprenden cualquiera de las combinaciones de filtros descritas en este documento. La capa 54 asegura adhesivamente la película 47 a la película 48. La capa 54 puede ser una inter-capa de un cristal de seguridad convencional tal como el PVB o similar. Como alternativa la capa 54 puede ser una capa de adhesivo. Una capa de adhesivo se usa ventajosamente en lugar del PVB para la capa 54 en situaciones donde el espaciado entre las películas 47 y 48 es menor que el espaciado más pequeño que se permitiría cuando se usa PVB para asegurar adhesivamente las películas 47 y 48. Esto es porque el PVB generalmente requiere una aplicación relativamente gruesa para formar la capa 54 mientras que los adhesivos pueden aplicarse en capas finas para producir un espaciado estrecho entre las películas 47 y 48 y el grosor del adhesivo se puede ajustar para regular el espaciado.

El PVB o el adhesivo de la inter-capa 54 pueden ser eléctricamente conductivos. La conductividad eléctrica se puede conseguir por cualquier técnica conocida tal como por la incorporación de partículas eléctricamente conductivas en la misma.

La realización mostrada en la Figura 15 también incluye inter-capas convencionales 55 y 56 hechas de PVB o similares y hojas de cristal 57 y 58 sobre las superficies exteriores de las mismas.

5 La Figura 14 representa una realización de la invención que incluye un sustrato de cristal conectado a cualquiera de las combinaciones de filtros de la invención con una película de seguridad para la fragmentación de cristal adherida al mismo. En la Figura 14 la referencia numérica 52 representa la combinación de un sustrato de cristal conectado a cualquiera de las combinaciones de filtros de la invención y la referencia numérica 53 representa una película de plástico flexible tal como una película de PET asegurada adhesivamente a la combinación 52.

10 Las realizaciones descritas en este documento incluyen casos en los que los filtros o combinación de filtros se aplican sobre una película tal como una película de plástico que a su vez se adhiere al acristalamiento de la ventana. Sin embargo, está dentro del alcance de esta invención omitir la película o películas usadas para cualquier filtro o combinación de filtros y aplicar el filtro o combinación de filtros sobre o dentro de un componente del acristalamiento de ventana.

20

REIVINDICACIONES

1. Una hoja de seguridad transparente anti-vigilancia (24) para impedir o atenuar el paso a través de la misma de longitudes de ondas electromagnéticas seleccionadas que plantea un riesgo para la seguridad su interceptación por un espía; comprendiendo dicha hoja un sustrato transparente (4, 5, 6, 26, 90) y una combinación de filtros conectados a dicho sustrato, comprendiendo dicha combinación de filtros un primer filtro de la luz (29, 37) y un segundo filtro de luz (28) que protege de la luz UV, en donde dicho primer filtro de la luz es:
- un filtro de la luz (a) que comprende una capa reflectora del calor y una capa de metal conductiva eléctricamente, o
 un filtro de la luz (b) que tiene una transmisión de IR a longitudes de onda entre 780 nm y 2500 nm de no más del 50%, o
 un filtro de la luz (c) que tiene una resistencia de hoja de menos de 4 ohmios por cuadrado y comprende una secuencia de capas:
- capa de dieléctrico / capa de metal que refleja los IR / capa de dieléctrico; o
 capa de metal que refleja los IR / capa de dieléctrico / capa de metal que refleja los IR
- en donde dicha secuencia de capas se recubre sobre dicho sustrato (4, 5, 6, 26, 40), o sobre una hoja de plástico transparente; estando configurada dicha combinación de filtros para impedir o atenuar el paso de dichas longitudes de onda electromagnéticas a través dicha hoja y dicho dieléctrico de cada una de las capas de dieléctrico tiene un índice de refracción en el intervalo de aproximadamente 1,35 a 2,6.
2. La hoja de la reivindicación 1 en la que dicha capa de metal conductiva eléctricamente del filtro de luz (a) tiene al menos la conductividad eléctrica del aluminio;
 dicho dieléctrico de cada una de las capas de dieléctrico del filtro (c) es un óxido de metal que tiene un índice de refracción en el intervalo de aproximadamente 1,7 - 2,6; y
 dicho metal de reflexión de IR es la plata.
3. La hoja de la reivindicación 2 en la que dicha capa de metal conductiva eléctricamente del filtro de la luz (a) es cobre; y el filtro de luz (c) comprende una pila de Ag/Ti pulverizado o una pila de Ag/Au pulverizado en el que:
- dicha pila de Ag/Ti pulverizado tiene una resistencia de hoja de menos de 4 ohmios / cuadrado y está hecha por recubrimiento de pulverización de la siguiente secuencia de capas sobre dicho sustrato o sobre una hoja de plástico transparente:
- 1) una capa de óxido de metal,
 2) una capa de plata que refleja los IR,
 3) una capa de sacrificio protectora de titanio,
 4) una capa de óxido de metal,
 5) una capa de plata que refleja los IR,
 6) una capa de sacrificio protectora de titanio,
 7) una capa de óxido de metal,
 8) una capa de plata que refleja los IR,
 9) una capa de sacrificio protectora de titanio,
 10) una capa de óxido de metal,
- dicha pila de Ag/Au pulverizado tiene una resistencia de hoja de menos de 4 ohmios / cuadrado y está hecha por recubrimiento de pulverización de la siguiente secuencia de capas sobre dicho sustrato o sobre una hoja de plástico transparente:
- 1) una capa de óxido de metal,
 2) una capa de plata que refleja los IR,
 3) una capa de oro,
 4) una capa de óxido de metal,
 5) una capa de plata que refleja los IR,
 6) una capa de oro,
 7) una capa de óxido de metal,
 8) una capa de plata que refleja los IR,
 9) una capa de oro, y
 10) una capa de óxido de metal.
4. La hoja de la reivindicación 3 en la que dicha capa de reflexión del calor comprende una pluralidad de capas de metal que reflejan el calor y una pluralidad de capas de dieléctrico;
 y en la que:

dicho filtro de la luz (b) tiene una resistencia de hoja de menos de 4 ohmios / cuadrado y comprende una película que exhibe una transmitancia de la luz visible de aproximadamente el 60 - 70 %, una reflectancia visible de aproximadamente el 9 %, una transmitancia total solar de aproximadamente del 46% y una reflectancia solar de aproximadamente el 22%;

5 y en la que:

dicha secuencia de capas de dicha pila de Ag/Ti pulverizado se fabrica por recubrimiento de la siguiente secuencia de capas sobre dicha hoja de plástico transparente:

- 10
- 1) una capa de óxido de estaño indio de aproximadamente 30nm de grosor,
 - 2) una capa plata que refleja los IR de aproximadamente 9 nm de grosor,
 - 3) una capa de sacrificio protectora de titanio de aproximadamente 1 nm de grosor,
 - 4) una capa de óxido de estaño indio de aproximadamente 70nm de grosor,
 - 15 5) una capa plata que refleja los IR de aproximadamente 9 nm de grosor,
 - 6) una capa de sacrificio protectora de titanio de aproximadamente 1 nm de grosor,
 - 7) una capa de óxido de estaño indio de aproximadamente 70nm de grosor,
 - 8) una capa plata que refleja los IR de aproximadamente 9 nm de grosor,
 - 9) una capa de sacrificio protectora de titanio de aproximadamente 1 nm de grosor, y
 - 20 10) una capa de óxido de estaño indio de aproximadamente 30nm de grosor,

y en la que:

25 dicha secuencia de capas de dicha pila de Ag/Au pulverizado comprende la siguiente secuencia de capas recubiertas sobre dicha hoja de plástico transparente:

- 30
- 1) una capa de óxido de estaño indio de aproximadamente 30nm de grosor,
 - 2) una capa de plata que refleja los IR de aproximadamente 9 nm de grosor,
 - 3) una capa de oro de aproximadamente 1 nm de grosor,
 - 4) una capa de ITO de aproximadamente 70 nm de grosor,
 - 5) una capa plata que refleja los IR de aproximadamente 9 nm de grosor,
 - 6) una capa de oro de aproximadamente 1 nm de grosor,
 - 7) una capa de ITO de aproximadamente 70 nm de grosor,
 - 8) una capa plata que refleja los IR de aproximadamente 9 nm de grosor,
 - 35 9) una capa de oro de aproximadamente 1 nm de grosor,
 - 10) una capa de ITO de aproximadamente 30 nm de grosor,

y en la que:

40 dicho segundo filtro de la luz comprende una o dos hojas de PET con absorbentes de UV tintados en el mismo en una cantidad para producir al menos una absorción de densidad óptica de 2,4 en cada película de PET;

y en la que:

45 dicha capa de cobre está en un sándwich entre dos capas de metal de protección a la corrosión o capas de aleación de metal que protegen dicha capa de cobre de la corrosión.

50 5. La hoja de la reivindicación 4 en la que dicha capa que refleja el calor es una película fabricada por recubrimiento de pulverización de la siguiente secuencia de capas sobre una película de plástico transparente con absorbentes de UV tintados en la misma con una absorción de densidad óptica de 2,4:

- 55
- 1) una capa de óxido de estaño indio de aproximadamente 30 nm de grosor,
 - 2) una capa de aleación de Ag/Cu de aproximadamente 9 nm de grosor,
 - 3) una capa de metal de indio de aproximadamente 3 nm de grosor,
 - 4) una capa de metal de titanio de aproximadamente 1 nm de grosor,
 - 5) una capa de óxido de estaño indio de aproximadamente 80 nm de grosor,
 - 6) una capa de aleación de Ag/Cu de aproximadamente 9 nm de grosor,
 - 7) una capa de metal de indio de aproximadamente 2 nm de grosor,
 - 8) una capa de metal de titanio de aproximadamente 1 nm de grosor,
 - 60 9) una capa de óxido de estaño indio de aproximadamente 30 nm de grosor.

6. La hoja de la reivindicación 4 en la que dicho segundo filtro de la luz comprende dos de dichas películas de PET con dichos absorbentes tintados de UV en la misma.

65 7. La hoja de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 en la que dicha hoja incluye además un filtro de absorción de IR (33).

8. La hoja de la reivindicación 7 en la que dicho segundo filtro de la luz exhibe las siguientes características de transmisión de la luz por longitudes de onda:

Longitud de onda	Transmisión de la luz
320 nm	0,1 - 0,3 %
380 nm	0,4 - 0,5 %
400 nm	3 - 5 %
550 nm	85 - 88 %

9. La hoja de la reivindicación 3 en la que dicho primer filtro de la luz es dicha pila de Ag/Ti pulverizado o dicha pila de Ag/Au pulverizado y dicho segundo filtro de la luz comprende una o dos películas de PET con absorbentes de UV tintados en la misma en una cantidad para producir al menos una absorción de densidad óptica 2,4 en cada una de las películas de PET.

10. La hoja de la reivindicación 9 en la que dicho primer filtro de la luz es dicha pila de Ag/Ti pulverizado en el que dicha pila de Ag/Ti pulverizado tiene una resistencia de hoja de menos de 2,5 ohmios por cuadrado y está fabricada por recubrimiento de pulverización de la siguiente secuencia de capas sobre una hoja de plástico transparente:

- 1) una capa de óxido de estaño indio de aproximadamente 30 nm de grosor,
- 2) una capa plata que refleja los IR de aproximadamente 11 nm de grosor,
- 3) una capa de sacrificio protectora de titanio de aproximadamente 1 nm de grosor,
- 4) una capa de óxido de estaño indio de aproximadamente 75 nm de grosor,
- 5) una capa plata que refleja los IR de aproximadamente 13 nm de grosor,
- 6) una capa de sacrificio protectora de titanio de aproximadamente 1 nm de grosor,
- 7) una capa de óxido de estaño indio de aproximadamente 70 nm de grosor,
- 8) una capa plata que refleja los IR de aproximadamente 11 nm de grosor,
- 9) una capa de sacrificio protectora de titanio de aproximadamente 1 nm de grosor, y
- 10) una capa de óxido de estaño indio de aproximadamente 30 nm de grosor.

11. La hoja de la reivindicación 4, en la que dicho primer filtro de la luz es dicha pila de Ag/Ti.

12. La hoja de la reivindicación 10 que incluye además dicha capa de absorción de IR como un filtro adicional de la luz en la que dicho filtro de absorción de IR es una capa que comprende LaB₆ y óxido de estaño antimonio.

13. La hoja de la reivindicación 11 que incluye además dicho filtro de absorción de IR como un filtro de luz adicional en el que dicho filtro de absorción de IR es una capa que comprende LaB₆ y óxido de estaño antimonio.

14. La hoja de la reivindicación 3 en la que dicho primer filtro de la luz (a) comprende dicha capa de reflexión del calor y dicha capa de cobre se interpone entre dos capas de aleación de níquel / cromo; y dicho segundo filtro de la luz comprende una o dos películas de PET con absorbentes de UV tintados en el mismo en una cantidad para producir al menos una absorción de densidad óptica de 2,4 en cada película de PET.

15. La hoja de la reivindicación 14 en la que dicho segundo filtro de la luz comprende dos de dichas películas de PET con dichos absorbentes de UV tintados sobre el mismo.

16. La hoja de la reivindicación 15 en el que dicha capa de reflexión del calor es una película fabricada por recubrimiento de pulverización de la siguiente secuencia de capas sobre una película de PET con absorbentes de UV tintados en la misma para producir al menos una absorción de densidad óptica de 2,4:

- 1) una capa de óxido de estaño indio de aproximadamente 30 nm de grosor,
- 2) una capa de aleación Ag/Cu de aproximadamente 9 nm de grosor,
- 3) una capa de metal de indio de aproximadamente 3 nm de grosor,
- 4) una capa de metal de titanio de aproximadamente 1 nm de grosor,
- 5) una capa de óxido de estaño indio de aproximadamente 80 nm de grosor,
- 6) una capa de aleación Ag/Cu de aproximadamente 9 nm de grosor,
- 7) una capa de metal de indio de aproximadamente 2 nm de grosor,
- 8) una capa de metal de titanio de aproximadamente 1 nm de grosor,
- 9) una capa de óxido de estaño indio de aproximadamente 30 nm de grosor,

17. La hoja de la reivindicación 3 en la que dicho substrato comprende una hoja transparente flexible configurada para su adhesión al acristalamiento de la ventana.

18. La hoja de la reivindicación 3 en la que dicho substrato comprende un acristalamiento de una ventana,

19. La hoja de la reivindicación 18 que comprende dos de dichas combinaciones de filtros, estando separadas en el

espacio dichas dos combinaciones de filtros entre sí.

20. La hoja de la reivindicación 19 en la que dichas dos combinaciones de filtros se adhieren entre sí por un adhesivo eléctricamente conductivo o una capa eléctricamente conductiva de PVB.

5 21. La hoja de la reivindicación 19 en la que cada una de dichas combinaciones separadas en el espacio de filtros está incorporada en capas espaciadas de polivinil butiral en donde cada una de las capas de polivinil butiral está en un sándwich entre las capas del acristalamiento de la ventana de cristal o plástico.

10 22. La hoja de la reivindicación 19 que comprende:

una capa superior que comprende una primera hoja de cristal exterior unida a la primera de dicha combinación de filtros separados en el espacio por una capa de PVB;

15 una capa inferior que comprende una segunda hoja de cristal exterior unida a una segunda de dicha combinación de filtros separada en el espacio por una segunda capa de PVB;

estando dicha primera y segunda de dichas combinaciones de filtros separadas en el espacio aseguradas adhesivamente entre sí por una tercera capa de PVB o por una capa de adhesivo;

20 teniendo dicha tercera capa de PVB y dicha capa de adhesivo un grosor que determina una distancia entre dicha combinación de filtros separados en el espacio.

23. La hoja de la reivindicación 22 en la que dicha capa tercera de PVB o dicho adhesivo es eléctricamente conductivo.

25 24. La hoja de la reivindicación 18 que comprende además una película de seguridad adherida a dicho acristalamiento.

25. La hoja de la reivindicación 3 en la que dicho sustrato se configura como una tienda.

30 26. La hoja de la reivindicación 3 en la que dicho sustrato se configura como una bolsa.

27. La hoja de la reivindicación 17 que incluye además una ventana con dicha hoja transparente flexible adherida al acristalamiento de dicha ventana.

35 28. La hoja de la reivindicación 17 en la que dicha hoja transparente flexible está adherida a dicho acristalamiento de dicha ventana con un adhesivo en donde se excluyen las burbujas de aire visibles entre dicha hoja transparente y dicho acristalamiento.

40 29. Un método para la adaptación de un sustrato transparente para impedir o atenuar el paso a través del mismo de longitudes de onda electromagnéticas seleccionadas como necesarias para la seguridad, comprendiendo dicho método la etapa de aplicación de una hoja de filtro electromagnético transparente visualmente sobre dicho sustrato, comprendiendo dicha hoja de filtro electromagnético transparente la combinación de filtros de la reivindicación 1.

45 30. Un método para impedir la recogida de datos no autorizada codificados en las transmisiones electromagnéticas que comprende el filtrado de dichas transmisiones a través de la hoja que comprende la combinación de filtros de la reivindicación 1.

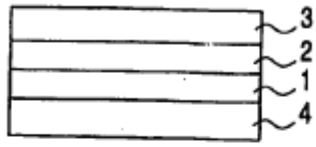


FIG. 1

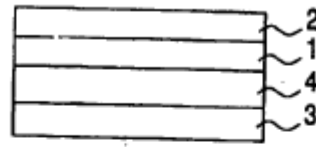


FIG. 2

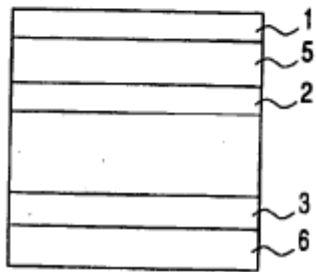


FIG. 3

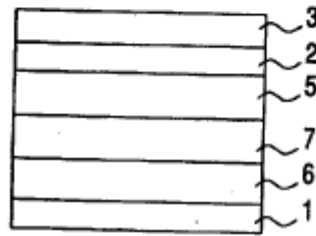


FIG. 4

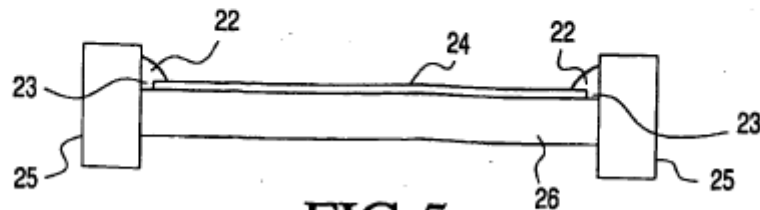


FIG. 5

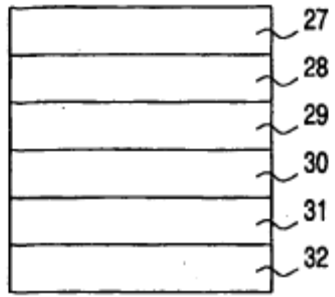


FIG. 6

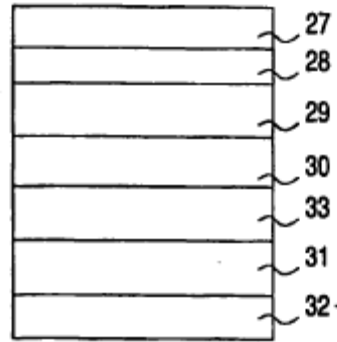


FIG. 7

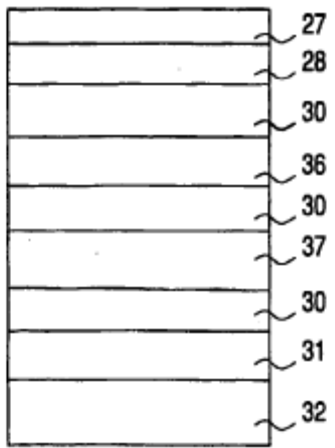


FIG. 8

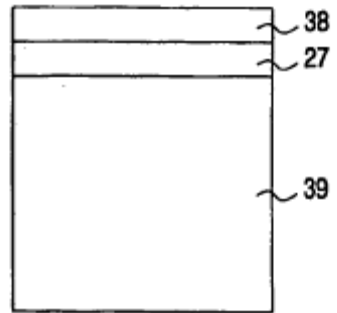


FIG. 9

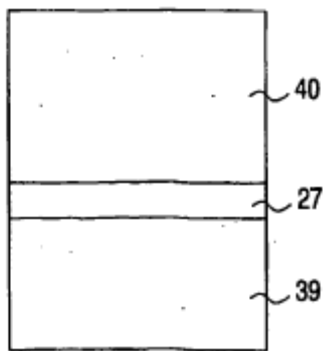


FIG. 10

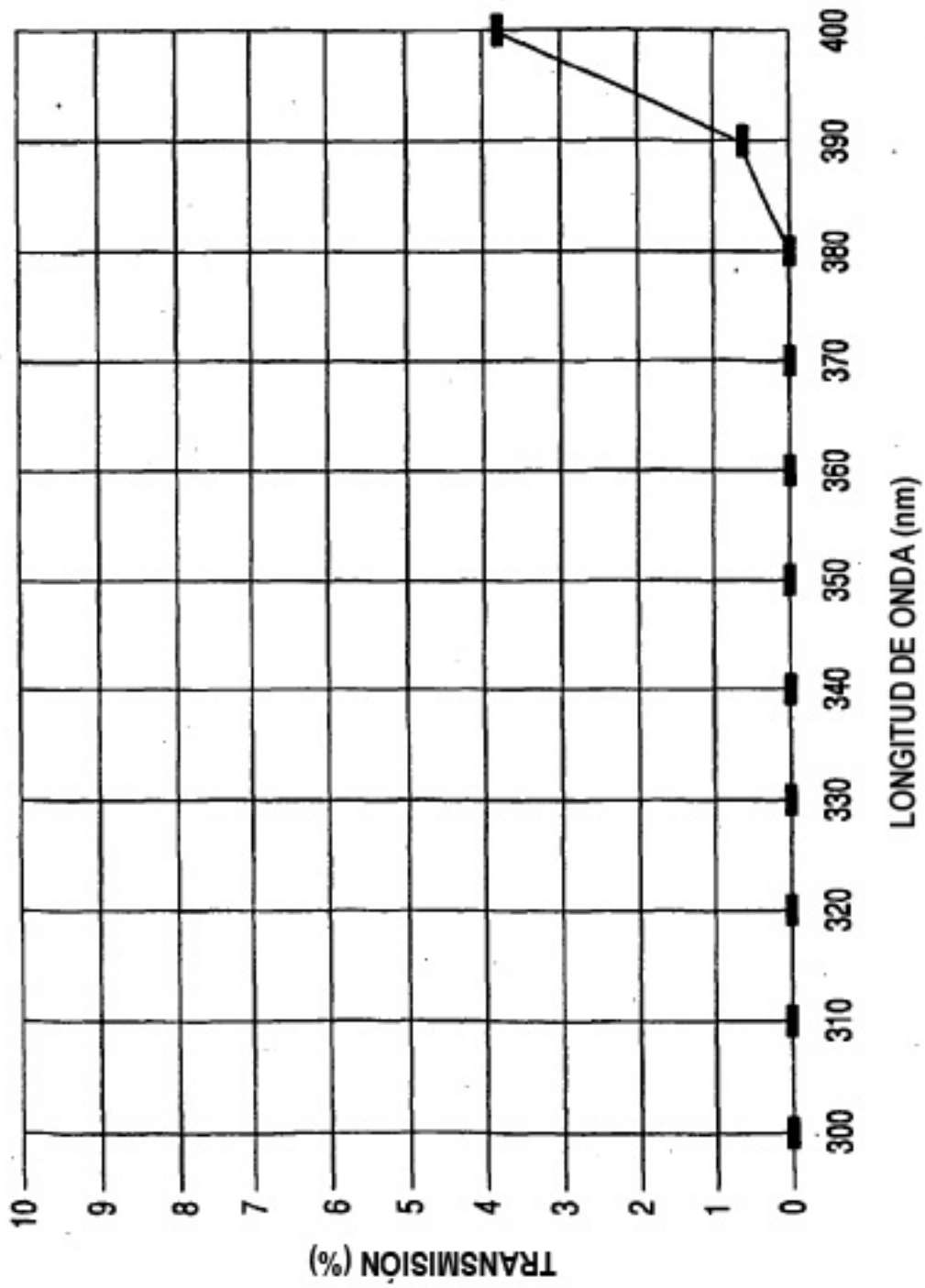


FIG.11

FIG.12

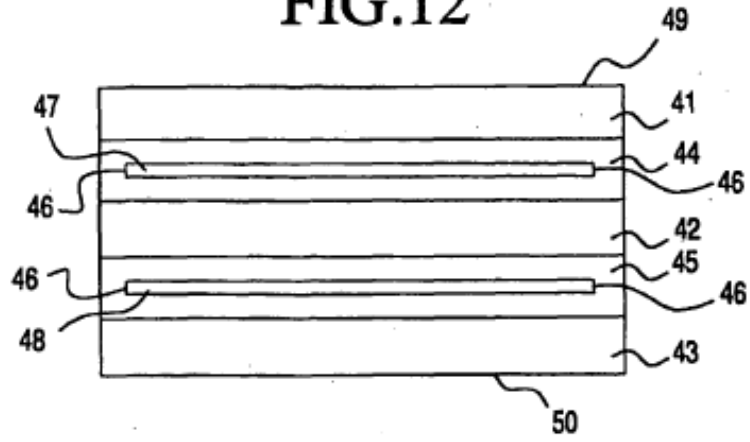


FIG.13

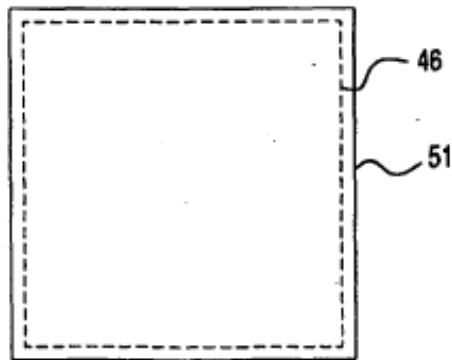
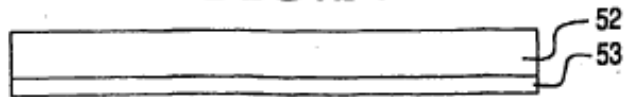


FIG.14



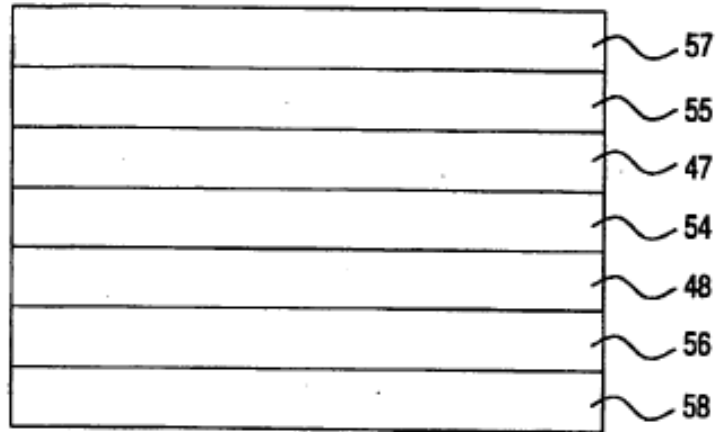


FIG.15