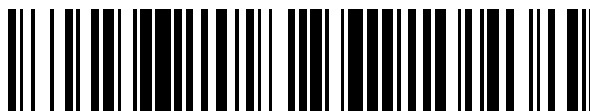


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 666 518**

51 Int. Cl.:

H05B 3/84 (2006.01)

H05B 3/86 (2006.01)

H01Q 1/42 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.04.2004 PCT/US2004/010672**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.10.2004 WO04093497**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.04.2004 E 04759198 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.03.2018 EP 1614325**

54 Título: **Superficie selectiva en frecuencia conductora que utiliza elementos de arco y de línea**

30 Prioridad:

08.04.2003 US 409518

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

04.05.2018

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

VOELTZEL, CHARLES S.

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 666 518 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

Superficie selectiva en frecuencia conductora que utiliza elementos de arco y de línea

5 Aplicaciones relacionadas

El material compuesto de capa intermedia desvelado en la solicitud de patente de Estados Unidos número de serie 10/201.863 presentada el 24 de julio de 2002, a nombre de Bruce Bartrug, Allen R. Hawk, Robert N. Pinchok y James H. Schwartz como "Edge Sealing Of A Laminated Transparency", la disposición de barra colectora desvelada en la solicitud de patente de Estados Unidos número de serie 10/201.864 presentada el 24 de julio de 2002, a nombre de Allen R. Hawk como "Eliminating Hot Spots At End Portions Of Bus Bars Of A Heatable Transparency Having An Electrically Conductive Member", el artículo calentable desvelado en la solicitud de patente de Estados Unidos número de serie 10/264.106 presentada el 3 de octubre de 2002, a nombre de Charles S. Voeltzel como "Heatable Article Having a Configured Heating Member", y las técnicas para impedir la corrosión de borde de un artículo recubierto laminado desvelado en la solicitud de patente de Estados Unidos número de serie 10/353.566 presentada el 29 de enero de 2003, a nombre de Glenn E. Freeman, Robert C. Lewetag y James P. Thiel como "A Coated Article Having A Sealed Layered Edge To Impede Corrosion Of A Coating Of The Edge And Method Of Making Same", pueden usarse en la puesta en práctica de la presente invención.

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

La presente invención se refiere a un artículo que tiene una superficie metalizada, por ejemplo, un sustrato que tiene una superficie eléctricamente conductora con una superficie selectiva en frecuencia diseñada para pasar frecuencias seleccionadas del espectro electromagnético y, más específicamente, a una transparencia, por ejemplo, un parabrisas de automóvil que tiene un recubrimiento eléctricamente calentable y una superficie selectiva en frecuencia formada en el recubrimiento, estando la superficie selectiva en frecuencia diseñada para pasar las frecuencias de radio seleccionadas con poca o ninguna atenuación mientras se reduce la intensidad de puntos calientes y fríos alrededor de la superficie selectiva en frecuencia.

2. Análisis de la tecnología

Los parabrisas calentables para automóvil, por ejemplo, del tipo desvelado en la patente de Estados Unidos n.º 4.820.902, incluyen dos láminas de vidrio laminadas juntas por una capa intermedia de plástico, normalmente una lámina de butiral de polivinilo ("PVB"). Un par de barras colectoras separadas entre las láminas de vidrio están en contacto eléctrico con un elemento eléctricamente conductor, y puede accederse eléctricamente a cada barra colectora mediante un cable externo para pasar la corriente procedente de una fuente de alimentación a través de las barras colectoras y el elemento conductor para calentar eléctricamente el elemento conductor y calentar de manera conductiva las superficies internas y externas del parabrisas. Las superficies calentadas del parabrisas alcanzan una temperatura suficiente para eliminar la niebla y derretir la nieve y el hielo.

Para un análisis general de los parabrisas calentables, puede hacerse referencia a las patentes de Estados Unidos números 3.789.191, 3.789.192, 3.790.752, 3.794.809, 4.543.466, y 5.213.828 y la solicitud de patente del Reino Unido n.º GB 2186769A, que desvela unas transparencias calentables con diferentes patrones de ranuras en el recubrimiento eléctricamente conductor, por ejemplo, líneas o columnas arqueadas. El elemento eléctricamente conductor de los parabrisas calentables es normalmente un recubrimiento eléctricamente conductor pulverizado aplicado a una superficie principal de una de las láminas de vidrio y, normalmente, incluye una o más películas conductoras, por ejemplo, películas de plata, con cada una de las películas conductoras entre un par de películas dieléctricas. La película de plata, además de hacer pasar la corriente también refleja la energía infrarroja. Cuando no hay instalaciones para mover la corriente a través del recubrimiento conductor, el recubrimiento funciona como un recubrimiento de control solar; cuando hay instalaciones para mover la corriente y la corriente se mueve a través del recubrimiento, el recubrimiento se calienta y funciona además como un recubrimiento calentable. Los recubrimientos del tipo analizado anteriormente se desvelan en la solicitud de patente europea n.º 00939609.4.

Los recubrimientos eléctricamente conductores y/o de control solar están normalmente provistos de un área o abertura para pasar las frecuencias del espectro electromagnético. Más específicamente, la comunicación actual depende en gran medida de la transmisión de señales de RF para pasar información al interior de los vehículos, por ejemplo, para pasar señales a radios AM/FM, radios CB, teléfonos móviles, y/o para obtener información del interior del vehículo, por ejemplo, para obtener información para los sistemas de posicionamiento global, transpondedores automáticos de cobro de peajes, sistemas de radar y otros sistemas de satélites diferentes operados usando comunicación de RF, y/o para energizar sistemas, por ejemplo, sensores de lluvia y circuitos de iluminación. En consecuencia, existe la necesidad de adaptar las transparencias, tales como los parabrisas de automóvil, para permitir la transmisión de señales de RF. Una adaptación es dejar un área sin recubrir en el recubrimiento. Por ejemplo, el Chevrolet Corvette ZR-1™ 1990-1995 se ofreció con un parabrisas que tenía un recubrimiento de control solar. Se proporcionó un área sin recubrir en el centro inferior del parabrisas. El manual proporcionado por el

fabricante del automóvil informaba al usuario del automóvil que el parabrisas especialmente tratado disminuiría la distancia efectiva de algunos dispositivos electrónicos adicionales, tales como los dispositivos de apertura de puertas de garaje, y proporcionaba instrucciones de que si se usaba dicho dispositivo debería apuntarse a través del área sin recubrir.

5 En caso de que el recubrimiento funcione solo como un recubrimiento de control solar, el área sin recubrir tendrá una transmisión de luz visible más alta y podrá apreciarse, es decir, será estéticamente inaceptable. En caso de que el recubrimiento sea un recubrimiento eléctricamente calentable, el área sin recubrir no se calentará, dejando hielo y nieve en el parabrisas en la región del área sin recubrir y creando puntos calientes y fríos alrededor del perímetro del área sin recubrir debidos a regiones de alta corriente o de baja corriente localizadas.

15 El documento GB 2 186 769 A desvela una placa de vidrio conductora usada adecuadamente como ventana de vidrio de un automóvil y calentada eléctricamente para descongelar y desempañar, teniendo la placa de vidrio unas barras colectoras formadas en una superficie de la placa de vidrio a lo largo de un par de bordes opuestos de la misma. El problema subyacente de esta técnica anterior es que se requiere un alto consumo de energía para realizar la descongelación y el desempañado y que si se reduce el consumo de energía por unidad de tiempo, no puede lograrse la descongelación y el desempañado a gran velocidad. Además, si la película conductora transparente formada en una superficie de la placa de vidrio tiene un espesor no uniforme, su resistencia eléctrica tiene una distribución no uniforme y una parte que tiene una alta densidad de corriente se calienta anormalmente para degradar la película conductora transparente. Por lo tanto, de acuerdo con el documento GB 2 186 769 A, no se suministra corriente a toda la superficie de la película conductora transparente y las trayectorias de flujo de la corriente están limitadas por ranuras. Las ranuras se forman en la película conductora transparente dispuesta en la superficie de la placa de vidrio, incluyendo las ranuras componentes de longitud de direcciones longitudinales en la dirección de la extensión de las barras colectoras. Por lo tanto, las partes no conductoras están formadas por las ranuras, de manera que se suministra corriente en las partes conductoras entre las partes no conductoras. En algunas realizaciones, las ranuras se extienden desde una barra colectora a la otra.

30 Desde 1990, se han realizado mejoras para superar los inconvenientes asociados a tener una abertura sin recubrir en recubrimientos calentables y/o de control solar. Una de las mejoras es proporcionar una superficie selectiva en frecuencia, es decir, un patrón en la ventana de comunicación que ha seleccionado partes del recubrimiento eliminado para pasar ondas electromagnéticas que tienen al menos una frecuencia operativa o intervalo de frecuencia predeterminado y bloquear, en la medida en que bloquea cualquier lámina de metal o aislante, otras frecuencias. Una de tales superficies selectivas en frecuencia es una matriz de parches. Las superficies selectivas en frecuencia requieren la eliminación de un pequeño porcentaje del recubrimiento, manteniendo de este modo la estética del parabrisas. Las superficies selectivas en frecuencia se analizan en las patentes de Estados Unidos números 3.633.206, 3.789.404, 3.961.333, 3.975.738, 4.126.866, 4.301.456, 4.479.131, 4.656.487, 4.851.858, 5.208.603, 5.311.202, 5.364.685, y 5.528.249 y el documento WO 96/31918 y en "Antennas" de Krause, "Slot, Horn, and Complementary Antennas", páginas 353-371, primera edición, McGraw-Hill, 1950.

40 Aunque las superficies selectivas en frecuencia actualmente disponibles reducen la diferencia entre la transmisión de luz visible del recubrimiento y la abertura que hace el parabrisas estéticamente aceptable, no han eliminado los inconvenientes del uso de la superficie selectiva en frecuencia con recubrimientos calentables. Más específicamente, las superficies selectivas en frecuencia, tales como las matrices de parches, se proporcionan en la abertura separada del recubrimiento y no permiten que la corriente se mueva a través de una superficie selectiva en frecuencia en la abertura. Cuando el recubrimiento se energiza para eliminar la nieve y el hielo, la superficie selectiva en frecuencia no se calienta, dejando hielo y nieve en el parabrisas en la región de la superficie selectiva en frecuencia y creando puntos calientes y fríos alrededor del perímetro de la abertura.

50 Como puede apreciarse por los expertos en la materia, sería ventajoso proporcionar superficies selectivas en frecuencia que pudieran usarse con recubrimientos calentables y que no tuvieran los inconvenientes de las superficies selectivas en frecuencia actualmente disponibles y que pasaran ondas de radio de frecuencias y polarización seleccionadas con poca atenuación.

Sumario de la invención

55 La presente invención se refiere a un artículo que tiene un sustrato, por ejemplo, una transparencia, para su uso en un recinto del tipo seleccionado de entre una vivienda residencial, un edificio comercial, un vehículo espacial, un vehículo aéreo, un vehículo terrestre, un vehículo sobre el agua, un vehículo bajo el agua, una puerta de frigorífico que tiene una ventana, una puerta de horno que tiene una ventana, una puerta de microondas que tiene una ventana, y combinaciones de los mismos. El sustrato tiene una superficie principal que tiene una parte para bloquear al menos una longitud de onda predeterminada del espectro electromagnético, por ejemplo, un recubrimiento de control solar, un recubrimiento eléctricamente calentable y combinaciones de los mismos que tienen una película metálica, por ejemplo, una película de plata. Una parte del recubrimiento está perfilado por un límite imaginario, también denominado abertura, que tiene una superficie selectiva en frecuencia dentro del límite imaginario o abertura. El patrón de la superficie selectiva en frecuencia se define mediante una disposición de áreas que pasan la al menos una longitud de onda predeterminada del espectro electromagnético, definidas como áreas de paso, por

ejemplo, áreas sin recubrir y áreas que bloquean la al menos una longitud de onda predeterminada del espectro electromagnético, definidas como áreas de bloqueo, por ejemplo, áreas recubiertas. La combinación del límite imaginario o abertura y una superficie selectiva en frecuencia también se denomina ventana de comunicación.

- 5 En una realización no limitante de la invención, la superficie selectiva en frecuencia incluye una pluralidad de líneas de rotura arqueadas separadas, por ejemplo, una primera pluralidad de líneas de rotura arqueadas separadas, teniendo cada línea de rotura al menos un área de paso, por ejemplo, una pluralidad de áreas de paso separadas, con un área de bloqueo entre las mismas, y que tienen una curvatura diferente. Las líneas de rotura están anidadas una dentro de otra con la línea de rotura que tiene la curvatura más grande como la línea de rotura más exterior y la
- 10 línea de rotura que tiene la curvatura más pequeña como la línea de rotura más interior de la pluralidad de líneas de rotura arqueadas. La pluralidad de líneas de rotura se disponen disminuyendo la curvatura en una dirección que se aleja de la línea de rotura más exterior hacia la línea de rotura más interior. Un área de bloqueo alargada continua está entre las líneas de rotura arqueadas adyacentes.
- 15 En otra realización, la superficie selectiva en frecuencia incluye una segunda pluralidad de líneas de rotura arqueadas separadas. Cada línea de rotura de la segunda pluralidad de líneas de rotura arqueadas separadas tiene al menos un área de paso, por ejemplo, una pluralidad de áreas de paso separadas, que tienen un área de bloqueo entre las mismas y tienen una curvatura diferente. Las líneas de rotura de la segunda pluralidad de líneas de rotura están anidadas una dentro de otra con la línea de rotura que tiene la curvatura más grande como la línea de rotura
- 20 más exterior de la segunda pluralidad de líneas de rotura y la línea de rotura que tiene la curvatura más pequeña como la línea de rotura más interior de la segunda pluralidad de líneas de rotura arqueadas. La segunda pluralidad de líneas de rotura se disponen disminuyendo la curvatura en una dirección desde la línea de rotura más exterior hacia la línea de rotura más interior de la segunda pluralidad de líneas de rotura. Un área de bloqueo continuo está entre las líneas de rotura arqueadas adyacentes de la segunda pluralidad de líneas de rotura arqueadas.
- 25 En otra realización no limitante más de la invención, una línea de rotura que tiene al menos una de las áreas de paso definida como una línea de rotura divisoria se extiende entre la primera pluralidad de líneas de rotura arqueadas y la segunda pluralidad de líneas de rotura arqueadas.
- 30 En otra realización más de la invención, la abertura de la ventana de comunicación tiene una forma rectangular que tiene una longitud de 150 mm, y una altura de 100 mm, la línea de rotura divisoria está entre y separada de los lados cortos de la abertura y se extiende desde un lado al otro lado de la abertura. La superficie selectiva en frecuencia se selecciona de entre uno de los siguientes grupos:
- 35 grupo 1: la línea de rotura de la primera y la segunda pluralidad de líneas de rotura más alejada de la línea de rotura divisoria tiene un radio de curvatura de 35 mm y la línea de rotura de la primera y la segunda pluralidad de líneas de rotura más cercana a la línea de rotura divisoria tiene un radio de curvatura de 125 mm. La distancia mínima entre la línea de rotura divisoria y la línea de rotura de la primera y la segunda pluralidad de líneas de rotura más cercana a la línea de rotura divisoria es de 1 mm. La distancia mínima entre las líneas de rotura adyacentes de la primera y la segunda pluralidad de líneas de rotura más alejadas de la línea de rotura divisoria es de 1,7 mm, con cambios en la distancia mínima entre las líneas de rotura adyacentes de la primera y la segunda pluralidad de líneas de rotura a medida que se aproximan a la línea divisoria basándose en una distribución gaussiana. El área de paso de la primera y la segunda pluralidad de líneas de rotura y la línea divisoria tienen una anchura de 50 micrómetros y una longitud en el intervalo de 30 a 120 micrómetros;
- 40 grupo 2: la línea de rotura de la primera y la segunda pluralidad de líneas de rotura más alejada de la línea de rotura divisoria tiene un radio de curvatura de 280 mm, y la línea de rotura de la primera y la segunda pluralidad de líneas de rotura más cercana a la línea de rotura divisoria tiene un radio de curvatura de 1250 mm. La distancia mínima entre la línea de rotura divisoria y la línea de rotura de la primera y la segunda pluralidad de líneas de rotura más cercanas a la línea de rotura divisoria es de 1 mm. La distancia mínima entre las líneas de rotura adyacentes de la primera y la segunda pluralidad de líneas de rotura más alejadas de la línea de rotura divisoria es de 2,4 mm, con cambios en la distancia mínima entre las líneas de rotura adyacentes de la primera y la segunda pluralidad de líneas de rotura a medida que se aproximan a la línea divisoria basándose en una distribución gaussiana. El área de paso de la primera y la segunda pluralidad de líneas de rotura y la línea de rotura divisoria tienen una anchura de 50 micrómetros y una longitud en el intervalo de 30 a 120 micrómetros; y
- 45 grupo 3: la línea de rotura de la primera y la segunda pluralidad de líneas de rotura más alejada de la línea de rotura divisoria tiene un radio de curvatura de 35 mm, y la línea de rotura de la primera y la segunda pluralidad de líneas de rotura más cercana a la línea de rotura divisoria tiene un radio de curvatura de 125 mm. La distancia mínima entre la línea de rotura divisoria y la línea de rotura de la primera y la segunda pluralidad de líneas de rotura más cercana a la línea de rotura divisoria es de 1 mm. La distancia mínima entre las líneas de rotura adyacentes de la primera y la segunda pluralidad de líneas de rotura más alejadas de la línea de rotura divisoria es de 1,5 mm, con cambios en la distancia mínima entre las líneas de rotura adyacentes de la primera y la segunda pluralidad de líneas de rotura a medida que se aproximan a la línea divisoria basándose en una distribución gaussiana. El área de paso de la primera y la segunda pluralidad de líneas de rotura y la línea divisoria tienen una anchura de 50 micrómetros y una longitud en el intervalo de 30 a 120 micrómetros.
- 50
- 55
- 60
- 65 En otra realización de la invención, la ventana de comunicación incluye una superficie selectiva en frecuencia que

tiene una pluralidad de columnas separadas entre sí por un área de bloqueo. Cada columna tiene una pluralidad de áreas de paso y áreas de bloqueo dispuestas de la siguiente manera. Las áreas de paso están en contacto entre sí, teniendo cada área de paso un perímetro con un área de bloqueo dentro del perímetro y separada del perímetro del área de paso.

5 En otra realización de la invención, cada columna incluye dos subcolumnas, teniendo cada subcolumna una pluralidad de áreas de paso que tienen unas áreas de bloqueo dispuestas como se ha expuesto anteriormente. Las áreas de paso de cada subcolumna están en contacto entre sí y las áreas de bloqueo dentro del perímetro de las áreas de paso están separadas entre sí. Las columnas están separadas entre sí por un área de bloqueo.

10 En otra realización más de la invención, la abertura de la ventana de comunicación tiene una forma rectangular que tiene una longitud de 150 mm, y una altura de 100 mm, y la superficie selectiva en frecuencia de la ventana de comunicación se selecciona de entre uno de los siguientes grupos:

15 grupo 1: las columnas están separadas 1 mm entre sí y tienen una anchura de 1 mm. Las áreas de bloqueo, por ejemplo, las áreas recubiertas dentro de las columnas, están separadas entre sí y del área de bloqueo formada por el recubrimiento entre las columnas una distancia de 100 micrómetros;
 grupo 2: las columnas están separadas 2 mm entre sí y tienen una anchura de 1 mm. Las áreas de bloqueo, por ejemplo, las áreas recubiertas dentro de las columnas, están separadas entre sí y del área de bloqueo formada
 20 por el recubrimiento entre las columnas una distancia de 100 micrómetros; y
 grupo 3: las columnas están separadas 2 mm entre sí y tienen una anchura de 2 mm. Cada columna tiene dos subcolumnas que tienen las áreas de bloqueo, por ejemplo, las áreas de recubrimiento rodeadas por áreas de paso, por ejemplo, áreas sin recubrir. Los bordes de las áreas de bloqueo dentro de las columnas están separadas de las áreas de bloqueo adyacentes dentro de las columnas y de las áreas de bloqueo entre las
 25 columnas una distancia de 100 micrómetros.

En una realización más de la invención, el área de bloqueo entre un par de líneas de rotura arqueadas adyacentes y las columnas adyacentes es continua desde (1) una primera localización en el límite imaginario de la ventana de comunicación y en contacto con la parte de la superficie principal para bloquear la al menos una longitud de onda
 30 predeterminada del espectro electromagnético, por ejemplo, el recubrimiento, a (2) una segunda localización en el límite imaginario y en contacto con la parte de la superficie para bloquear la al menos una longitud de onda predeterminada del espectro electromagnético con la primera localización separada de la segunda localización. De esta manera, cuando el recubrimiento es un recubrimiento calentable, la corriente se mueve a través de la superficie selectiva en frecuencia para eliminar puntos calientes y fríos alrededor de y en la abertura de la ventana de
 35 comunicación.

Las líneas arqueadas y columnas de las realizaciones no limitantes de la invención expuestas anteriormente pueden pasar las ondas de radio de frecuencias y polarizaciones seleccionadas con poca atenuación, por ejemplo, véanse las figuras 6 y 7.

40 Las realizaciones anteriores de la invención no son limitantes para la invención, y la invención contempla, pero sin limitar la invención a la misma, la puesta en práctica de las realizaciones de la invención con los siguientes conceptos:

45 concepto 1: un parabrisas que tiene una primera lámina de vidrio con el recubrimiento en una superficie principal de la primera lámina de vidrio y la ventana de comunicación en una localización predeterminada en el recubrimiento; una segunda lámina de vidrio que tiene una superficie principal, y una capa intermedia de plástico entre las superficies principales de la primera lámina y la segunda lámina que fija las láminas primera y segunda entre sí;
 50 concepto 2: un recubrimiento que tiene una o más películas de plata con una película dieléctrica entre las películas de plata;
 concepto 3: un parabrisas que tiene un par de barras colectoras separadas entre las láminas y en contacto eléctrico con el recubrimiento. Un primer cable está en contacto con una de las barras colectoras y se extiende desde un borde periférico del parabrisas y un segundo cable está en contacto con la otra barra colectora y se
 55 extiende más allá del borde periférico del parabrisas para comprobar un contacto eléctrico externo con las barras colectoras. La ventana de comunicación se orienta de tal manera que el área de bloqueo entre las columnas adyacentes y las líneas de rotura arqueadas de la superficie selectiva en frecuencia se orienta en la dirección del flujo de corriente entre las barras colectoras;
 concepto 4: un recubrimiento que tiene una primera pluralidad de líneas de eliminación separadas entre sí y que se extienden desde una barra colectora definida como una primera barra colectora hacia la ventana de comunicación y una segunda pluralidad de líneas de eliminación en el recubrimiento separadas entre sí y que se
 60 extienden desde la otra barra colectora definida como una segunda barra colectora hacia la ventana de comunicación, con la primera y la segunda pluralidad de líneas de eliminación generalmente alineadas entre sí. Las seleccionadas de la primera pluralidad de líneas de eliminación y las seleccionados de la segunda pluralidad de líneas de eliminación tienen una trayectoria alrededor de un lado de la ventana de comunicación definido como el primer lado y están en contacto entre sí para proporcionar trayectorias de corriente separadas continuas
 65

desde la primera barra colectora a la segunda barra colectora alrededor del primer lado de la ventana de comunicación y las seleccionadas de la primera pluralidad de líneas de eliminación y las seleccionadas de la segunda pluralidad de líneas de eliminación tienen una trayectoria alrededor del lado opuesto de la ventana de comunicación definido como el segundo lado y están en contacto entre sí para proporcionar trayectorias de corriente separadas continuas desde la primera barra colectora a la segunda barra colectora alrededor del segundo lado de la ventana de comunicación;

concepto 5: un parabrisas que tiene un recubrimiento hidrofóbico en una superficie principal del parabrisas y/o un recubrimiento fotocatalítico en una superficie principal exterior del parabrisas;

concepto 6: un parabrisas laminado que tiene al menos dos láminas de vidrio y una capa intermedia de plástico, en el que al menos una de las láminas de vidrio o la capa intermedia de plástico tienen una sección transversal en forma de cuña.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en planta de un parabrisas de automóvil que incorpora características de la invención.

La figura 2 es una vista en planta de un recubrimiento que incorpora una superficie selectiva en frecuencia no limitante ("FSS") que tiene unas líneas de rotura segmentadas en forma de arco, que incorpora características de la invención. Las inserciones 2A y 2B ilustran detalles de las líneas de rotura del patrón de FSS de la figura 2.

La figura 3 es una vista similar a la vista de la figura 2 de otra superficie selectiva en frecuencia no limitante que tiene unas líneas de rotura continuas en forma de arco, que incorpora características de la invención. Las inserciones 3A y 3B ilustran detalles de las líneas de rotura de la FSS de la figura 3.

Las figuras 4 y 5 son vistas similares a la vista de la figura 2 que muestran unas realizaciones adicionales no limitantes de las FSS que incorporan características de la invención, que tienen columnas separadas. Las inserciones 4A y 5A de las figuras 4 y 5, respectivamente, ilustran detalles de las líneas de eliminación de los patrones de FSS de las figuras 4 y 5, respectivamente.

Las figuras 6 y 7 son gráficas que muestran el rendimiento de los patrones de FSS del tipo mostrado en las figuras 4 y 5.

La figura 8 es una vista fragmentada de una realización alternativa del parabrisas mostrado en la figura 1 que muestra una ventana de comunicación y unas líneas de eliminación adicionales, que incorporan características de la invención.

Descripción detallada de la invención

Antes de analizar las realizaciones no limitantes de la invención, se entiende que la invención no se limita en su aplicación a los detalles de las realizaciones específicas mostradas y analizadas ya que la invención es capaz de otras realizaciones. Además, la terminología usada en el presente documento es con fines de descripción y no de limitación.

Tal como se usa en el presente documento, los términos espaciales o direccionales, tales como "interior", "exterior", "izquierda", "derecha", "arriba", "abajo", "horizontal", "vertical", y similares, se refieren a la invención tal como se muestra en las figuras de los dibujos. Sin embargo, debe entenderse que la invención puede adoptar diversas orientaciones alternativas y, en consecuencia, dichos términos no deben considerarse como limitantes. Además, todos los números que expresan dimensiones, características físicas, etc., usados en la memoria descriptiva y las reivindicaciones deben entenderse como modificados en todos los casos por el término "aproximadamente". En consecuencia, a menos que se indique lo contrario, los valores numéricos expuestos en la memoria descriptiva y las reivindicaciones siguientes pueden variar dependiendo de las propiedades deseadas que se pretenden obtener mediante la presente invención. Como mínimo, y no como un intento de limitar la aplicación de la doctrina de equivalentes al alcance de las reivindicaciones, cada parámetro numérico debe interpretarse al menos a la luz del número de dígitos significativos informados y aplicando las técnicas de redondeo habituales. Además, debe entenderse que todos los intervalos desvelados en el presente documento abarcan cualquiera y todos los subintervalos subsumidos en el mismo. Por ejemplo, debe considerarse que un intervalo establecido de "1 a 10" incluye cualquiera y todos los subintervalos entre (y que incluyen) el valor mínimo de 1 y el valor máximo de 10; es decir, todos los subintervalos que comiencen con un valor mínimo de 1 o más, por ejemplo, de 1 a 6,5, y que terminen con un valor máximo de 10 o menos, por ejemplo, de 5,5 a 10. Además, tal como se usa en el presente documento, las expresiones "depositado sobre", "aplicado sobre", o "dispuesto sobre" significan depositado, aplicado o dispuesto sobre pero no necesariamente en contacto superficial con. Por ejemplo, un material "depositado sobre" un sustrato no excluye la presencia de uno o más de otros materiales de la misma o diferente composición localizados entre el material depositado y el sustrato.

En el siguiente análisis de la invención y en las reivindicaciones, el término "abertura" y la expresión "límite imaginario" se definen como un área que tiene una "superficie selectiva en frecuencia". En el siguiente análisis de la invención y en las reivindicaciones, la expresión "superficie selectiva en frecuencia", también denominada "FSS" y "patrón de superficie selectiva en frecuencia", se define como una superficie que (a) tiene unos patrones no limitantes que incorporan características de la invención que son capaces de hacer pasar ondas electromagnéticas que tienen al menos una frecuencia y/o intervalo operativos predeterminados, (b) tiene, opcionalmente, un área de superficie suficiente para entrar en contacto con partes del perímetro de la abertura o el límite imaginario en dos

- localizaciones separadas, y (c) es capaz de hacer pasar la corriente desde un punto en el perímetro de la abertura o el límite imaginario a través de la superficie selectiva en frecuencia a un segundo punto en el perímetro de la abertura o el límite imaginario separado del primer punto. En el siguiente análisis de la invención y en las reivindicaciones, la “ventana de comunicación” también denominada “CW” se define como una “abertura” o “límite imaginario” que tiene una “superficie selectiva en frecuencia”. Debe entenderse que la expresión “superficie selectiva en frecuencia” no se limita a ningún patrón y/o diseño y las expresiones “ventana de comunicación”, “abertura” o “límite imaginario” no se limitan a ningún tamaño y/o configuración. Además, la FSS y/o la CW pueden aplicarse a cualquier tipo de panel y/o sustrato metálico transparente, opaco o translúcido que tenga una superficie metalizada, por ejemplo, pero sin limitar la invención al mismo, un recubrimiento metálico o un recubrimiento que tenga una película metálica. Además, y como puede apreciarse por los expertos en la materia, la corriente que se mueve desde el primer punto al segundo punto separado del primer punto puede desplazarse sobre la superficie y/o a través del cuerpo del material conductor, por ejemplo, el recubrimiento conductor o la película que forma la FSS.
- En el siguiente análisis, se describirá la invención para su uso en transparencias para vehículos, por ejemplo, un parabrisas de automóvil que tiene una ventana de comunicación. Como se apreciará, la invención no se limita a esto, y la invención puede ponerse en práctica en transparencias para cualquier tipo de vehículos, tales como, pero sin limitar la invención a los mismos, vehículos terrestres, tales como, pero sin limitar la invención a los mismos, camiones, coches, motocicletas y/o trenes, vehículos aéreos y/o espaciales, y vehículos sobre y/o debajo del agua. Además, la invención puede ser cualquier tipo de transparencia para vehículos tal como, pero sin limitar la invención a los mismos, un parabrisas de automóvil, una luz lateral de automóvil monolítica o laminada, por ejemplo, del tipo desvelado en la solicitud de patente Europea n.º 00936375.5, un techo solar y una ventanilla trasera. Además, la invención puede ponerse en práctica en ventanas para viviendas residenciales, edificios comerciales, puertas de hornos, hornos microondas y puertas de frigoríficos.
- Tal como puede apreciarse a continuación, aunque la superficie selectiva en frecuencia de la invención en una realización no limitante de la invención se expone con un elemento conductor eléctrico, la superficie selectiva en frecuencia mejorada de la invención puede usarse con un recubrimiento o capa que funciona solo como un recubrimiento o capa de control solar.
- Con referencia a la figura 1, se muestra un parabrisas de automóvil 10 que incorpora características de la invención. El parabrisas 10 incluye un par de láminas u hojas de vidrio 12 y 14, fijadas entre sí por una lámina de plástico 16 del tipo usado en la técnica de fabricación de parabrisas de automóvil o láminas de vidrio laminado, por ejemplo, PVB, cloruro de polivinilo (“PVC”) o poliuretano. Un elemento eléctricamente conductor interno 18 se monta en la superficie interior de una de las láminas 12 o 14, por ejemplo, la lámina 14 como se muestra en la figura 1. En la siguiente exposición del parabrisas 10, la lámina 14 es la lámina interior cuando el parabrisas se monta en el vehículo con el elemento conductor interno 18 en la superficie interior de la lámina interior 14, también denominada superficie n.º 3 del parabrisas montado o a montar. Como puede apreciarse, la invención no se limita a la superficie del parabrisas sobre la que se aplica el elemento conductor interno, por ejemplo, el elemento interno puede aplicarse a la superficie interior de la lámina exterior del parabrisas, por ejemplo, la superficie n.º 2 del parabrisas. Además, el elemento conductor puede ser continuo como se muestra en la figura 1 o puede tener partes eliminadas para un calentamiento más uniforme de las superficies del parabrisas, como se desvela, por ejemplo, en la solicitud de patente estadounidense número de serie 10/264.106, presentada el 3 de octubre de 2002, mencionada anteriormente.
- Como puede apreciarse por los expertos en la materia, la invención no se limita a la composición de las láminas de vidrio 12 y 14. Más específicamente, las láminas de vidrio pueden ser de vidrio transparente o tintado, por ejemplo, pero sin limitarse a, vidrios del tipo desvelado en las patentes de Estados Unidos números 5.030.592, 5.240.886 y 5.593.929. Las láminas de vidrio pueden recocerse, templarse o reforzarse térmicamente. Las láminas de vidrio usadas en la fabricación de parabrisas son, en general, láminas de vidrio recocido. Las láminas de vidrio pueden tener un espesor uniforme o pueden ser cuneiformes según se ve en sección transversal como se desvela en la patente de Estados Unidos n.º 5.812.332, documento que se incorpora en su totalidad en el presente documento por referencia. Las láminas de vidrio pueden ser de vidrio de soda-cal-silicato o vidrio de borosilicato o cualquier tipo de vidrio refractario.
- En el siguiente análisis de una realización no limitante de la invención, la lámina de plástico 16 es un componente de un material compuesto de capa intermedia 20 del tipo desvelado en la solicitud de patente de Estados Unidos número de serie 10/201.863, presentada el 24 de julio de 2002, mencionada anteriormente. En general, y sin ser limitante para la invención, el material compuesto de capa intermedia 20 incluye una barra colectora superior 22 y una barra colectora inferior 24, montadas cada una en la lámina de plástico 16, por ejemplo, mediante adhesivo (no mostrado), de tal manera que las barras colectoras están en contacto eléctrico con el elemento conductor interno 18 cuando la lámina de plástico 16 se lamina entre las láminas 12 y 14. Un conjunto de cable 26 conectado a cada barra colectora conecta los cables a una fuente de alimentación externa (no mostrada) para mover la corriente entre las láminas 12 y 14, a través de las barras colectoras y el elemento conductor 18, para calentar el parabrisas.
- Como puede apreciarse a continuación, la invención no se limita al material del elemento conductor 18 o al método para aplicar el elemento conductor 18 a la superficie de la lámina de vidrio 14. Por ejemplo, pero sin limitar la

invención a esto, el elemento conductor puede ser una lámina conductora, por ejemplo, una lámina u hoja de metal, o un recubrimiento o película conductora. La hoja de metal puede aplicarse a la lámina de vidrio de cualquier manera, por ejemplo, con adhesivo. El recubrimiento conductor puede aplicarse de cualquier manera, por ejemplo, recubrimiento por pulverización, recubrimiento pirolítico, pintura o chapado, por ejemplo, sumergiendo el vidrio en un baño de recubrimiento eléctrico o no electrolítico. Como se ha mencionado anteriormente, la invención se pone en práctica en un parabrisas de automóvil; por lo tanto, el elemento conductor debe proporcionar suficiente visibilidad para cumplir los requisitos de transmisión actuales para parabrisas de automóviles. El elemento conductor en el siguiente análisis de la realización no limitante de la invención es un recubrimiento transparente pulverizado del tipo que tiene una o más combinaciones de una película metálica y una película dieléctrica. En una realización no limitante de la invención, la película metálica es una película de plata. Los recubrimientos pulverizados incluyen normalmente una o más capas de una película dieléctrica, por ejemplo, óxido de cinc, óxido de estaño, óxidos de una aleación de zinc-estaño o películas de óxido de estaño dopado con óxido de zinc sobre y/o debajo de las superficies principales de las películas metálicas. Cuando se recubre por pulverización una película dieléctrica, por ejemplo, un óxido de metal sobre una película de plata, la práctica habitual es depositar una película sacrificial, por ejemplo, una película de titanio, sobre la película de plata para evitar la oxidación de la plata a medida que se deposita la película dieléctrica. La película metálica sacrificial se convierte, normalmente, en un óxido del metal, por ejemplo, óxido o dióxido de titanio. Los recubrimientos por pulverización que pueden usarse en la práctica de la invención incluyen, pero sin limitarse a los mismos, recubrimientos eléctricamente calentables y/o recubrimientos de control solar del tipo analizado en la patente de Estados Unidos n.º 5.364.685 y la solicitud de patente europea n.º 00939609.4.

La práctica habitual, pero sin ser limitante para la invención, consiste en usar un recubrimiento de tipo pulverizado que incluye una película de plata, para proporcionar discontinuidades en la película de plata en los bordes marginales de la lámina de vidrio, como se desvela en la solicitud de patente de Estados Unidos n.º de serie 101353.566, presentada el 29 de enero de 2003, mencionada anteriormente, para rematar el recubrimiento corto de los bordes de la lámina de vidrio sobre la que se aplica, por ejemplo, eliminando el recubrimiento, por ejemplo, como se desvela en la patente de Estados Unidos n.º 4.587.769 o usando una máscara durante la pulverización, por ejemplo, como se desvela en la patente de Estados Unidos n.º 5.492.750. Las discontinuidades en la plata o la eliminación del recubrimiento de los bordes marginales de la lámina de vidrio proporcionan un sello de borde que minimiza o evita la corrosión de la plata en el borde marginal del laminado.

Con referencia continuada a la figura 1, el elemento conductor o recubrimiento 18 incluye una ventana de comunicación 28 que incorpora características de la invención. La abertura de la ventana de comunicación 28 se muestra en la figura 1 mediante líneas de puntos para indicar que la superficie selectiva en frecuencia de la ventana de comunicación y el recubrimiento conductor que rodea la abertura de la ventana de comunicación están en contacto eléctrico entre sí. La superficie selectiva en frecuencia de la invención no se ilustra en la figura 1; varias realizaciones no limitantes de la superficie selectiva en frecuencia de la invención se muestran en las figuras 2-5 y se analizan a continuación. La ventana de comunicación 28 mostrada en la figura 1 se muestra en el centro de la parte inferior del parabrisas; la invención, sin embargo, no se limita a esto, y la ventana de comunicación puede estar en cualquier localización en el parabrisas, por ejemplo, la parte superior, la parte inferior, la parte derecha; y la parte izquierda o la parte central. Además, la invención no se limita a la configuración del contorno de la abertura de la ventana de comunicación o de la superficie selectiva en frecuencia de la ventana de comunicación que incluye, pero sin limitarse a, círculos, cuadrados, rectángulos, trapecoides, etc. Además, la invención no se limita al tamaño de la abertura o la superficie selectiva en frecuencia. Aunque en la realización no limitante de la invención mostrada en la figura 1, solo se muestra una ventana de comunicación, como puede apreciarse, puede proporcionarse más de una ventana de comunicación en el recubrimiento 18 dependiendo del número y tipo de dispositivos a accionar o activar pasando frecuencias o intervalos de frecuencias del espectro electromagnético a través del parabrisas.

A continuación, el análisis se dirigirá a los patrones o configuraciones no limitantes de las superficies selectivas en frecuencia de la invención para pasar frecuencias o intervalos del espectro electromagnético seleccionados a la vez que proporcionar un flujo de corriente a través de la superficie selectiva en frecuencia para, entre otras cosas, minimizar, si no eliminar, puntos calientes y puntos fríos alrededor de la ventana de comunicación y proporcionar corriente para calentar la parte del parabrisas que tiene la ventana de comunicación.

Con referencia a la figura 2, se muestra la ventana de comunicación 28 que tiene una FSS o patrón de FSS no limitante 34 de la invención. El patrón 34 incluye una pluralidad de líneas de rotura separadas 42 y 44 a cada lado de una línea de rotura divisoria o central 45. El número 42 indica las líneas de rotura en el lado izquierdo de la línea de rotura central 45, y el número 44 indica las líneas de rotura en el lado derecho de la línea de rotura central 45, como se muestra en la figura 2. Aunque no se requiere, en la realización específica mostrada en la figura 2, las líneas que forman cada conjunto de líneas de rotura 42, 44 están anidadas juntas, es decir, las líneas se ajustan estrechamente entre sí. Con referencia a las inserciones 2A y 2B, según sea necesario, cada una de las líneas de rotura 42 y 44 tiene una pluralidad de segmentos 46 sin recubrir o eliminados para dotar al patrón 34 de una pluralidad de huecos para pasar señales electromagnéticas de una frecuencia o intervalo predeterminados. La línea de rotura central 45 tiene segmentos sin recubrir separados similares a los segmentos sin recubrir de las líneas de rotura 42 y 44. Partes del recubrimiento 18 están entre las líneas de rotura 42 y 44, la línea de rotura central 45 y los segmentos sin recubrir 46 de las líneas de rotura 42 y 44 y la línea de rotura central 45. De esta manera, las partes continuas del

recubrimiento 18 se extienden a través de la FSS para proporcionar una trayectoria de corriente a través de la ventana de comunicación para calentar la superficie selectiva en frecuencia de la ventana de comunicación y eliminar o reducir la intensidad de los puntos calientes y fríos alrededor de la abertura de la ventana de comunicación cuando se energiza el recubrimiento calentable.

5 En la realización no limitante del patrón de FSS 34 de la figura 2, cada una de las líneas de rotura 42 son líneas de rotura arqueadas que tienen un radio de curvatura desde un punto predeterminado o centro (no mostrado) en el espacio que va desde mayor que cero al infinito, por ejemplo, una línea recta. El centro para la pluralidad de líneas de rotura 42 está a la izquierda de la línea de rotura central 45, y el centro para la pluralidad de líneas de rotura 44 está a la derecha de la línea de rotura central 45, como se ve en la figura 2. En general, el radio de curvatura de una línea de rotura de la pluralidad de líneas de rotura 42 o 44 disminuye a medida que aumenta la distancia desde la línea de rotura central 45. Dicho de otra manera, el radio de curvatura de una línea de rotura de una pluralidad de líneas de rotura 42 o 44 más cercana al centro (no mostrado) de la pluralidad de líneas de rotura tiene un radio de curvatura más pequeño que el radio de curvatura de una línea de rotura de la misma pluralidad de líneas de rotura 42 o 44 más alejada del centro.

20 Con referencia a la figura 3, se muestra otra FSS no limitante de la invención. La FSS o patrón de FSS 49 mostrado en la figura 3 incluye unas líneas de rotura arqueadas 50 a la izquierda de la línea de rotura central 51 y unas líneas de rotura arqueadas 52 en el lado derecho de la línea de rotura central 51. Las líneas de rotura arqueadas 50 y 52 y la línea de rotura central 51 son huecos del recubrimiento 18 a lo largo de toda su longitud. Aunque no se requiere, en la realización específica mostrada en la figura 3, las líneas que forman cada conjunto de líneas de rotura 50, 52 están anidadas juntas, es decir, las líneas se ajustan estrechamente entre sí.

25 En otras FSS o patrones de FSS no limitantes de la invención, la línea de rotura central 45 y 51 se omite de los patrones de FSS 34 y 49, respectivamente. En otra realización no limitante más de la invención, el patrón de FSS incluye una mezcla de líneas de rotura 42 y 50 de los patrones de FSS 34 y 49, respectivamente, y/o una mezcla de líneas de rotura 44 y 52 de los patrones de FSS 34 y 49, respectivamente, con o sin una línea de rotura central 45 o 51, respectivamente.

30 Los segmentos sin recubrir 46 del patrón de FSS 34 y las líneas de rotura sin recubrir 50, 51 y 52 del patrón de FSS 49 son huecos en el recubrimiento 18 que pueden extenderse a través del recubrimiento, pueden proporcionarse solo en la o las películas metálicas del recubrimiento o pueden extenderse a través del recubrimiento a una profundidad igual a la profundidad de la o las películas metálicas del recubrimiento más cercanas a la lámina de vidrio, para formar áreas de paso. Dicho de otra manera, los segmentos sin recubrir son huecos que se extienden a través de al menos todas las partes de las películas metálicas, por ejemplo, pero sin ser limitante para la invención, la película de plata y cualquier película metálica sacrificial no convertida en su óxido. Aunque en una realización de la invención los huecos se extienden a través de la película metálica, puede apreciarse que la eliminación de partes de la película metálica, por ejemplo, usando un láser, puede dejar un residuo metálico en los huecos. Se ha determinado que el residuo metálico no afecta negativamente a las propiedades de filtrado de señal de la superficie selectiva en frecuencia de la presente invención.

45 Como puede apreciarse, la invención no se limita a la forma de las líneas de rotura de los patrones de FSS 34 y 49. Más específicamente, las líneas de rotura pueden ser arcos, elipses, y escuadras por nombrar unas cuantas formas que pueden tener las líneas de rotura 42 y 44, y 50 y 52. Además, aunque las líneas arqueadas 42, 44, 50 y 52 se han analizado anteriormente en términos de tener un radio de curvatura, debe apreciarse que estas líneas arqueadas no se limitan a las líneas que tienen un radio de curvatura constante, es decir, las líneas que son arcos de un círculo. Más específicamente, las líneas de rotura pueden tener otras configuraciones curvas, tales como, pero sin limitarse a, líneas que tienen múltiples radios, configuraciones en espiral y estrías, por nombrar algunas. Debe apreciarse además que con respecto a las realizaciones no limitantes específicas mostradas en las figuras 2 y 3 y analizadas anteriormente, cuando se establece que una línea de rotura tiene una curvatura más grande o creciente, la línea se vuelve menos recta y es lo mismo que establecer que la línea de rotura tiene un radio de curvatura más pequeño o decreciente. De manera similar, cuando se establece que una línea de rotura tiene una curvatura más pequeña o decreciente, la línea se vuelve más recta y es lo mismo que establecer que la línea de rotura tiene un radio de curvatura más grande o creciente.

55 Además, la invención no se limita al espaciamiento entre líneas de rotura adyacentes de una pluralidad de líneas de rotura. Por ejemplo, pero sin ser limitante para la invención, el espaciamiento entre las líneas de rotura adyacentes de una pluralidad de líneas de rotura puede ser uniforme, puede aumentar a medida que aumenta la distancia a la línea de rotura central 45 o 51 como se muestra en las figuras 2 o 3, respectivamente; puede tener una pluralidad de líneas de rotura de un espaciamiento uniforme y otros grupos de las líneas de rotura de espaciamiento no uniforme o de un espaciamiento uniforme diferente. Como puede apreciarse, a medida que aumenta la anchura de los segmentos sin recubrir 46 mostrados en la figura 2 y/o disminuye la distancia entre las líneas de rotura 42, 44 y 45 de la figura 2 y/o las líneas de rotura 50, 51 y 52 de la figura 3, disminuye el área del recubrimiento 18 dentro de los patrones de FSS 34 y/o 49, limitando de este modo la tensión que pasa a través del patrón de FSS y aumentando la temperatura y el área de puntos calientes alrededor del patrón de FSS, y viceversa.

Como también puede apreciarse, el patrón de FSS de la invención puede tener todas las líneas rectas o todas las líneas arqueadas basándose en un centro común. Las líneas de rotura rectas pueden estar en cualquier dirección y el centro de las líneas de rotura arqueadas puede extenderse en cualquier dirección, por ejemplo, vertical, horizontal o diagonal. Por ejemplo, pero sin ser limitante para la invención, la línea de rotura central 45 puede ser una línea vertical cuando el parabrisas se monta en el vehículo con la pluralidad de líneas de rotura a la derecha e izquierda de la línea de rotura central vertical o la línea de rotura central 45 puede ser horizontal cuando el parabrisas se monta con el grupo de líneas de rotura por encima y por debajo de la línea de rotura central horizontal 45.

Aunque no es limitante para la invención, en una realización no limitante, se colocan unas barras colectoras por encima y por debajo de los patrones de FSS 34 y 51 como se muestra en las figuras 2 y 3, respectivamente, para que la corriente fluya entre las líneas de rotura. Sin embargo, como puede apreciarse, la invención contempla cualquier orientación entre las barras colectoras y los patrones de FSS 34 y 51, por ejemplo, una barra colectoras puede estar a la izquierda y a la derecha de los patrones de FSS 34 y 51 mostrados en las figuras 2 y 3, respectivamente.

Usando la figura 2 como una referencia para el siguiente análisis, pero sin limitar el análisis o la invención a la misma, por ejemplo, el análisis puede aplicarse a la FSS de la figura 3, se cree que la frecuencia y la magnitud de la señal electromagnética que pasa a través de la ventana de comunicación está en función de los siguientes parámetros: el espacio entre las líneas de rotura adyacentes de la pluralidad de líneas de rotura 42, 44 y 45; los radios de las líneas de rotura de la pluralidad de líneas de rotura 42 y 44; el área de la FSS; la longitud de los segmentos sin recubrir 46 de las líneas de rotura 42 y 44; la anchura de los segmentos sin recubrir 46 de las líneas de rotura 42 y 44 y el espaciamiento entre los segmentos adyacentes sin recubrir 46 de una línea de rotura. Debido a la complejidad de los patrones, es difícil predecir la respuesta de frecuencia; sin embargo, se cree que puede esperarse la siguiente interacción entre los parámetros. A medida que aumenta el espacio entre las líneas de rotura adyacentes de la pluralidad de líneas de rotura 42 y 44, es decir, que aumenta el número de líneas en el grupo mientras se mantienen constantes los parámetros restantes, disminuye la magnitud de la señal y viceversa. Al aumentar los radios de las líneas de rotura de la pluralidad de líneas de rotura 42 y 44, es decir, al disminuir la longitud de las líneas de rotura mientras se mantienen constantes los parámetros restantes, se pasan señales de una frecuencia más alta y viceversa. Aumentar el área de la FSS mientras se mantienen constantes los parámetros restantes no tiene un efecto apreciable en la frecuencia de las ondas que pasan a través de la FSS; sin embargo, aumenta la magnitud de la señal que pasa a través de la FSS y viceversa. Al aumentar la longitud de los segmentos sin recubrir 46 de las líneas de rotura 42 y 44 mientras se mantienen constantes los parámetros restantes, se pasan señales de frecuencias más bajas y viceversa. Aumentar la anchura de los segmentos sin recubrir 46 dentro de un intervalo de 30-120 micrómetros mientras se mantienen constantes los parámetros restantes, tiene un efecto mínimo en las señales que pasan a través de la FSS. Al aumentar el espaciamiento entre los segmentos adyacentes 46 de una línea de rotura mientras se mantienen constantes los parámetros restantes, se pasan longitudes de onda de una frecuencia más alta y viceversa.

Como puede apreciarse por los expertos en la materia, cambiando los parámetros de la FSS puede cambiarse la frecuencia y la magnitud de la señal que pasará a través de la FSS; sin embargo, el cambio puede incluir un cambio en el intervalo de frecuencia y magnitud de la señal que puede incluir la frecuencia y/o la magnitud de la señal anterior o superponer el intervalo de la frecuencia y/o la magnitud de la señal anterior. Como puede apreciarse adicionalmente por los expertos en la materia, hacer rotar el patrón de FSS mientras se mantienen constantes todas las otras dimensiones cambia la polaridad de la señal que pasará a través de la FSS.

En una realización no limitante de la invención, la distancia mínima entre la línea de rotura central y la siguiente línea de rotura adyacente es de al menos 0,5 mm, por ejemplo de 1,0 mm o 1,5 mm. La distancia mínima entre las líneas de rotura adyacentes a medida que las líneas se mueven hacia fuera desde la línea de rotura central puede permanecer constante, puede aumentar o disminuir. Además, el cambio en la distancia mínima puede ser uniforme o no uniforme. En una realización no limitante de la invención, la distancia mínima entre las líneas de rotura adyacentes aumenta de acuerdo con una distribución gaussiana.

Debe apreciarse que aunque la distancia mínima entre las líneas de rotura adyacentes en las realizaciones no limitantes de la invención mostradas en las figuras 2 y 3 está en el punto medio de las líneas de rotura, se contempla que puedan usarse otras configuraciones en las que la distancia mínima entre las líneas de rotura adyacentes esté en una localización diferente en las líneas de rotura.

En la práctica de la invención, el diseño de patrón de FSS para pasar una señal de una frecuencia y magnitud predeterminadas o un intervalo predeterminado de frecuencias y magnitudes puede determinarse empíricamente fabricando una FSS, o usando los programas informáticos disponibles en el mercado para diseñar la FSS, siendo lo primero más exacto. Sin limitar la invención a las mismas, las siguientes muestras 1-3 son específicas de los patrones de FSS del tipo mostrado en la figura 3. Se aplicó un recubrimiento eléctricamente conductor depositado por pulverización del tipo desvelado en la solicitud de patente europea n.º 00939609.4 que tenía dos películas de plata separadas por películas dieléctricas a una pieza de vidrio flotado transparente, no coloreado, que tenía un espesor de 2,1 a 2,3 milímetros ("mm"). Se usó un láser para formar un patrón de FSS en el recubrimiento. Con referencia a la figura 3, la abertura de la muestra 1 tenía una longitud de 150 mm y una altura de 100 mm. La línea

de rotura central 51 estaba igualmente separada de los lados laterales de la abertura. El radio de curvatura de la línea de rotura 50 y 52 más alejada de la línea de rotura central 51 era de 35 mm, y el radio de curvatura de la línea de rotura 50 y 52 más cercana a la línea de rotura central 51 era de 125 mm. La distancia mínima entre la línea de rotura central 51 y la línea de rotura 50 más cercana a la línea de rotura central 51, y la línea de rotura central 51 y la línea de rotura 52 más cercana a la línea de rotura central 51, era de 1 mm. La distancia mínima entre las líneas de rotura adyacentes 50 y las líneas de rotura adyacentes 52 más alejadas de la línea de rotura central era de 1,7 mm, con el cambio en la distancia mínima de las líneas de rotura 50 y las líneas de rotura 44 a medida que se aproximan a la línea central 51 basándose en una distribución gaussiana. Cada una de las líneas de rotura 50 y 52 y la línea de rotura central 51 tenía una anchura de 100 micrómetros.

El tamaño de la abertura de la muestra 2 era el mismo que el de la abertura de la muestra 1. El patrón de FSS de la muestra 2 era similar al patrón de FSS de la muestra 1 con las siguientes diferencias. Con referencia continua a la figura 2, el radio de curvatura de la línea de rotura 50 y 52 más alejada de la línea de rotura central 51 era de 280 mm, y el radio de curvatura de la línea de rotura 50 y 52 más cercana a la línea de rotura central 51 era de 1250 mm. La distancia mínima entre las líneas de rotura adyacentes 50 y las líneas de rotura adyacentes 52 más alejadas de la línea de rotura central era de 2,4 mm.

El tamaño de la abertura de la muestra 3 era el mismo que el de la abertura de la muestra 1. El patrón de FSS de la muestra 3 era similar al patrón de FSS de la muestra 1 con las siguientes diferencias. Con referencia continuada a la figura 2, la distancia mínima entre las líneas de rotura adyacentes 50 y las líneas de rotura adyacentes 52 más alejadas de la línea de rotura central era de 1,5 mm.

Aunque no se requiere en la presente invención, en las realizaciones específicas desveladas en las muestras 1 a 3, la distancia mínima entre las líneas de rotura adyacentes estaba localizada, en general, en el punto medio de la línea de rotura.

Con referencia a la figura 4, se muestra una ventana de comunicación mejorada 28 que tiene una FSS o patrón de FSS no limitante 70 que incorpora características de la invención. El patrón de FSS 70 incluye una pluralidad de columnas lineales separadas 72, por ejemplo, las columnas verticales 72 que se muestran en la figura 4. Cada columna 72 que se muestra en la figura 4 y la inserción de la figura 4A incluye un conjunto de una pluralidad de áreas recubiertas discretas separadas verticalmente alineadas 74 unidas por huecos o áreas de paso 76 en el recubrimiento 18. La invención no se limita al espaciamiento entre las columnas verticales 72, el número y/o las dimensiones de las áreas recubiertas 74, o las dimensiones de los huecos 76.

Con referencia a las figuras 5 y 5A, se muestra una ventana de comunicación 28 que tiene una FSS o patrón de FSS no limitante 80 que incorpora características de la invención. El patrón de FSS 80 incluye una pluralidad de columnas lineales separadas 82, por ejemplo, las columnas verticales 82 que se muestran en la figura 5. Cada columna 82 que se muestra en la figura 5 y la inserción de la figura 5A incluye dos conjuntos de una pluralidad de áreas recubiertas verticalmente alineadas 84 separadas por huecos o áreas de paso 85 en el recubrimiento 18.

El análisis anterior con respecto a la profundidad de los segmentos sin recubrir 46 del patrón de FSS 34 y las líneas de rotura sin recubrir 50, 51 y 52 del patrón de FSS 49 pueden aplicarse a los huecos sin recubrir 76 y 85 de los patrones de FSS 70 y 80, respectivamente.

Una parte del recubrimiento 18 está entre cada una de las columnas 72 y 82 mostradas en las figuras 4 y 5, respectivamente, para proporcionar una trayectoria de corriente a través de los patrones de FSS 70 y 80 para calentar la FSS cuando el recubrimiento 18 se alimenta mientras se minimizan los puntos calientes alrededor de la abertura de la ventana de comunicación y para minimizar las diferencias en la transmisión de luz visible entre el patrón de FSS y el recubrimiento alrededor de la ventana de comunicación. Como puede apreciarse, la invención no se limita al número de columnas verticales que tienen las áreas recubiertas separadas discretas, el espaciamiento entre las columnas, el número de áreas recubiertas en las columnas y las dimensiones de las áreas recubiertas.

Como puede apreciarse a continuación, cada columna puede incluir cualquier número de áreas recubiertas, por ejemplo, una, dos, tres o más en la dirección horizontal y/o en la dirección vertical. Además, la invención contempla tener la abertura de la ventana de comunicación completamente llena con áreas recubiertas separadas.

Aunque no es limitante para la invención, en una realización no limitante, las barras colectoras se colocan por encima y por debajo de los patrones de FSS 70 y 80 mostrados en las figuras 4 y 5, respectivamente, para que la corriente fluya entre las columnas. Sin embargo, como puede apreciarse, la invención contempla cualquier orientación entre las barras colectoras y la FSS 70 y 80, por ejemplo, una barra colectora puede estar a la izquierda y a la derecha de los de patrones de 70 y 80 mostrados en las figuras 4 y 5, respectivamente.

Las señales que pasan a través de los patrones de FSS de los tipos mostrados en las figuras 4 y 5 están en función del espaciamiento entre las columnas, el espaciamiento vertical y horizontal entre las áreas recubiertas en una columna; el área de las áreas recubiertas está en función de la longitud y la anchura del área recubierta. Debido a la complejidad de los patrones, es difícil predecir la respuesta de frecuencia; sin embargo, se cree que puede

esperarse la siguiente interacción entre los parámetros. Al aumentar la distancia entre las columnas mientras se mantienen los parámetros restantes constantes, se pasan ondas de una frecuencia más alta, y viceversa. Al aumentar el espaciado vertical entre las áreas recubiertas mientras se mantienen los parámetros restantes constantes, se pasan ondas de una frecuencia más baja, y viceversa. Aumentar la longitud y la anchura de la
 5 abertura de la ventana de comunicación aumenta la magnitud pero no necesariamente la respuesta de frecuencia, y viceversa. Como puede apreciarse, aumentar la altura y la anchura de la abertura proporciona más libertad de colocación del dispositivo a usar.

Como se ha analizado anteriormente en la práctica de la invención, el diseño de patrón de FSS para pasar una señal
 10 de una frecuencia y magnitud predeterminadas o un intervalo predeterminado de frecuencias y magnitudes puede determinarse empíricamente fabricando una FSS, o usando los programas informáticos disponibles en el mercado para diseñar la FSS, siendo lo primero más exacto. Sin limitar la invención a las mismas, las siguientes muestras 4 a 6 son específicas de los patrones de FSS del tipo mostrado en las figuras 4 y 5. Se proporcionó una pieza de vidrio recubierta del tipo usado para fabricar las muestras 1 a 3 y los patrones de FSS del tipo mostrado en las figuras 4 y
 15 5 se realizaron en el recubrimiento usando un láser formado en el recubrimiento.

Con referencia a la figura 4, la abertura de la ventana de comunicación de la muestra 4 tenía una longitud de 150 milímetros ("mm") y una altura de 100 mm. Las columnas estaban separadas 1 mm entre sí y tenían una anchura de 1 mm. El área recubierta 74 estaba rodeada por el área sin recubrir 76 con los lados del área recubierta 74 separados 100 micrómetros en cada lado desde un área recubierta adyacente 74 y el recubrimiento 18 entre las
 20 columnas. La abertura de la muestra 4 era del mismo tamaño que la abertura para la muestra 5 y el patrón de FSS de la muestra 5 era similar al patrón de FSS de la muestra 4, excepto que las columnas 72 estaban separadas 2 mm entre sí.

La abertura de la muestra 6 era del mismo tamaño que la abertura para la muestra 1. Con referencia a la figura 5, en el patrón de FSS, las columnas 82 estaban separadas 2 mm entre sí. Las columnas tenían una anchura de 2 mm, y cada una tenía dos subcolumnas que tenían unas áreas recubiertas 84 rodeadas por unas áreas sin recubrir 85. Los bordes de las áreas recubiertas 84 estaban separados del recubrimiento adyacente, por ejemplo, las áreas recubiertas adyacentes 84 en tres lados y el recubrimiento 18 en un lado, una distancia de 100 micrómetros.
 25 30

Con referencia a las figuras 6 y 7, se muestra la magnitud de las señales de radio calibradas con respecto al vidrio en decibelios (dB) a 2-18 gigahercios (GHz) pasando a través de las muestras 4-6. La gráfica de la figura 6 es el rendimiento de las muestras 4-6 cuando la señal es perpendicular, es decir, horizontal al flujo de corriente a través del patrón de FSS, y la gráfica de la figura 7 es el rendimiento de las muestras 4-6 cuando la señal es paralela, es decir, vertical al flujo de corriente a través del patrón de FSS. A partir de las gráficas de las figuras 6 y 7, se observa que los patrones de FSS de las muestras 4-6 tienen una magnitud de señal más uniforme, en general, cuando la señal es perpendicular (figura 6) y tienen una señal más variada y más baja cuando la señal es paralela (figura 7).
 35 40

Como puede apreciarse, las columnas 72 y 82 de los patrones de FSS 70 y 80, respectivamente, pueden tener una forma arqueada en lugar de la forma lineal mostrada en las figuras 4 y 5, por ejemplo, las columnas pueden sustituirse por las líneas de eliminación curvadas 42 y 44 del patrón de FSS 34 mostrado en la figura 2 y las líneas de eliminación curvadas 50 y 52 del patrón de FSS 49 mostrado en la figura 3.

Haciendo referencia de nuevo a la figura 1, el recubrimiento es un recubrimiento continuo que tiene la ventana de comunicación de la invención. Como puede apreciarse a continuación por los expertos en la materia, usar la ventana de comunicación de la invención reduce la intensidad de los puntos calientes y fríos alrededor de la ventana de comunicación. Como también se ha indicado anteriormente, hay áreas de eliminación en la FSS y pueden observarse puntos calientes de menor intensidad. Estos puntos calientes de menor intensidad pueden reducirse adicionalmente proporcionando líneas de eliminación o líneas de rotura alrededor de la ventana de comunicación,
 45 50 por ejemplo, como se desvela en la solicitud de patente de Estados Unidos número de serie 10/264.106 presentada el 3 de octubre de 2002 a nombre de Charles S. Voeltzel como "Heatable Article Having a Configured Heating Member" mencionada anteriormente y que se muestra en la figura 8.

Más específicamente, la figura 8 ilustra otra realización no limitante de la presente invención en la que el recubrimiento eléctricamente conductor 18 se extiende entre las barras colectoras 22 y 24 y la ventana de comunicación 28 se proporciona en el recubrimiento 18 de cualquier manera habitual, por ejemplo, mediante un láser. Una pluralidad de líneas de eliminación 100, es decir, eliminaciones en el recubrimiento al menos a través de las películas conductoras del recubrimiento, se proporcionan en el recubrimiento, por ejemplo, mediante un láser, alrededor de la ventana de comunicación 28. Aunque no se limitan a la invención, las líneas de eliminación 100 están separadas entre sí por encima y por debajo de la ventana de comunicación 28 como se muestra en la figura 8.
 55 60 A medida que la trayectoria de las líneas de eliminación 100 se aproxima a la ventana de comunicación 28 desde la barra colectora superior 22, como se ve en las figuras 1 y 8, la trayectoria de la línea de eliminación 100 va alrededor de la ventana de comunicación 28, y el espaciado entre las líneas de eliminación adyacentes 100 es diferente dependiendo de la cercanía de las líneas de eliminación 100 a la ventana de comunicación 28. Por ejemplo, el
 65 espaciado entre las líneas de eliminación adyacentes 100 cerca de la ventana de comunicación 28 es menor que el espaciado entre las líneas de eliminación adyacentes 100 más distantes de la ventana de comunicación

28. De esta manera, a medida que aumenta la distancia desde la ventana de comunicación 28, las líneas de eliminación 100 se vuelven verticalmente más rectas como se muestra en figura 8. Proporcionar áreas conductoras más pequeñas utilizando líneas de eliminación, por ejemplo, las líneas de eliminación 100, reduce la intensidad de los puntos calientes alrededor de la ventana de comunicación 28 debido a que aumentar la resistencia de la trayectoria de corriente, por ejemplo, haciendo la trayectoria más estrecha, disminuye el flujo de corriente.

Aunque sin ser limitante para la invención, las líneas de eliminación 100 pueden proporcionarse de la siguiente manera. Al usar un láser, se realiza una eliminación de línea de rotura que se extiende desde la barra colectora superior 22 al centro del lado superior de la ventana de comunicación 28 y desde la barra colectora inferior 24 al centro del lado inferior u opuesto de la ventana de comunicación 28. Se proporcionan líneas separadas orientadas verticalmente en cada lado de la línea central que se extiende desde la barra colectora superior hacia la barra colectora inferior y desde la barra colectora inferior hacia la barra colectora superior una distancia igual a aproximadamente la longitud de la ventana de comunicación 28. Se dibujan líneas de interconexión alrededor de los lados de la ventana de comunicación 28 para interconectar cada línea superior con una línea inferior correspondiente. A medida que aumenta la distancia desde la ventana de comunicación 28, las líneas de interconexión se vuelven más rectas. Pueden proporcionarse unas líneas verticales adicionales que se extienden entre las barras colectoras, como se muestra en la figura 8. Como puede apreciarse, puede usarse cualquier número de líneas de eliminación 100. Cuantas más líneas de eliminación haya y más reducido sea el espacio entre las líneas de eliminación, mayor será la reducción de puntos calientes y la intensidad de los puntos calientes.

A continuación, el análisis se dirige a la fabricación de un parabrisas calentable del tipo mostrado en la figura 1 que incorpora características de la invención. Como se aprecia, la invención no está limitada a esto.

Una ventana de comunicación que tiene una superficie selectiva en frecuencia de la invención se proporciona en un recubrimiento calentable pulverizado de cualquier manera, por ejemplo, pero sin ser limitante para la invención, usando un láser, para proporcionar las líneas de rotura. Puesto que el proceso de deposición de recubrimientos por pulverización y realización de patrones usando un láser no son limitantes para la invención y se conocen bien en la técnica, el proceso de pulverización, el recubrimiento pulverizado y el uso de un láser para hacer líneas de rotura no se analizarán con más detalle.

La lámina recubierta 14 se coloca sobre otra lámina de vidrio 12 que tiene una banda de color negro (no mostrada) de pasta cerámica serigrafiada en el borde marginal de la superficie interior de la lámina exterior, por ejemplo, la lámina 12, para proporcionar una protección UV para el adhesivo subyacente que fija el parabrisas en su posición en la carrocería del automóvil. La lámina 14 que tiene el recubrimiento conductor 18 con la ventana de comunicación 28 que tiene un patrón de FSS de la invención y la lámina 12 están conformadas y recocidas. Puesto que el proceso de conformado y recocido de piezas en bruto para parabrisas de automóviles se conoce bien en la técnica y no es limitante para la invención, los procesos no se analizarán con más detalle.

Un material compuesto de capa intermedia 20 desvelado en la solicitud de patente de Estados Unidos número de serie 10/201.863, presentada el 24 de julio de 2002, mencionada anteriormente, se usa para laminar las láminas de vidrio y las barras colectoras juntas; sin embargo, como se apreciará, la invención no está limitada a esto. Más específicamente, en caso de que el recubrimiento vaya a usarse como un recubrimiento de control solar, no hay necesidad de barras colectoras ni cables para proporcionar acceso eléctrico externo a las barras colectoras entre las láminas. Puesto que la unión de las láminas de vidrio mediante una lámina de plástico o mediante la capa intermedia de material compuesto no es limitante para la invención, no se realizará ningún análisis adicional.

La barra colectora superior 22 y la barra colectora inferior 24 son, cada una de las mismas, contiguas con su cable respectivo 110 de los conjuntos de cable. Puesto que las barras colectoras y los cables que proporcionan acceso externo a los cables no son limitantes para la invención, debe hacerse referencia a la solicitud anterior para un análisis detallado del conjunto de cable 26.

El material compuesto de capa intermedia 20 se coloca sobre la lámina conformada 14 con las barras colectoras en contacto eléctrico con el recubrimiento 18. La lámina conformada 12 se coloca sobre el material compuesto 20. Un anillo de vacío del tipo usado en la fabricación de parabrisas laminados se coloca sobre la periferia del conjunto (el material compuesto de capa intermedia 20 colocado entre las láminas 12 y 14 como se ha analizado anteriormente) y se extrae un vacío de aproximadamente 508 a 711 mm (20 a 28 pulgadas) de mercurio, y el subconjunto de parabrisas al que se aplica el vacío se coloca en un horno a 126,7 °C (260 °F) durante 15 minutos para calentar el subconjunto a una temperatura de 127,2 °C (225 °F). Mientras el subconjunto de parabrisas está en el horno, el vacío se extrae continuamente a través del canal para extraer el aire de entre las láminas. El calor y el vacío sellan los bordes marginales del subconjunto de parabrisas. A continuación, el subconjunto de parabrisas sellado por sus bordes se coloca en un autoclave de aire y se lamina. Puesto que el proceso de sellado de bordes y el proceso de esterilización en autoclave usados en la fabricación de parabrisas de automóvil laminados se conocen bien en la técnica y no son limitantes para la invención, los procesos no se analizan en detalle.

Como puede apreciarse por los expertos en la técnica de la laminación, el sellado de bordes del subconjunto y la laminación del subconjunto sellado por sus bordes no es limitante para la invención. Por ejemplo, el subconjunto

ES 2 666 518 T3

puede sellarse usando rodillos de pinza o embolsando el subconjunto, y el subconjunto sellado por sus bordes puede laminarse mediante esterilización en autoclave de aceite.

5 Como puede apreciarse, la superficie exterior del parabrisas puede estar provista de un recubrimiento fotocatalítico para mantener la superficie limpia tal como el tipo desvelado en la patente de Estados Unidos n.º 6.027.766, o un recubrimiento hidrófobo del tipo vendido por PPG Industries Inc. bajo la marca comercial AQUAPEL y desvelado en la patente de Estados Unidos n.º 5.523.162.

10 Como puede apreciarse, la invención no se limita a los ejemplos anteriores que estaban presentes solo con fines de ilustración. Las realizaciones específicas descritas en detalle en el presente documento son solo ilustrativas y no limitan el alcance de la invención, que debe tener la amplitud completa de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un artículo (10) que comprende:

5 un sustrato (12, 14) que tiene una superficie principal, un recubrimiento sobre una parte (18) de la superficie principal para bloquear al menos una longitud de onda predeterminada de un espectro electromagnético y una ventana de comunicación (28) formada en una parte del recubrimiento que está perfilada por un límite o abertura imaginarios, con un patrón de superficie selectiva en frecuencia (34, 49, 70, 80) dentro de la abertura, definiéndose el patrón de la superficie selectiva en frecuencia mediante la disposición de una primera pluralidad de áreas que pasan la al menos una longitud de onda predeterminada del espectro electromagnético, definidas como áreas de paso, y una primera pluralidad de áreas que bloquean la al menos una longitud de onda predeterminada del espectro electromagnético, definidas como áreas de bloqueo, en donde el patrón de superficie selectiva en frecuencia comprende:

15 una primera pluralidad de líneas de rotura arqueadas y separadas (42, 44, 50, 52), teniendo cada línea de rotura una pluralidad de áreas de paso con áreas de bloqueo entre las mismas y teniendo una curvatura diferente a otra de las líneas de rotura, estando las líneas de rotura anidadas una dentro de otra con la línea de rotura que tiene la curvatura más grande como la línea de rotura más exterior de la pluralidad de líneas de rotura y la línea de rotura que tiene la curvatura más pequeña como la línea de rotura más interior (45, 51) de la pluralidad de líneas de rotura arqueadas, en donde la pluralidad de líneas de rotura están dispuestas disminuyendo la curvatura en una dirección que se aleja de la línea de rotura más exterior hacia la línea de rotura más interior (45, 51); y formando un área (18) entre las líneas de rotura arqueadas adyacentes de la pluralidad de líneas de rotura arqueadas un área de bloqueo, en donde dichas áreas de paso están formadas por huecos en el recubrimiento y dichas áreas de bloqueo de la ventana de comunicación están formadas por el recubrimiento.

2. El artículo (10) de acuerdo con la reivindicación 1, comprendiendo además la superficie selectiva en frecuencia:

30 una segunda pluralidad de líneas de rotura arqueadas y separadas (44, 52), teniendo cada línea de rotura de la segunda pluralidad de líneas de rotura arqueadas y separadas al menos un área de paso que forma una segunda pluralidad de áreas de paso y teniendo al menos una de la segunda pluralidad de líneas de rotura una curvatura diferente a otra de la segunda pluralidad de líneas de rotura, estando las líneas de rotura de la segunda pluralidad de líneas de rotura anidadas una dentro de otra con la línea de rotura que tiene la curvatura más grande como la línea de rotura más exterior de la segunda pluralidad de líneas de rotura y la línea de rotura que tiene la curvatura más pequeña como la línea de rotura más interior de la segunda pluralidad de líneas de rotura arqueadas, en donde la segunda pluralidad de líneas de rotura están dispuestas disminuyendo la curvatura en una dirección que se aleja de la línea de rotura más exterior hacia la línea de rotura más interior de la segunda pluralidad de líneas de rotura, y formando las áreas entre las líneas de rotura arqueadas adyacentes de la segunda pluralidad de líneas de rotura arqueadas una segunda pluralidad de áreas de bloqueo, en donde dichas áreas de paso están formadas por huecos en el recubrimiento y dichas áreas de bloqueo de la ventana de comunicación están formadas por el recubrimiento.

45 3. El artículo (10) de acuerdo con la reivindicación 2, en el que las líneas de rotura más exteriores de la primera y segunda pluralidades de líneas de rotura están enfrentadas entre sí y al menos una de la primera o segunda pluralidades de áreas de bloqueo es continua desde una primera localización en el límite imaginario y en contacto con una parte del recubrimiento que está fuera de la abertura a una segunda localización en el límite imaginario y en contacto con una parte del recubrimiento que está fuera de la abertura con la primera localización separada de la segunda localización.

50 4. El artículo (10) de acuerdo con la reivindicación 3, en el que el recubrimiento (18) comprende una película metálica, siendo la primera y segunda pluralidades de áreas de paso huecos en la película metálica.

55 5. El artículo (10) de acuerdo con la reivindicación 4, que incluye además una línea de rotura divisoria que tiene un área de paso que se extiende a través de la abertura (28), en el que la primera pluralidad de líneas de rotura arqueadas está colocada en un lado de la línea de rotura divisoria con la línea de rotura de la primera pluralidad de líneas de rotura arqueadas con el mayor radio de curvatura adyacente a la línea de rotura divisoria y la segunda pluralidad de líneas divisorias arqueadas está colocada en el otro lado de la línea de rotura divisoria con la línea de rotura de la segunda pluralidad de líneas de rotura arqueadas con el mayor radio de curvatura adyacente a la línea de rotura divisoria y el recubrimiento entre las líneas de rotura adyacentes de la primera y segunda pluralidades de líneas de rotura arqueadas tiene una transición continua desde dentro hacia fuera de la abertura (28).

60 6. El artículo (10) de acuerdo con la reivindicación 5, en el que cada línea de rotura de la segunda pluralidad de líneas de rotura arqueadas tiene una pluralidad de áreas de paso separadas por áreas de bloqueo a lo largo de la longitud de las líneas de rotura arqueadas.

7. El artículo (10) de acuerdo con la reivindicación 5, en el que la película metálica del recubrimiento (18) es una película de plata y el recubrimiento se selecciona de entre un recubrimiento de control solar, un recubrimiento eléctricamente calentable y combinaciones de los mismos, y las áreas de paso se extienden al menos a través de la película metálica del recubrimiento.
- 5
8. El artículo (10) de acuerdo con la reivindicación 5, en el que las líneas de rotura arqueadas de al menos una de la primera y segunda pluralidades de líneas de rotura arqueadas (42, 44, 45, 50, 51, 52) son equidistantes entre sí.
- 10
9. El artículo (10) de acuerdo con la reivindicación 5, en el que la distancia mínima entre las líneas de rotura arqueadas adyacentes de al menos una de la primera y segunda pluralidades de líneas de rotura arqueadas disminuye a medida que disminuye la distancia desde la línea de rotura divisoria.
- 15
10. El artículo (10) de acuerdo con la reivindicación 5, en el que la distancia mínima entre las líneas de rotura arqueadas adyacentes de al menos una de la primera y segunda pluralidades de líneas de rotura arqueadas aumenta a medida que disminuye la distancia desde la línea de rotura divisoria.
11. Un artículo (10) que comprende:
- 20 un sustrato que tiene una superficie principal, un recubrimiento sobre una parte (18) de la superficie principal para bloquear al menos una longitud de onda predeterminada de un espectro electromagnético y una ventana de comunicación (28) formada en una parte del recubrimiento que está perfilada por un límite o abertura imaginarios, con un patrón de superficie selectiva en frecuencia (34, 49, 70, 80) dentro de la abertura, definiéndose el patrón por un área que pasa la al menos una longitud de onda predeterminada del espectro electromagnético, definida como un área de paso, y un área que bloquea la al menos una longitud de onda predeterminada del espectro electromagnético, definida como un área de bloqueo, en donde el patrón de superficie selectiva en frecuencia comprende:
- 25 una pluralidad de columnas (72, 82), teniendo cada columna una pluralidad de áreas de paso (76, 85) separadas por unas áreas de bloqueo, teniendo cada área de paso un perímetro con un área de bloqueo dentro del perímetro, y estando cada una de las columnas separada por un área de bloqueo,
- 30 en el que dichas áreas de paso están formadas por huecos en el recubrimiento y dichas áreas de bloqueo de la ventana de comunicación están formadas por el recubrimiento.
- 35
12. El artículo (10) de acuerdo con la reivindicación 11, en el que el área de bloqueo entre las columnas (72, 82) es continua desde una primera localización en el límite imaginario y en contacto con una parte del recubrimiento que está fuera de la abertura a una segunda localización en el límite imaginario y en contacto con una parte del recubrimiento que está fuera de la abertura, con la primera localización separada de la segunda localización.
- 40
13. El artículo (10) de acuerdo con la reivindicación 11, en el que al menos una columna incluye al menos dos subcolumnas, teniendo cada subcolumna una pluralidad de áreas de paso separadas por áreas de bloqueo, con las áreas de bloqueo y las áreas de paso (76, 85) de las subcolumnas adyacentes en contacto entre sí y las áreas de bloqueo dentro del perímetro de las áreas de paso separadas entre sí, en donde dichas áreas de paso están formadas por huecos en el recubrimiento y dichas áreas de bloqueo de la ventana de comunicación están formadas por el recubrimiento.
- 45
14. El artículo (10) de acuerdo con las reivindicaciones 7 u 11, en donde el artículo es una transparencia para su uso en un recinto del tipo seleccionado de entre una vivienda residencial, un edificio comercial, un vehículo espacial, un vehículo aéreo, un vehículo terrestre, un vehículo sobre el agua, un vehículo bajo el agua, una puerta de frigorífico que tiene una ventana, una puerta de horno que tiene una ventana, una puerta de microondas que tiene una ventana y combinaciones de los mismos.
- 50
15. El artículo (10) de acuerdo con la reivindicación 14, en donde el artículo es una transparencia para un automóvil seleccionado de entre un parabrisas, una ventanilla lateral, una ventanilla trasera, un techo solar y combinaciones de los mismos, y el recubrimiento incluye una película metálica y al menos una película dieléctrica.
- 55
16. El artículo (10) de acuerdo con la reivindicación 15, en donde el artículo es un parabrisas de automóvil.
- 60
17. El artículo (10) de acuerdo con las reivindicaciones 5 o 16, en el que la película metálica del recubrimiento (18) es una película de plata y el recubrimiento se selecciona de entre un recubrimiento de control solar, un recubrimiento eléctricamente calentable y combinaciones de los mismos, y las áreas de paso se extienden al menos a través de la película metálica del recubrimiento.
- 65
18. El artículo (10) de acuerdo con las reivindicaciones 16 o 17, en el que el sustrato es una primera lámina de vidrio (14) y el recubrimiento (18) está sobre una superficie principal de la primera lámina de vidrio y la abertura o ventana de comunicación (28) está en una localización predeterminada en el recubrimiento (18) e incluye además una

segunda lámina de vidrio (12) que tiene una superficie principal y una capa intermedia de plástico (16), entre la superficie principal de la primera lámina y la superficie principal de la segunda lámina, que fija las láminas primera y segunda entre sí.

5 19. El artículo (10) de acuerdo con la reivindicación 18, en el que cada una de las áreas de paso (76, 85) tiene un perímetro y un área de bloqueo dentro y a una distancia tal del perímetro que el área de bloqueo dentro del perímetro está rodeada por un área de paso.

10 20. El artículo (10) de acuerdo con la reivindicación 18, en el que la lámina de plástico (16) se selecciona de entre butiral de polivinilo, cloruro de polivinilo, polietileno y combinaciones de los mismos.

15 21. El artículo (10) de acuerdo con la reivindicación 18, en el que el recubrimiento (18) bloquea al menos una longitud de onda predeterminada del espectro electromagnético, el área de bloqueo entre las columnas (72, 82) y las áreas de paso (76, 85) son continuas desde una primera localización en el límite imaginario y en contacto con el recubrimiento fuera del límite imaginario a una segunda localización en el límite imaginario y en contacto con el recubrimiento fuera del límite imaginario, con la primera localización separada de la segunda localización.

20 22. El artículo (10) de acuerdo con las reivindicaciones 18 o 21, en el que el recubrimiento (18) incluye una película dieléctrica por encima y por debajo de la película de plata.

23. El artículo (10) de acuerdo con la reivindicación 22, en el que la película de plata es una primera película de plata e incluye, además, una segunda película de plata con una película dieléctrica entre las películas de plata primera y segunda, por debajo de la primera película de plata y sobre la segunda película de plata.

25 24. El artículo (10) de acuerdo con las reivindicaciones 18 o 23 que incluye, además, un par de barras colectoras separadas entre las láminas y en contacto eléctrico con el recubrimiento, un primer cable (26) que está en contacto con una de las barras colectoras (22, 24) y que se extiende desde un borde periférico del parabrisas y un segundo cable (26) que está en contacto con la otra barra colectora y que se extiende desde el borde periférico del parabrisas para proporcionar contacto eléctrico externo a las barras colectoras.

30 25. El artículo (10) de acuerdo con la reivindicación 24, en el que el área de bloqueo entre las columnas (72, 82) o las líneas de rotura (42, 44, 45, 50, 51, 52) está orientada en la dirección del flujo de corriente entre las barras colectoras.

35 26. El artículo (10) de acuerdo con la reivindicación 25 que incluye además:

una primera pluralidad de líneas de eliminación (100) en el recubrimiento (18) separadas entre sí y que se extienden desde una barra colectora definida como una primera barra colectora (22) hacia la ventana de comunicación (28);

40 una segunda pluralidad de líneas de eliminación (100) en el recubrimiento separadas entre sí y que se extienden desde la otra barra colectora definida como una segunda barra colectora (24) hacia la ventana de comunicación (28), con la primera y segunda pluralidades de líneas de eliminación generalmente alineadas entre sí; en donde las seleccionadas de la primera pluralidad de líneas de eliminación y las seleccionadas de la segunda pluralidad de líneas de eliminación tienen una trayectoria alrededor de un lado de la ventana de comunicación definido como el primer lado y que están en contacto entre sí para proporcionar trayectorias de corriente separadas
45 continuas desde la primera barra colectora a la segunda barra colectora alrededor del primer lado de la ventana de comunicación y las seleccionadas de la primera pluralidad de líneas de eliminación y las seleccionadas de la segunda pluralidad de líneas de eliminación tienen una trayectoria alrededor del lado opuesto de la ventana de comunicación definido como el segundo lado y están en contacto entre sí para proporcionar trayectorias de
50 corriente separadas y continuas desde la primera barra colectora a la segunda barra colectora alrededor del segundo lado de la ventana de comunicación (28).

27. El artículo (10) de acuerdo con la reivindicación 25, en el que la ventana de comunicación (28) tiene una forma rectangular que tiene una longitud de 150 mm y una altura de 100 mm, la línea de rotura divisoria está entre y
55 separada de los lados cortos de la ventana de comunicación y se extiende desde un lado al otro lado de la ventana de comunicación y la superficie selectiva en frecuencia (34, 49, 70, 80) se selecciona de entre uno de los siguientes grupos:

60 grupo 1: la línea de rotura de la primera y segunda pluralidades de líneas de rotura más alejada de la línea de rotura divisoria tiene un radio de curvatura de 35 mm y la línea de rotura de la primera y segunda pluralidades de líneas de rotura más cercana a la línea de rotura divisoria tiene un radio de curvatura de 125 mm; una distancia mínima entre la línea de rotura divisoria y la línea de rotura de la primera y segunda pluralidades de líneas de rotura más cercana a la línea de rotura divisoria es de 1 mm; una distancia mínima entre las líneas de rotura
65 adyacentes de la primera y segunda pluralidades de líneas de rotura más alejadas de la línea de rotura divisoria es de 1,7 mm con un cambio en la distancia mínima entre las líneas de rotura adyacentes de la primera y segunda pluralidades de líneas de rotura a medida que se aproximan a la línea divisoria basándose en una

distribución gaussiana, y el área de paso de la primera y segunda pluralidades de líneas de rotura y la línea divisoria tiene una anchura de 100 micrómetros;

grupo 2: la línea de rotura de la primera y segunda pluralidades de líneas de rotura más alejada de la línea de rotura divisoria tiene un radio de curvatura de 280 mm, y la línea de rotura de la primera y segunda pluralidades de líneas de rotura más cercana a la línea de rotura divisoria tiene un radio de curvatura de 1250 mm; una distancia mínima entre la línea de rotura divisoria y la línea de rotura de la primera y segunda pluralidades de líneas de rotura más cercanas a la línea de rotura divisoria es de 1 mm; una distancia mínima entre las líneas de rotura adyacentes de la primera y segunda pluralidades de líneas de rotura más alejadas de la línea de rotura divisoria es de 2,4 mm con un cambio en la distancia mínima entre las líneas de rotura adyacentes de la primera y segunda pluralidades de líneas de rotura a medida que se aproximan a la línea divisoria basándose en una distribución gaussiana, y el área de paso de la primera y segunda pluralidades de líneas de rotura y la línea divisoria tiene una anchura de 100 micrómetros, y

grupo 3: la línea de rotura de la primera y segunda pluralidades de líneas de rotura más alejada de la línea de rotura divisoria tiene un radio de curvatura de 35 mm, y la línea de rotura de la primera y segunda pluralidades de líneas de rotura más cercana a la línea de rotura divisoria tiene un radio de curvatura de 125 mm; una distancia mínima entre la línea de rotura divisoria y la línea de rotura de la primera y segunda pluralidades de líneas de rotura más cercana a la línea de rotura divisoria es de 1 mm; una distancia mínima entre las líneas de rotura adyacentes de la primera y segunda pluralidades de líneas de rotura más alejadas de la línea de rotura divisoria es de 1,5 mm con un cambio en la distancia mínima entre las líneas de rotura adyacentes de la primera y segunda pluralidades de líneas de rotura a medida que se aproximan a la línea divisoria basándose en una distribución gaussiana, y el área de paso de la primera y segunda pluralidades de líneas de rotura y la línea divisoria tiene una anchura de 100 micrómetros.

28. El artículo (10) de acuerdo con la reivindicación 24, que incluye además:

una primera pluralidad de líneas de eliminación (100) en el recubrimiento (18) separadas entre sí y que se extienden desde una barra colectora definida como una primera barra colectora (22) hacia la abertura (28); una segunda pluralidad de líneas de eliminación (100) en el recubrimiento (18) separadas entre sí y que se extienden desde la otra barra colectora definida como una segunda barra colectora (24) hacia la abertura (28) con la primera y segunda pluralidades de líneas de eliminación generalmente alineadas entre sí; en donde las seleccionadas de la primera pluralidad de líneas de eliminación y las seleccionadas de la segunda pluralidad de líneas de eliminación tienen una trayectoria alrededor de un lado de la abertura definido como el primer lado y están en contacto entre sí para proporcionar trayectorias de corriente separadas y continuas desde la primera barra colectora a la segunda barra colectora alrededor del primer lado de la abertura y las seleccionadas de la primera pluralidad de líneas de eliminación y las seleccionadas de la segunda pluralidad de líneas de eliminación tienen una trayectoria alrededor del lado opuesto de la abertura definido como el segundo lado y están en contacto entre sí para proporcionar trayectorias de corriente separadas y continuas desde la primera barra colectora a la segunda barra colectora alrededor del segundo lado de la abertura.

29. El artículo de acuerdo con las reivindicaciones 18 o 25, en el que una superficie principal exterior de una de las láminas de vidrio (12, 14) incluye un recubrimiento hidrófobo o un recubrimiento fotocatalítico.

30. El artículo (10) de acuerdo con las reivindicaciones 14 o 25, en el que al menos una de las láminas de vidrio (12, 14) o la lámina de plástico o la capa intermedia (16) tiene una parte en sección transversal que tiene una forma de cuña.

31. El artículo (10) de acuerdo con la reivindicación 24, en el que la ventana de comunicación (28) tiene una forma rectangular que tiene una longitud de 150 mm y una altura de 100 mm, y la superficie selectiva en frecuencia (70, 80) se selecciona de entre uno de los siguientes grupos:

grupo 1: las columnas están separadas 1 mm entre sí, las columnas tienen una anchura de 1 mm, las áreas de bloqueo dentro de las columnas están separadas entre sí y del área de bloqueo entre las columnas una distancia de 100 micrómetros;

grupo 2: las columnas están separadas 2 mm entre sí, las columnas tienen una anchura de 1 mm, las áreas de bloqueo dentro de las columnas están separadas entre sí y del área de bloqueo entre las columnas una distancia de 100 micrómetros; y

grupo 3: las columnas están separadas 2 mm entre sí, las columnas tienen una anchura de 2 mm y cada columna tiene dos subcolumnas que tienen las áreas de bloqueo rodeadas por áreas de paso, las áreas de bloqueo están separadas de las áreas de bloqueo adyacentes una distancia de 100 micrómetros.

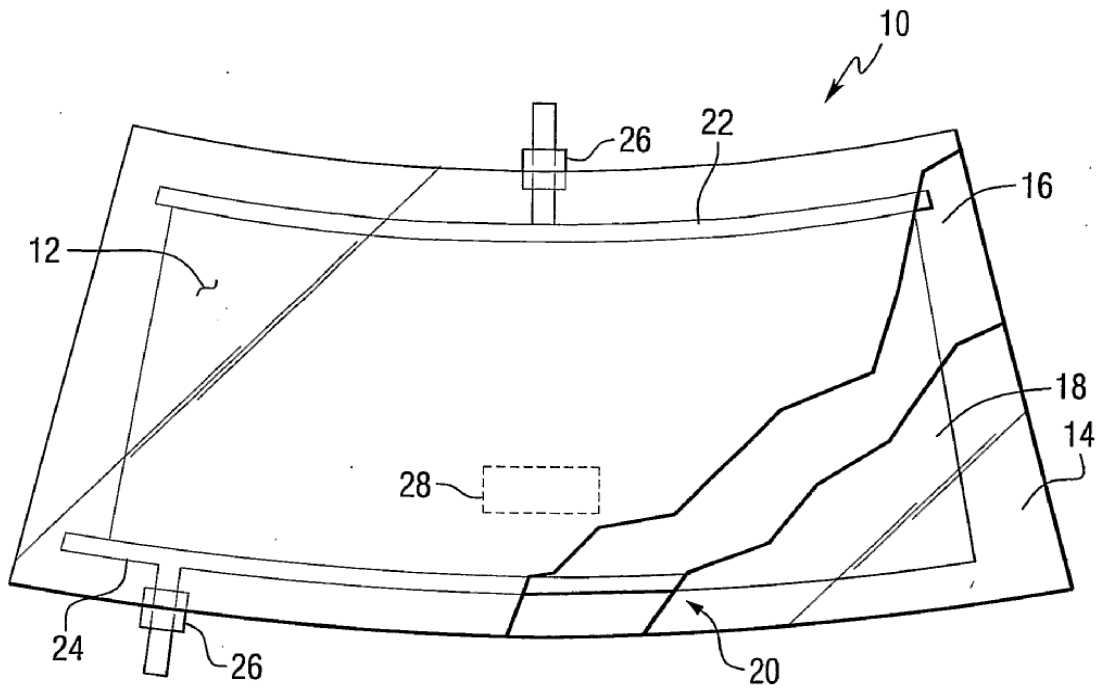


FIG. 1

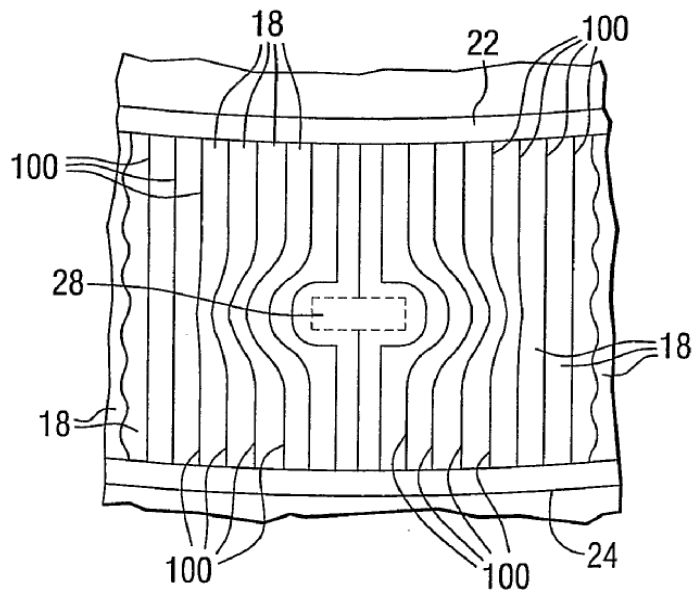
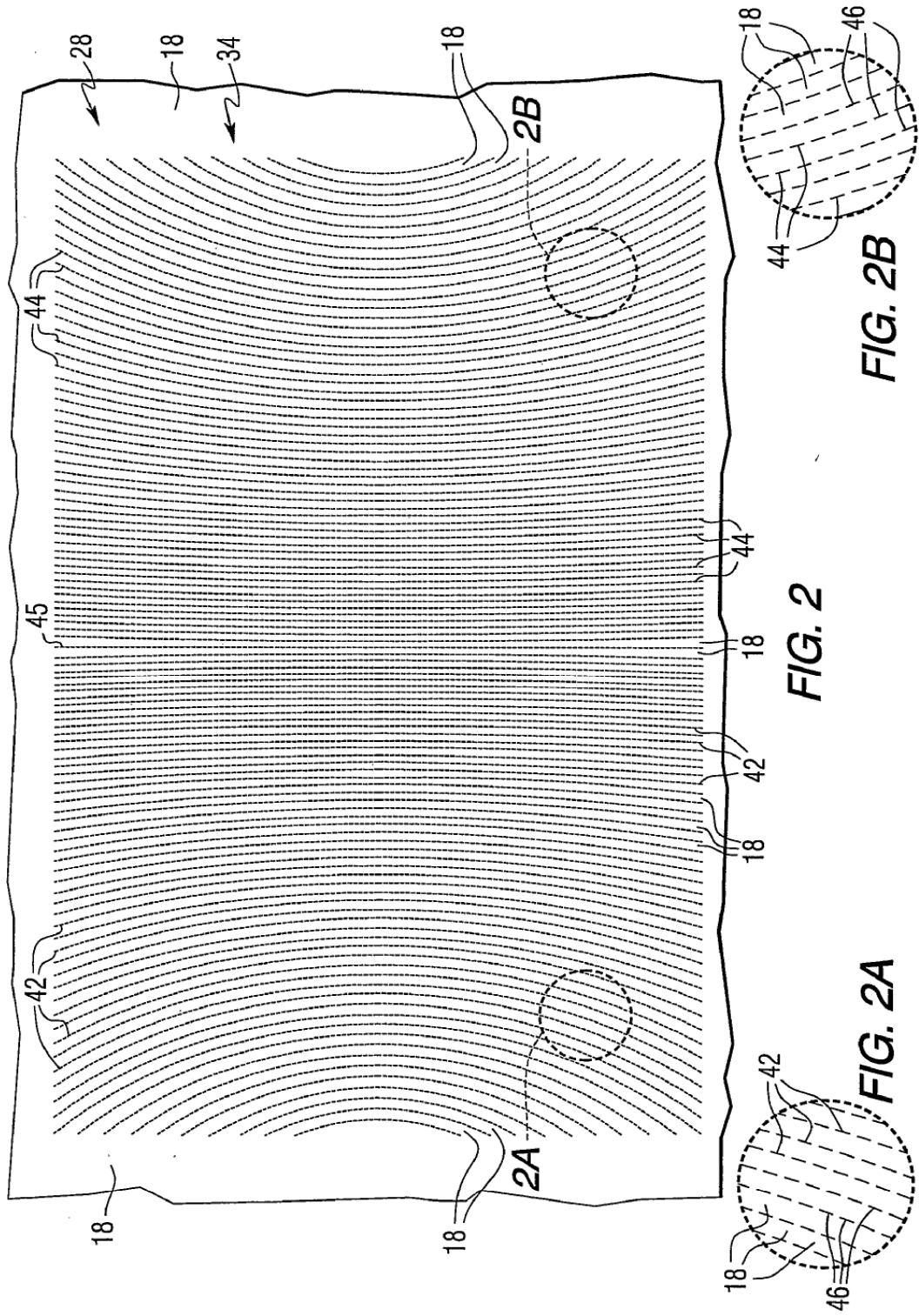
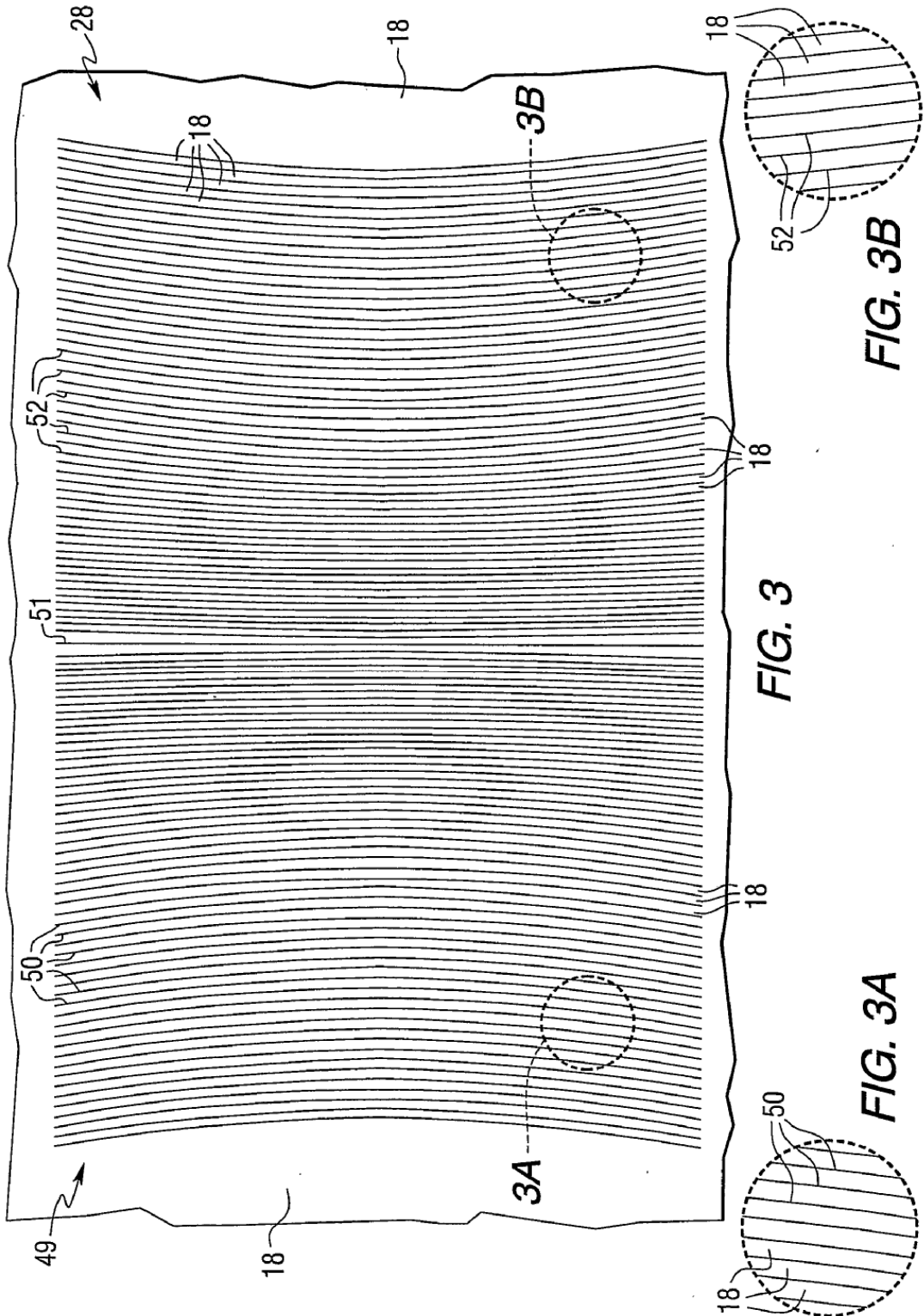
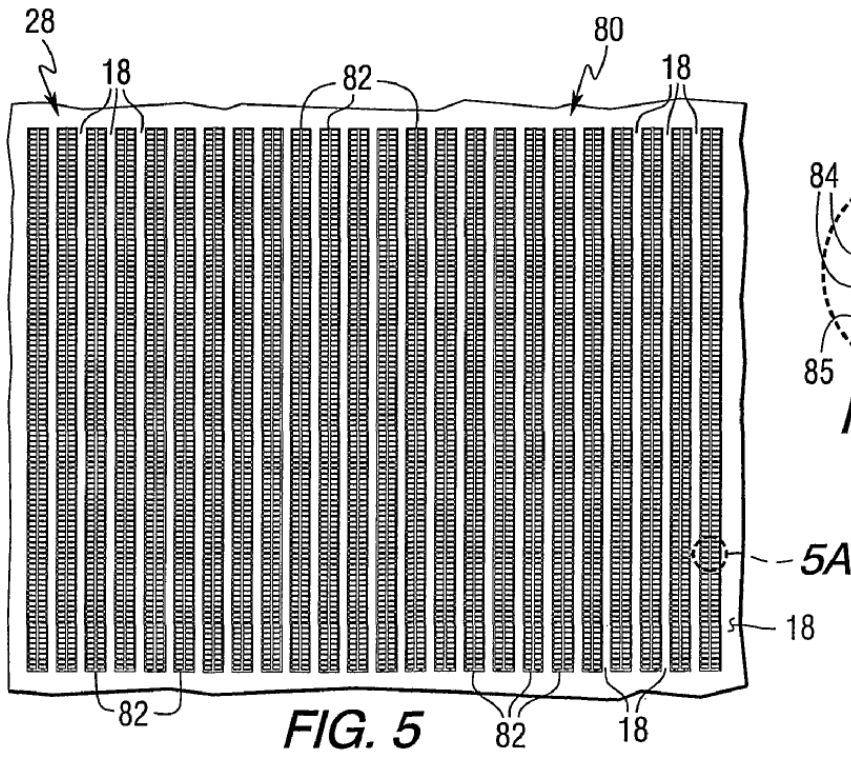
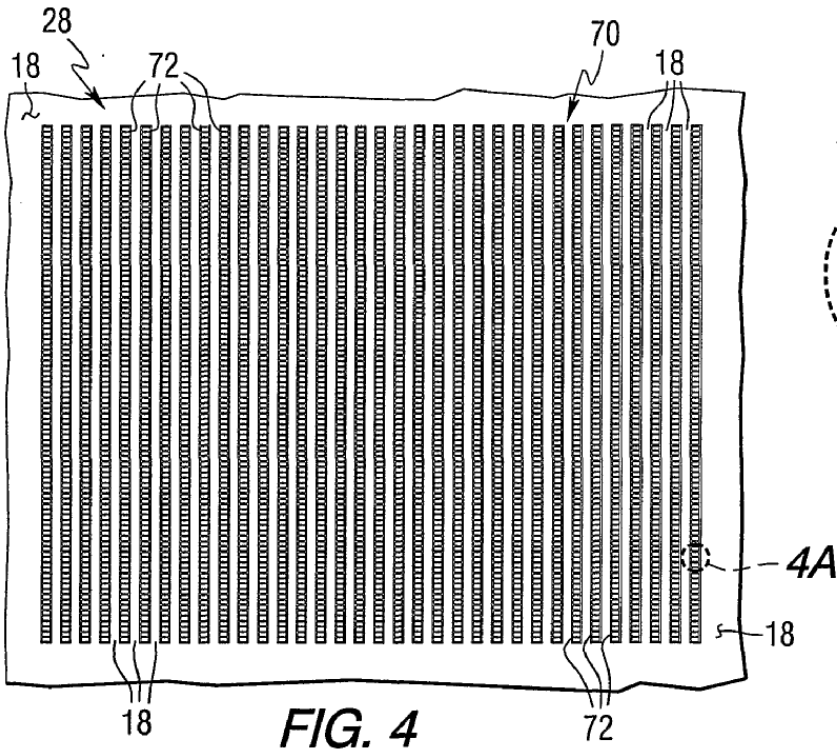


FIG. 8







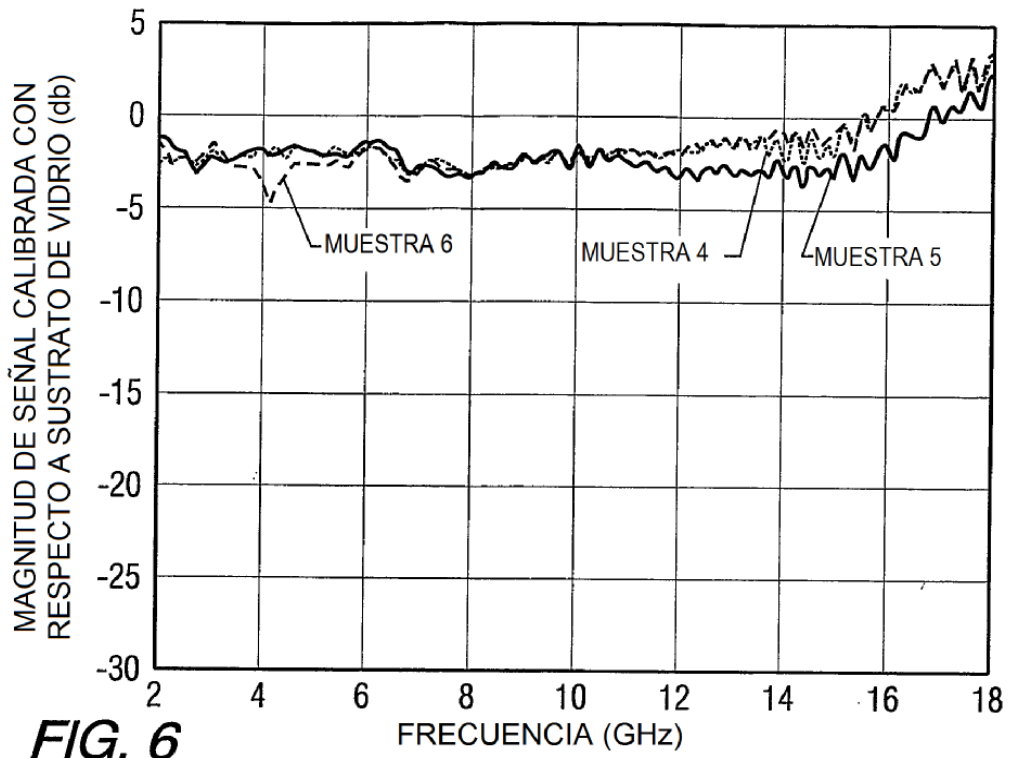


FIG. 6

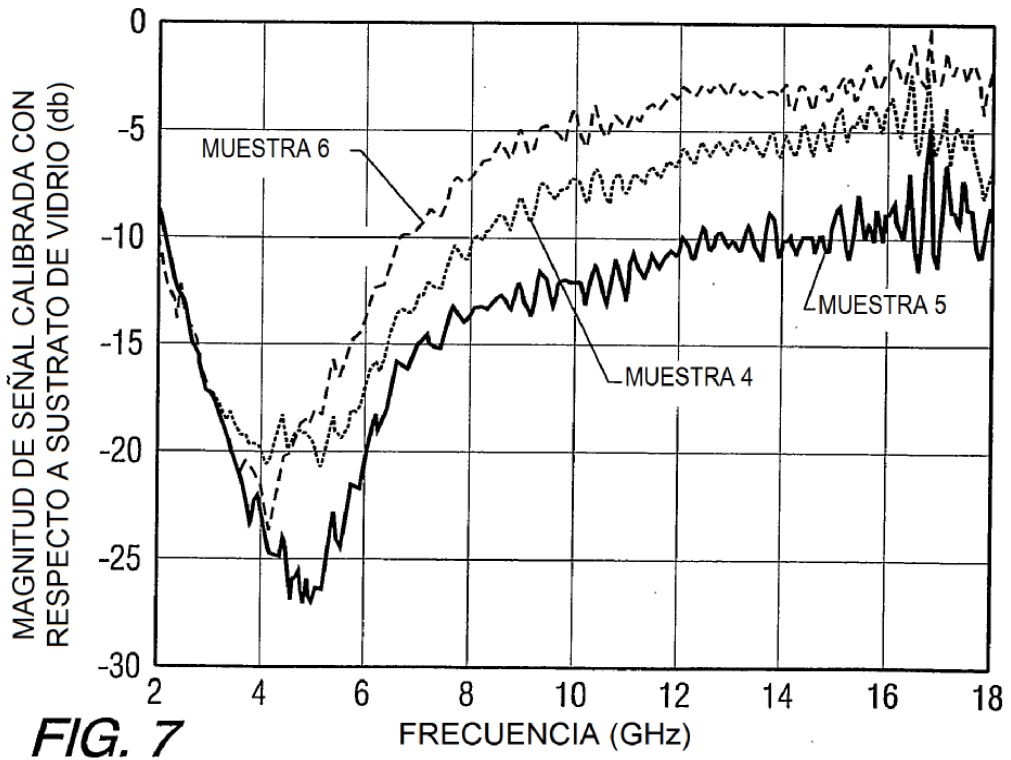


FIG. 7