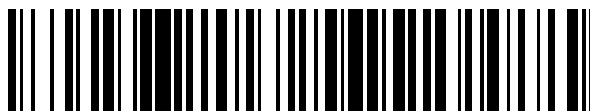


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 668 200**

51 Int. Cl.:

H05B 3/84

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.07.2010 PCT/US2010/042517**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.01.2011 WO11011357**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.07.2010 E 10737706 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.03.2018 EP 2457413**

54 Título: **Sistema mejorado de barra colectora para transparencias de aeronaves**

30 Prioridad:

21.07.2009 US 227119 P
20.07.2010 US 839523

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.05.2018

73 Titular/es:

PPG INDUSTRIES OHIO, INC. (100.0%)
3800 West 143rd Street
Cleveland, Ohio 44111, US

72 Inventor/es:

SHORT, JOHN, R.

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 668 200 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

Sistema mejorado de barra colectora para transparencias de aeronaves

5 Antecedentes de la invención

1. Campo de la invención

10 La presente invención se refiere en general a sistemas de barra colectora y, en una realización particular, a un sistema de barra colectora particularmente adecuado para una transparencia de aeronave.

2. Consideraciones técnicas

15 Es conocido aplicar un recubrimiento conductor a una transparencia de vehículo, tal como un parabrisas o ventana de un vehículo. Cuando se suministra corriente eléctrica al recubrimiento conductor, la temperatura del recubrimiento aumenta, lo que puede proporcionar descongelación o desempañado para la transparencia. La corriente eléctrica normalmente se suministra al recubrimiento conductor a través de una o más "barras colectoras" conectadas a una fuente de electricidad. Estas barras colectoras pueden ser tiras metálicas o cerámicas aplicadas a una superficie de la transparencia y en contacto con el recubrimiento conductor. En una configuración conocida, se forman barras colectoras de cerámica conductoras sobre un sustrato de vidrio, normalmente cerca de la periferia del sustrato. El recubrimiento conductor se aplica entonces sobre la superficie del sustrato, incluyendo la barra colectora. La corriente eléctrica suministrada a la barra colectora se transfiere al recubrimiento conductor para aumentar la temperatura del recubrimiento.

25 Aunque este sistema conocido proporciona ventajas sobre transparencias no recubiertas, todavía hay problemas asociados con este sistema. Por ejemplo, la diferencia en el espesor entre el recubrimiento conductor y la barra colectora puede ser tan alta como 1: 200 a 1: 400. Por lo tanto, cuando el recubrimiento conductor relativamente delgado se forma sobre la barra colectora mucho más gruesa, el recubrimiento formado en los bordes de transición de la barra colectora (es decir, la "unión de película/barra colectora") puede ser delgado, débil o puede contener discontinuidades. Estos defectos de la unión de la película/barra colectora, en el peor de los casos, podrían provocar separaciones u orificios en el recubrimiento en la unión de la película/barra colectora que pueden provocar una transferencia no uniforme de corriente eléctrica y/o un flujo de corriente excesivo localizado que conduce a un calentamiento de la resistencia seguido de arco suficiente para dañar el sustrato.

35 Por lo tanto, sería ventajoso proporcionar un sistema de barra colectora que elimine o reduzca al menos algunos de los problemas asociados con los sistemas de barra colectora convencionales.

Sumario de la invención

40 Un sistema de barra colectora de la invención comprende un sustrato no conductor que tiene una superficie principal. Al menos una barra colectora conductora está ubicada sobre al menos una porción de la superficie principal. Un recubrimiento conductor está situado sobre al menos una porción de la barra colectora y sobre al menos una porción de la superficie principal. Un adhesivo eléctricamente conductor, por ejemplo, un adhesivo isotrópicamente conductor, tal como una cinta o una película isotrópicamente conductoras, está ubicado sobre al menos una porción de la unión de la película/barra colectora. El sistema puede incluir opcionalmente una lámina metálica conductora adherida al adhesivo isotrópicamente conductor.

50 Otro sistema de barra colectora comprende un sustrato no conductor que tiene una superficie principal. Al menos una barra colectora está ubicada sobre al menos una porción de la superficie principal. Un recubrimiento conductor está situado sobre al menos una porción de la barra colectora y sobre al menos una porción de la superficie principal. Un primer adhesivo eléctricamente conductor, por ejemplo, un adhesivo isotrópicamente conductor, tal como una cinta o una película isotrópicamente conductoras, está situado sobre al menos una porción del recubrimiento conductor que recubre la barra colectora. Una trenza conductora está situada sobre el primer adhesivo conductor. Un segundo adhesivo eléctricamente conductor, por ejemplo, un adhesivo isotrópicamente conductor, tal como una cinta o una película isotrópicamente conductoras, está ubicado sobre al menos una porción de la trenza y el primer adhesivo conductor. Una lámina metálica conductora está situada sobre al menos una porción del segundo adhesivo conductor, la trenza y el primer adhesivo conductor.

60 Un método de hacer un sistema de barra colectora comprende obtener un sustrato no conductor que tiene una superficie principal, con al menos una barra colectora conductora situada sobre al menos una porción de la superficie principal y un recubrimiento conductor situado sobre al menos una porción de la barra colectora y sobre al menos una porción de la superficie principal. El método incluye aplicar un adhesivo eléctricamente conductor, por ejemplo, un adhesivo isotrópicamente conductor, tal como una cinta o una película isotrópicamente conductoras, sobre al menos una porción de la unión de la película/barra colectora.

65 Otro método de hacer un sistema de barra colectora incluye adherir una pieza de lámina metálica a una pieza de

cinta isotrópicamente conductora. La cinta cubierta con la lámina se corta a las dimensiones deseadas. La cinta cubierta con la lámina se puede cortar para que sea más grande que las dimensiones de la barra colectora a la que se unirá. El método incluye adherir la cinta cubierta con la lámina sobre al menos una porción de la unión de la película/barra colectora.

5

Breve descripción de los dibujos

La invención puede entenderse más completamente en consideración a los siguientes dibujos en los que números de referencia identifican partes similares en todas partes.

10

La figura 1 es una vista en sección lateral (no a escala) de un sistema de barra colectora que incorpora características de la invención;

La figura 2 es una vista en sección lateral (no a escala) de otro sistema de barra colectora de la invención;

15

La figura 3 es una vista en sección lateral (no a escala) de un sistema de barra colectora adicional de la invención;

La figura 4 es una vista en planta (no a escala) del sistema de barra colectora de la figura 2.

Descripción de las realizaciones preferidas

20

Tal como se usa en el presente documento, los términos espaciales o direccionales, tales como "izquierda", "derecha", "interior", "exterior", "arriba", "abajo", y similares, se refieren a la invención tal como se muestra en las figuras del dibujo. Sin embargo, debe entenderse que la invención puede asumir diversas orientaciones alternativas y, en consecuencia, tales términos no deben considerarse como limitativos. Además, tal como se usa en el presente documento, todos los números que expresan dimensiones, características físicas, parámetros de procesamiento,

25

cantidades de ingredientes, condiciones de reacción y similares, utilizados en la memoria descriptiva y en las reivindicaciones deben entenderse modificados en todos los casos por el término "aproximadamente". Como mínimo, y no como un intento de limitar la aplicación de la doctrina de equivalentes al alcance de las reivindicaciones, cada valor numérico debe interpretarse al menos a la vista del número de dígitos significativos informados y mediante la aplicación de técnicas de redondeo ordinarias. Además, debe entenderse que todos los intervalos descritos en el presente documento abarcan los valores de intervalo inicial y final y cualquiera y todos los subintervalos entre los mismos. Por ejemplo, un intervalo establecido de "1 a 10" se debe considerar que incluye cualquiera y todos los subintervalos entre (e inclusive de) el valor mínimo de 1 y el valor máximo de 10; es decir,

30

todos los subintervalos que comienzan con un valor mínimo de 1 o más, y que terminan con un valor máximo de 10 o menos, por ejemplo, 1 a 3,3, 4,7 a 7,5, 5,5 a 10, y similares. Además, como se usa en este documento, los términos "formado sobre", "depositado sobre", o "proporcionado sobre" significan formados, depositados o proporcionados, pero no necesariamente en contacto directo con la superficie. Por ejemplo, una capa de recubrimiento "formada sobre" un sustrato no excluye la presencia de una o más capas de otras capas de recubrimiento o de películas de la misma o diferente composición localizadas entre la capa de recubrimiento formada y el sustrato. Como se usa en este documento, los términos "polímero" o "polimérico" incluyen oligómeros,

35

homopolímeros, copolímeros y terpolímeros, por ejemplo, polímeros formados a partir de dos o más tipos de monómeros o polímeros. Los términos "región visible" o "luz visible" se refieren a radiación electromagnética que tiene una longitud de onda en el intervalo de 380 nm a 760 nm. Los términos "región infrarroja" o "radiación infrarroja" se refieren a radiación electromagnética que tiene una longitud de onda en el intervalo de más de 760 nm a 100.000 nm. Los términos "región ultravioleta" o "radiación ultravioleta" significan energía electromagnética que

40

tiene una longitud de onda en el intervalo de 300 nm a menos de 380 nm.

45

En la siguiente descripción, solo una porción de una transparencia típica calentada se ilustra para facilitar la descripción del sistema de barra colectora de la invención. Como apreciará un experto en la técnica, una transparencia calentada convencional puede incluir un primer sustrato conectado a un segundo sustrato mediante una capa polimérica, con el sistema de barra colectora situado entre los dos sustratos. La barra colectora está en contacto con una fuente de energía eléctrica. Ejemplos de transparencias calentadas convencionales se divulgan en las patentes de los Estados Unidos números 4.820.902; 4.939.348; y 5.824.994 y los expertos en la materia lo entenderán.

50

55

Un primer sistema de barra colectora 10 se muestra en la figura 1 de los dibujos. El sistema de barra colectora 10 se proporciona sobre un sustrato 12 que tiene una superficie principal. Al menos una barra colectora 14 está formada sobre al menos una porción del sustrato 12, tal como alrededor de la figura o cerca de la periferia de la superficie principal del sustrato 12. En la figura 1, el lado derecho de la figura es el borde exterior (superior) de la barra colectora 14 y el lado izquierdo de la figura es el borde inferior (interior) de la barra colectora 14. Sin embargo,

60

esto es solo con fines ilustrativos y la barra colectora 14 podría estar presente en cualquier ubicación deseada. Un recubrimiento eléctricamente conductor 16 está formado sobre al menos una porción de la superficie principal del sustrato 12, que incluye al menos una porción de la barra colectora 14. Sin embargo, a diferencia de los sistemas de barras colectoras convencionales, el sistema de barra colectora 10 de la invención incluye un adhesivo eléctricamente conductor 18 que tiene una conductancia isotrópica. Por "conductancia isotrópica" o "isotrópicamente conductor" se entiende que tiene conductancia eléctrica en las direcciones x, y, y z. El adhesivo isotrópicamente conductor 18 se aplica sobre al menos una porción de la unión 20 de la película/barra colectora. Por "unión de

65

película/barra colectora" se entiende la región donde el recubrimiento 16 pasa desde la superficie del sustrato al borde delantero (es decir, el borde interior) de la barra colectora 14.

5 En la práctica amplia de la invención, el sustrato 12 puede incluir cualquier material deseado que tiene cualesquiera características deseadas. Por ejemplo, el sustrato 12 puede ser transparente o translúcido a la luz visible. Por "transparente" se entiende que tiene una transmisión de más del 0 % hasta el 100 % en un intervalo de longitud de onda deseado, tal como luz visible. Alternativamente, el sustrato 12 puede ser translúcido. Por "translúcido" se entiende permitir la transmisión de radiación electromagnética (por ejemplo, luz visible) pero difundiendo o dispersando esta radiación. Ejemplos de materiales adecuados para el sustrato 12 incluyen, aunque sin limitación, 10 materiales poliméricos termoplásticos, termoestables o elastómeros, vidrios, cerámicas y metales o aleaciones metálicas, y combinaciones, compuestos o mezclas de los mismos. Ejemplos específicos de materiales adecuados incluyen, pero sin limitación, sustratos plásticos (tales como polímeros acrílicos, tales como poliácridatos; polialquilmacrilatos, tales como polimetilmetacrilatos, polietilmetacrilatos, polipropilmetacrilatos, y similares; poliuretanos; policarbonatos; polialquiléreftalatos, tales como polietilentereftalato (PET), tereftalatos de polipropileno; 15 tereftalatos de polibutileno, y similares, polímeros que contienen polisiloxano, o copolímeros de cualquier monómero para preparar los mismos, o cualquier mezcla de los mismos); sustratos cerámicos; sustratos de vidrio; o mezclas o combinaciones de cualquiera de los anteriores. Por ejemplo, el sustrato 12 puede incluir vidrio convencional de soda-cal-silicato, vidrio de borosilicato o vidrio con plomo. El vidrio puede ser vidrio transparente. Por "vidrio transparente" se entiende vidrio no teñido o sin color. Alternativamente, el vidrio puede ser teñido o vidrio coloreado de otra manera. El vidrio puede ser vidrio recocido o tratado térmicamente. Tal como se usa en el presente documento, el término "tratado térmicamente" significa templado, doblado, reforzado con calor o laminado. El vidrio puede ser de cualquier tipo, tal como vidrio flotado convencional, y puede ser de cualquier composición que tenga propiedades ópticas, por ejemplo, cualquier valor de transmisión visible, transmisión ultravioleta, transmisión infrarroja y/o transmisión total de energía solar. El sustrato 12 puede ser, por ejemplo, vidrio flotado transparente o 20 puede estar tintado o ser vidrio coloreado. Aunque no se limitan a la invención, se describen ejemplos de vidrio adecuados para el sustrato 12 en las patentes de los Estados Unidos números 4.746.347; 4.792.536; 5.030.593; 5.030.594; 5.240.886; 5.385.872; 5.393.593; 5.030.593; y 5.030.594. Ejemplos de vidrio que se pueden usar para la práctica de la invención incluyen, entre otros, vidrio Starphire®, Solarphire®, Solarphire® PV, Solargreen®, Solextra®, GL-20®, GL-35™, Solarbronce®, CLEAR, y Solargray®, todos comercialmente disponibles por parte de 30 PPG Industries Inc. de Pittsburgh, Pennsylvania.

El sustrato 12 puede ser de cualesquiera dimensiones deseadas, por ejemplo, longitud, anchura, forma, o espesor. En una realización a modo de ejemplo, el sustrato 12 puede ser mayor que 0 mm hasta 10 mm de espesor, tal como de 1 mm a 10 mm de espesor, por ejemplo, de 1 mm a 5 mm de espesor, por ejemplo, menos de 4 mm de espesor, 35 por ejemplo, de 3 mm a 3,5 mm de espesor, por ejemplo, 3,2 mm de espesor. Adicionalmente, el sustrato 12 puede tener cualquier forma deseada, tal como plana, curvada, de forma parabólica o similar. El sustrato 12 puede tener una alta transmisión de luz visible a una longitud de onda de referencia de 550 nanómetros (nm) y un espesor de referencia de 3,2 mm. Por "alta transmisión de luz visible" se entiende transmisión de luz visible a 550 nm de más de o igual al 85 %, tal como mayor o igual al 87 %, tal como mayor o igual al 90 %, tal como mayor o igual al 91 %, tal como mayor o igual al 92 %, tal como mayor o igual al 93 %, tal como mayor o igual al 95 %, con un espesor de 40 referencia de 3,2 mm para el sustrato.

La barra colectora 14 puede ser de cualquier tipo convencional. Por ejemplo, la barra colectora 14 puede ser una barra colectora de cerámica convencional que incorpora un metal conductor, tal como plata. Alternativamente, la 45 barra colectora 14 puede ser una tira metálica.

El recubrimiento conductor 16 puede ser un recubrimiento conductor convencional, tal como óxido de indio y estaño. O bien, el recubrimiento conductor 16 puede ser un recubrimiento funcional que incluye una o más películas metálicas colocadas entre pares de capas dieléctricas. El recubrimiento conductor 16 puede ser un recubrimiento 50 que refleja calor y/o radiación y puede tener una o más capas de recubrimiento o de películas de la misma o diferente composición y/o funcionalidad. Tal como se usa en este documento, el término "película" se refiere a una región de recubrimiento de una composición de recubrimiento deseada o seleccionada. Una "capa" puede comprender una o más "películas" y un "recubrimiento" o "pila de recubrimiento" puede comprender una o más "capas". Por ejemplo, el recubrimiento conductor 16 puede ser un recubrimiento de una sola capa o un recubrimiento de múltiples capas y puede incluir uno o más metales, no metales, semimetales, semiconductores y/o aleaciones, 55 compuestos, composiciones, combinaciones o mezclas de los mismos. Por ejemplo, el recubrimiento conductor 16 puede ser un recubrimiento de óxido metálico de una sola capa, un recubrimiento de óxido metálico de múltiples capas, un recubrimiento de óxido no metálico, un recubrimiento de nitruro u oxinitruro metálico, un recubrimiento de nitruro u oxinitruro no metálico o un recubrimiento de múltiples capas que comprende uno o más de cualquiera de los materiales anteriores. Por ejemplo, el recubrimiento conductor 16 puede ser un recubrimiento de óxido metálico dopado. En las patentes de Estados Unidos números 5.653.903 y 5.028.759 se divulga un recubrimiento eléctricamente conductor utilizado para fabricar ventanas que se pueden calentar. Asimismo, el recubrimiento conductor 16 puede ser un recubrimiento conductor de control solar. Como se usa en el presente documento, el término "recubrimiento de control solar" se refiere a un recubrimiento que comprende una o más capas o de 65 películas que afectan a las propiedades solares del artículo recubierto, tales como, pero sin limitación, la cantidad de radiación solar, por ejemplo, radiación infrarroja visible, o ultravioleta, reflejada desde, absorbida por, o que atraviesa

el artículo recubierto, coeficiente de sombreado, emisividad, etc. El recubrimiento de control solar puede bloquear, absorber o filtrar porciones seleccionadas del espectro solar, tales como, pero sin limitación, espectros IR, UV y/o visibles. Se encuentran ejemplos de recubrimientos de control solar que pueden usarse en la práctica de la invención, por ejemplo, pero que no se consideran como limitativos, en las patentes de los Estados Unidos números 4.898.789; 5.821.001; 4.716.086; 4.610.771; 4.902.580; 4.716.086; 4.806.220; 4.898.790; 4.834.857; 4.948.677; 5.059.295; y 5.028.759. Ejemplos no limitativos de recubrimientos conductores 30 adecuados para su uso con la invención están disponibles comercialmente por parte de PPG Industries, Inc. de Pittsburgh, Pennsylvania bajo las familias de recubrimientos SUNGATE® y SOLARBAN®. Dichos recubrimientos incluyen normalmente una o más películas de recubrimiento antirreflectantes que comprenden materiales dieléctricos o antirreflectantes, tales como óxidos de metal u óxidos de aleaciones metálicas, que son transparentes a la luz visible. El recubrimiento conductor 16 también puede incluir una o más películas reflectantes infrarrojas que comprenden un metal reflectante, por ejemplo, un metal noble tal como oro, cobre o plata, o combinaciones o aleaciones de los mismos, y puede comprender además una película de imprimación o una película de barrera, tal como titanio, como se conoce en la técnica, localizada sobre y/o debajo de la capa reflectante de metal. El recubrimiento conductor 16 puede tener cualquier cantidad deseada de películas reflectantes infrarrojas, tales como, pero sin limitación, de 1 a 5 películas reflectantes infrarrojas. En una realización no limitativa, el recubrimiento 16 puede tener 1 o más capas de plata, por ejemplo, 2 o más capas de plata, por ejemplo, 3 o más capas de plata, tales como 5 o más capas de plata. Un ejemplo no limitativo de un recubrimiento adecuado que tiene tres capas de plata se describe en la publicación de patente de Estados Unidos n.º 2003/0180547 A1.

El recubrimiento conductor 16 se puede depositar mediante cualquier método convencional, tal como, pero no limitado a métodos de deposición convencional de vapor químico (CVD) y/o de deposición física de vapor (PVD). Ejemplos de procesos de CVD incluyen pirólisis por pulverización. Ejemplos de procesos de PVD incluyen evaporación de haces de electrones y bombardeo al vacío (tal como deposición de vapor por pulverización de magnetrones (MSVD)). También se podrían usar otros métodos de recubrimiento, tales como, pero sin limitación, deposición de sol-gel. En una realización no limitativa, el recubrimiento conductor 16 puede ser depositado por MSVD.

Como será apreciado por un experto en la técnica, debido a la diferencia de espesor entre la barra colectora 14 relativamente gruesa y el recubrimiento conductor 16 relativamente delgado, huecos o puntos delgados pueden estar presentes en el recubrimiento 16 cuando se deposita el recubrimiento en la unión de la película/barra colectora. El adhesivo isotrópicamente conductor 18 puede ser, por ejemplo, una cinta o una película isotrópicamente conductoras. Ejemplos de cintas isotrópicamente conductoras adecuadas incluyen cintas de transferencia de adhesivo eléctricamente conductora de 3M™ XYZ-Axis 9713, 9712 y 9719, disponibles comercialmente por parte de 3M Corporation. Un ejemplo de una película conductora adecuada incluye adhesivo de película epoxi Emerson & Cuming CF3350, disponible comercialmente por parte de Emerson & Cuming de Billerica, MA. El adhesivo 18 puede tener una resistencia superficial igual o mayor que la resistencia superficial del recubrimiento conductor 16.

El uso del adhesivo isotrópicamente conductor 18, tal como cinta isotrópicamente conductora, proporciona numerosas ventajas sobre los sistemas anteriores. Por ejemplo, la aplicación de una cinta isotrópicamente conductora es relativamente rápida y fácil de realizar. La cinta es flexible y se adapta a superficies irregulares. No hay necesidad de "curar" la cinta aplicada y la cinta es suficientemente conductora para unir porciones de película faltantes o dañadas en la unión entre el borde de la barra colectora 14 y el recubrimiento conductor superpuesto 16. La cinta también proporciona protección mecánica y/o química adicional a la barra colectora subyacente 14 y al recubrimiento 16.

Otro sistema de barra colectora 30 de la invención se muestra en la figura 2. Este sistema 30 es similar al sistema 10 que se muestra en la figura 1, pero también incluye una lámina metálica conductora 32 aplicada sobre al menos una porción del adhesivo isotrópicamente conductor 18, por ejemplo, una cinta isotrópicamente conductora. La lámina 32 proporciona una trayectoria conductora adicional y también proporciona propiedades de barrera mecánica y/o química adicional a los componentes subyacentes. Ejemplos de láminas metálicas útiles para la invención incluyen, pero sin limitación, cobre estañado, cobre, aluminio, plata, acero inoxidable y níquel, solo por nombrar algunos. Por ejemplo, una pieza de lámina metálica se puede adherir a una pieza de cinta isotrópicamente conductora. La cinta cubierta con la lámina se puede cortar a las dimensiones deseadas. La cinta cubierta con la lámina se puede cortar para que sea ligeramente más grande que las dimensiones de la barra colectora a la que se unirá. Por ejemplo, la cinta cubierta con la lámina se puede cortar para que sea de aproximadamente 0,1 cm a 0,8 cm más larga y/o más ancha que la barra colectora, por ejemplo, de 0,1 cm a 0,5 cm, tal como 0,1 cm a 0,3 cm, tal como 0,2 cm (0,09 pulgadas). La cinta cubierta con la lámina puede colocarse sobre la barra colectora con el borde exterior de la lámina alineado con el borde exterior de la barra colectora (como se muestra en la figura 4). Alternativamente, la cinta cubierta con la lámina puede extenderse más allá del borde exterior de la barra colectora 14 (como se muestra en la figura 2).

Otro sistema de barra colectora 40 de la invención se muestra en la figura 3. En esta realización 40, la barra colectora 14 y el recubrimiento conductor 16 se aplican de manera convencional. Sin embargo, en esta realización, se aplica una primera cinta isotrópicamente conductora 34 sobre al menos una porción del recubrimiento 16 sobre la

barra colectora 14. Una trenza conductora 36 está adherida a la primera cinta conductora 34. Esta conexión mecánica y eléctrica se puede complementar con un adhesivo secundario, aprovechando la primera cinta conductora 34 para "fijar" o mantener la trenza 36 en la ubicación deseada. La trenza 36 puede ser cualquier trenza conductora convencional, tal como una trenza conductora que contiene cobre o plata que contiene estaño. Se aplica
5 otra cinta isotrópicamente conductora 38 sobre la primera cinta conductora 34 y la trenza 36. El primer y el segundo adhesivos isotrópicamente conductores (por ejemplo, cintas) pueden ser iguales o diferentes. Una lámina metálica 32 está adherida a la segunda cinta conductora 38. Este sistema proporciona ventajas adicionales a las mostradas en las figuras 1 y 2. Por ejemplo, la trenza 36 actúa como un portador redundante para corriente eléctrica al recubrimiento conductor 16. Como apreciará un experto en la técnica, después de la formación del sistema de barra
10 colectora, el sustrato 12 puede laminarse a otro sustrato mediante una capa intermedia polimérica para formar una transparencia laminada.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de barra colectora (10, 30), que comprende:
 - 5 un sustrato no conductor (12) que tiene una superficie principal; una barra colectora conductora (14) formada sobre al menos una porción de la superficie principal, teniendo la barra colectora un primer lado que define un borde exterior y un segundo lado que define un borde interior; un recubrimiento eléctricamente conductor (16) formado sobre al menos una porción de la barra colectora (14) y la superficie principal, **caracterizado por que**
 - 10 un adhesivo isotrópicamente conductor (18) está aplicado sobre al menos una porción de la región donde el recubrimiento (16) pasa desde la superficie del sustrato al borde interno de la barra colectora (14).
2. El sistema de la reivindicación 1, en el que el sustrato (12) se selecciona del grupo que consiste en vidrio y plástico.
- 15 3. El sistema según la reivindicación 1, en el que la barra colectora (14) comprende una barra colectora de cerámica.
4. El sistema de la reivindicación 1, en el que el recubrimiento conductor (16) se selecciona del grupo que consiste en óxido de indio y estaño y un recubrimiento que tiene al menos una capa metálica entre capas dieléctricas.
- 20 5. El sistema de la reivindicación 1, en el que el adhesivo isotrópicamente conductor (18) se selecciona del grupo que consiste en una cinta conductora y una película conductora.
6. El sistema de la reivindicación 1, que incluye además una lámina metálica (32) adherida al adhesivo isotrópicamente conductor.
- 25 7. El sistema de la reivindicación 1, en el que el sustrato (12) se selecciona del grupo que consiste en vidrio y plástico, en el que la barra colectora (14) comprende una barra colectora de cerámica, en el que el recubrimiento conductor (16) se selecciona del grupo que consiste en óxido de indio y estaño y un recubrimiento funcional que tiene al menos una capa metálica, en el que el adhesivo isotrópicamente conductor (18) se selecciona del grupo que consiste en una cinta conductora y una película conductora, y una lámina metálica (32) está adherida al adhesivo isotrópicamente conductor.
- 30 8. El sistema de la reivindicación 1, en el que el sustrato (12) se selecciona del grupo que consiste en vidrio y plástico, en el que la barra colectora (14) comprende una barra colectora de cerámica, en el que el recubrimiento conductor (16) comprende óxido de estaño e indio, en el que el adhesivo isotrópicamente conductor (18) es una cinta conductora, y una lámina metálica (32) está adherida a la cinta.
- 35 9. Un sistema de barra colectora (40) que comprende;
 - 40 un sustrato no conductor (12) que tiene una superficie principal; una barra colectora (14) formada sobre al menos una porción de la superficie principal; un recubrimiento conductor (16) formado sobre al menos una porción de la barra colectora (14) y la superficie principal;
 - 45 una primera cinta conductora (34) formada sobre al menos una parte del recubrimiento conductor (16) que recubre la barra colectora (14), **caracterizado por que** la primera cinta conductora (34) es isotrópicamente conductora y el sistema de barra colectora (40) comprende:
 - 50 una trenza conductora (36) proporcionada sobre la primera cinta conductora; una segunda cinta isotrópicamente conductora (38) proporcionada sobre al menos una porción de la trenza (36) y la primera cinta conductora (34); y una lámina metálica conductora (32) dispuesta sobre al menos una porción de la segunda cinta isotrópicamente conductora (34), la trenza (36) y la primera cinta isotrópicamente conductora (38).
- 55 10. El sistema de la reivindicación 9, en el que el sustrato (12) se selecciona del grupo que consiste en vidrio y plástico.
11. El sistema según la reivindicación 9, en el que la barra colectora (14) comprende una barra colectora de cerámica.
- 60 12. El sistema de la reivindicación 9, en el que el recubrimiento conductor (16) se selecciona del grupo que consiste en óxido de indio y estaño y un recubrimiento que tiene al menos una capa metálica entre capas dieléctricas.

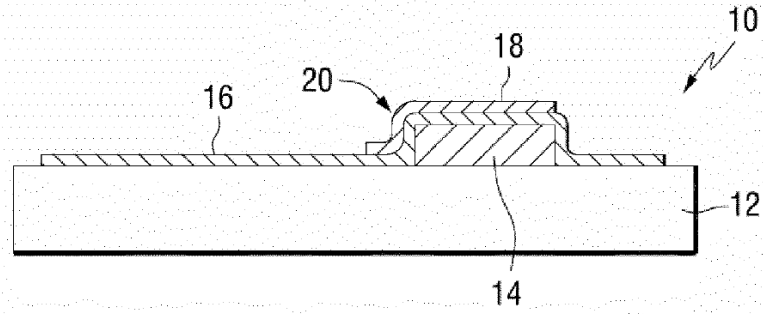


FIG. 1

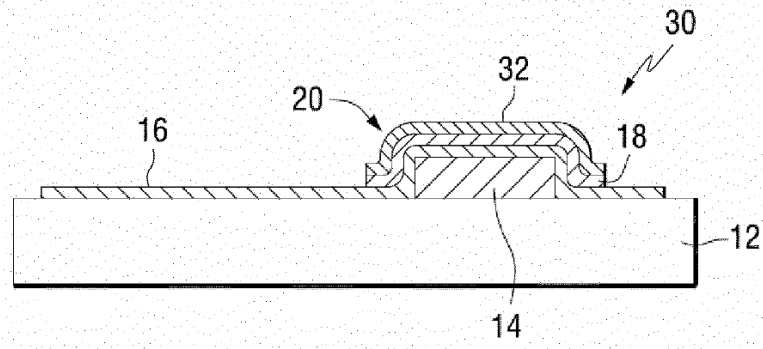


FIG. 2

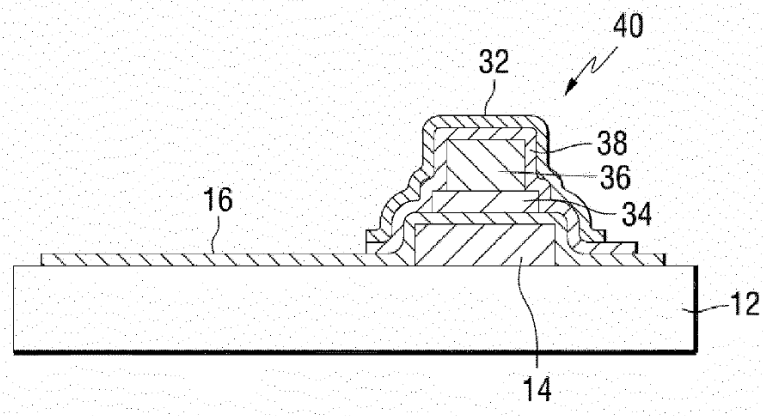


FIG. 3

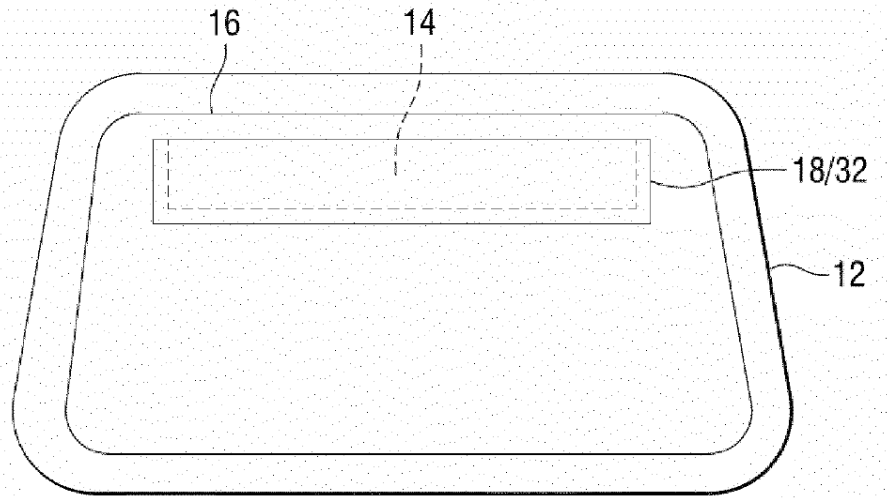


FIG. 4