

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 932 852**

(51) Int. Cl.:

B32B 7/00

(2009.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.01.2018 PCT/EP2018/050479**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **19.07.2018 WO18130530**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.01.2018 E 18700145 (8)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.09.2022 EP 3568720**

(54) Título: **Película compuesta reflectante de infrarrojos y eléctricamente conductora y método de fabricación de la misma**

(30) Prioridad:

11.01.2017 LU 100018

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

27.01.2023

(73) Titular/es:

**LUXEMBOURG INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY (LIST) (100.0%)
5, avenue des Hauts-Fourneaux
4362 Esch-sur-Alzette, LU**

(72) Inventor/es:

LETURCQ, RENAUD

(74) Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 932 852 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

5 Película compuesta reflectante de infrarrojos y eléctricamente conductora y método de fabricación de la misma

Campo técnico

10 [0001] La invención se refiere a una película compuesta ópticamente transparente que combina propiedades reflectantes de calor y conductividad eléctrica para recubrir un sustrato, preferiblemente sobre un sustrato ópticamente transparente.

Estado de la técnica

15 [0002] Los recubrimientos reflectantes de infrarrojos y eléctricamente conductores sobre sustrato de vidrio se utilizan para reducir la transferencia de calor a través del sustrato y proporcionar calentamiento resistivo para desempañar y/o descongelar. Dichos recubrimientos se usan, en particular, en el ámbito de la construcción y del acristalamiento de automóviles.

20 [0003] Los requisitos actuales para los recubrimientos reflectantes de infrarrojos y conductores para acristalamientos, en particular en la industria del automóvil, son muy estrictos y combinan una baja transmisión de calor dada por una alta reflexión de infrarrojos, una alta transmisión óptica, una baja resistencia eléctrica, dada por la resistencia laminar del recubrimiento y un buen aspecto visual que está definido por el color reflejado.

25 [0004] Sin embargo, las tecnologías actuales están alcanzando sus límites físicos y no pueden cumplir con los nuevos requisitos en términos de una mejor gestión de la energía y/o un suministro de una mayor potencia de calentamiento con un voltaje aplicado moderado.

30 [0005] El documento de patente del estado de la técnica publicado US 2011/0268941 A1 divulga un proceso para fabricar una unidad de acristalamiento con 3 o 4 capas funcionales hechas de plata que pueden actuar sobre la radiación solar y/o la radiación infrarroja, así como un calentador resistivo. Un objetivo es proporcionar una multicapa que tenga una resistividad superficial baja, una transmisión de luz alta y un color relativamente neutro, y que pueda sufrir un tratamiento térmico por encima de 600 °C sin cambios significativos en las propiedades. La unidad de acristalamiento comprende una estructura laminada. La unidad de acristalamiento comprende un sustrato de vidrio transparente recubierto con una película compuesta que comprende una alteración de una capa funcional a base de plata o aleación de metales que contiene plata y se coloca entre dos recubrimientos antirreflectantes. Los recubrimientos se depositan sobre el sustrato mediante la técnica de vacío. La película compuesta se puede usar para formar una unidad de acristalamiento calentada. La limitación de la estructura es la ausencia de versatilidad sobre el aspecto visual, particularmente sobre el color reflejado. Además, el requisito de poder someterse a un tratamiento térmico por encima de 600 °C hace que la estructura sea compleja y difícil de modificar en función de los nuevos requisitos del cliente.

35 [0006] El documento de patente del estado de la técnica publicado US 2015/0185382 A1 divulga una película compuesta transparente reflectante de infrarrojos y de baja emisividad. La película compuesta está configurada para recubrirse sobre un sustrato transparente y comprende al menos una capa a base de plata que proporciona propiedades reflectantes de infrarrojos (IRR), al menos una capa a base de metal y al menos una capa a base de óxido de metal y una capa atómica depositada (ALD), una capa de óxido de metal sobre la película compuesta. La película compuesta no proporciona ninguna conductividad eléctrica a dicho compuesto y no alcanza buenas propiedades ópticas.

40 [0007] El documento de patente del estado de la técnica publicado US 2015/0183301 A1 divulga una película compuesta ópticamente transparente y reflectante de infrarrojos (IRR). La película compuesta está configurada para recubrirse sobre un sustrato de vidrio. La película comprende al menos una capa a base de metal, al menos una capa a base de plata usada para reflejar la radiación infrarroja y al menos una capa a base de óxido de metal. La película compuesta no proporciona ninguna conductividad eléctrica a dicho compuesto y no alcanza buenas propiedades ópticas.

45 [0008] El documento de patente del estado de la técnica publicado US 2017/0145737 A1 divulga una película compuesta ópticamente transparente y reflectante de infrarrojos (IRR). La película compuesta combina en una misma capa una capa de metal de nanocables de metal conectados y una capa reflectante de infrarrojos.

50 [0009] El documento de patente del estado de la técnica publicado EP 2 374 559 A2 divulga una película compuesta ópticamente transparente y reflectante de infrarrojos (IRR). La película compuesta comprende al menos una capa de nanopartículas que pueden tener forma de discos y que pueden incluir una capa de óxido de metal transparente sobre las partículas.

55 [0010] El estado de la técnica describía películas compuestas que muestran un factor de mérito limitado en términos de baja transmisión de calor, alta transmisión óptica, baja resistencia eléctrica y color bien definido.

[0011] El estado de la técnica mencionado divulga películas compuestas que se depositan mediante tecnología de vacío, principalmente pulverización catódica, sobre sustratos planos antes del tratamiento a alta temperatura.

5 Las películas compuestas descritas son complejas y contienen muchas capas con el objetivo de poder soportar pasos de procesamiento adicionales, incluido el calentamiento a alta temperatura y alcanzar buenas propiedades ópticas y reflectantes de infrarrojos y/o propiedades conductoras de electricidad. Además, el proceso descrito en este estado de la técnica solo permite una versatilidad muy baja para cambiar los parámetros visuales de las películas resultantes.

10 **Resumen de la invención**

Problema técnico

15 [0012] La invención tiene como problema técnico proporcionar una solución que supere al menos un inconveniente del estado de la técnica mencionado. Más particularmente, la invención tiene como problema técnico proporcionar una película compuesta ópticamente transparente, para recubrir un sustrato, que comprende una estructura simple y que alcanza mejores propiedades de transmisión óptica, reflexión de infrarrojos y conductoras de electricidad, mientras permite una mayor flexibilidad en términos de aspecto visual, en particular el color reflejado.

20 [0013] La invención también tiene como problema técnico proporcionar un método para la realización de un producto recubierto con una película compuesta que combina la conductividad eléctrica, la reflexión de calor y buenas propiedades ópticas.

25 Solución técnica

30 [0014] La invención se refiere a una película compuesta reflectante de infrarrojos y eléctricamente conductora para recubrir o aplicar o depositar sobre un sustrato, donde dicha película compuesta comprende al menos una capa reflectante de infrarrojos; destacable porque dicha película compuesta comprende, además, al menos una capa de metal de nanocables de metal conectados, donde cada una de dichas al menos una capa reflectante de infrarrojos y al menos una capa de metal está recubierta de manera conformable por una capa transparente ópticamente conductora.

35 [0015] Según una forma de realización preferida, la al menos una capa reflectante de infrarrojos tiene una tasa de cobertura superficial de al menos el 30 %.

40 [0016] Según una forma de realización preferida, la al menos una capa reflectante de infrarrojos es una capa de partículas nanoestructurada de plata con forma irregular o forma de disco y/o los nanocables de metal son nanocables de plata.

45 [0017] Según una forma de realización preferida, las partículas nanoestructuradas de la al menos una capa reflectante de infrarrojos están separadas entre sí con un espacio inferior a 1 µm, preferiblemente inferior a 100 nm.

50 [0018] Según una forma de realización preferida, las partículas nanoestructuradas de la al menos una capa reflectante de infrarrojos tienen una proporción de aspecto diferente.

55 [0019] Según una forma de realización preferida, las partículas nanoestructuradas de la al menos una capa reflectante de infrarrojos tienen un diámetro promedio comprendido entre 1 nm y 10 µm, preferiblemente entre 10 nm y 1 µm.

[0020] Según una forma de realización preferida, la al menos una capa reflectante de infrarrojos tiene un grosor comprendido entre 1 nm y 30 nm.

60 [0021] Según una forma de realización preferida, los nanocables de metal conectados de la capa de metal o cada una de las capas de metal tienen una tasa de cobertura superficial inferior al 20 %, preferiblemente inferior al 10 %.

65 [0022] Según una forma de realización preferida, los nanocables de metal conectados tienen una longitud superior a 100 nm, preferiblemente superior a 10 µm, una anchura inferior a 10 µm, preferiblemente inferior a 100 nm y/o un grosor inferior a 300 nm, preferiblemente inferior a 100 nm, donde la anchura y el grosor de los nanocables están respectivamente relacionados con un plano paralelo a un plano promedio del sustrato y a un plano transversal a un plano promedio del sustrato.

[0023] Según una forma de realización preferida, cada capa conductora transparente es un óxido de metal conductor ópticamente transparente.

[0024] Según una forma de realización preferida, cada capa conductora transparente tiene un grosor comprendido entre 10 y 1000 nm.

5 [0025] Según una forma de realización preferida, la película compuesta comprende, además, al menos una capa humectante, donde dicha capa humectante o cada capa humectante está recubierta por una capa reflectante de infrarrojos o por una capa de metal.

10 [0026] Según una forma de realización preferida, la capa humectante o cada capa humectante tiene un grosor inferior a 10 nm.

15 [0027] Según una forma de realización preferida, la película compuesta comprendía entre 1 y 5 capas reflectantes de infrarrojos y entre 1 y 3 capas de metal.

15 [0028] La invención también se dirige a un método para fabricar un producto que comprende los pasos de proporcionar un sustrato, depositar una película compuesta sobre dicho sustrato, destacable porque la película compuesta del paso de depositar una película compuesta comprende al menos una capa reflectante de infrarrojos y al menos una capa de metal de nanocables de metal conectados, donde cada una de dichas al menos una capa reflectante de infrarrojos y al menos una capa de metal está recubierta de manera conformable por una capa conductora ópticamente transparente, donde dicha película compuesta coincide con la invención.

20 [0029] Según una forma de realización preferida, el método comprende, además, un paso de depositar contactos eléctricos sobre dicho sustrato.

25 [0030] Según una forma de realización preferida, en el paso de depositar contactos eléctricos sobre dicho sustrato, dichos contactos eléctricos se depositan sobre el sustrato antes de la película compuesta o antes de al menos una capa reflectante de infrarrojos o al menos una capa de metal.

30 [0031] Según una forma de realización preferida, el paso de depositar la película compuesta se realiza mediante deposición de capa atómica y deposición por pulverización.

Ventajas de la invención

35 [0032] La invención es particularmente interesante porque la película compuesta comprende al menos una capa reflectante de infrarrojos preferiblemente de partículas de nanoestructuras y al menos una capa de metal, donde cada una de dichas capas está recubierta de forma conformable por una capa conductora transparente. La configuración de la película compuesta según la invención proporciona buenas propiedades reflectantes de infrarrojos y conductoras de electricidad a dicha película compuesta mientras mantiene una buena transparencia óptica de la película compuesta y, por lo tanto, la transparencia óptica del sustrato.

40 [0033] Además, la invención proporciona una mayor flexibilidad del aspecto visual resultante, en comparación con el estado de la técnica, debido al desacoplamiento parcial de las capas reflectantes de infrarrojos y las capas conductoras de electricidad, mientras mantiene un alto nivel de rendimiento debido a la conducción eléctrica sinérgica proporcionada por las capas conductoras transparentes.

45 [0034] Debido al método descrito en la invención para proporcionar a las capas anteriormente mencionadas un alto grado de precisión del grosor en sustratos doblados, el número de capas se puede reducir en comparación con la película compuesta del estado de la técnica con el mismo nivel de rendimiento.

Breve descripción de los dibujos

50 [0035]

55 La figura 1 ilustra un producto que comprende una película compuesta según la presente invención.
La figura 2 es una sección transversal del producto representado en la figura 1 según una primera forma de realización.
La figura 3 es una sección transversal del producto representado en la figura 1 según una segunda forma de realización.
60 La figura 4 es una sección transversal del producto representado en la figura 1 según una tercera forma de realización.
La figura 5 ilustra una sección transversal de un ejemplo de un completo producto ópticamente transparente que comprende la película compuesta y capas opcionales según la invención.
La figura 6 ilustra una sección transversal del producto de la figura 1 que comprende contactos eléctricos.

65

Descripción de una forma de realización

[0036] En la siguiente descripción, el término "ópticamente transparente" se utiliza para indicar que un material o un dispositivo transmite al menos el 40 %, preferiblemente al menos el 70 %, más preferiblemente al menos el 90 %, de la luz visible incidente.

5 [0037] La figura 1 ilustra un producto 2 que comprende una película compuesta 4. La figura 2, la figura 3 y la figura 4 representan respectivamente una sección transversal del producto 2 de la figura 1 según diferentes ejemplos de realización. Los productos de las figuras 2, 3 y 4 se enumeran respectivamente 2.1, 2.2 y 2.3. El producto 2 es preferiblemente ópticamente transparente y comprende un sustrato 6 y la película compuesta 4 recubierta sobre dicho sustrato. Ventajosamente, el sustrato 6 es ópticamente transparente y está hecho de vidrio, PET o cualquier material ópticamente transparente. El sustrato 6 puede ser, por ejemplo, un parabrisas o una ventana. La película compuesta 4 está recubierta sobre una cara del sustrato, pero puede recubrirse sobre más caras de dicho sustrato.

10 [0038] La película compuesta 4 comprende al menos una capa reflectante de infrarrojos 8 y al menos una capa de metal 10 de nanocables de metal conectados. Cada una de la al menos una capa reflectante de infrarrojos 8 y la al menos una capa de metal 10 está recubierta de manera conformable de una capa conductora ópticamente transparente 12. El término "de manera conformable" se utiliza para indicar que las capas conductoras transparentes cubren/se ajustan estrechamente a la al menos una capa reflectante de infrarrojos y la al menos una capa de metal adaptándose a la forma de dicha al menos una capa reflectante de infrarrojos y dicha al menos una capa de metal.

15 [0039] La figura 1 solo muestra una capa reflectante de infrarrojos 8 y una capa de metal 10. Preferiblemente, la película compuesta 4 comprende entre 1 y 5 capas reflectantes de infrarrojos 8 y entre 1 y 3 capas de metal 10.

20 [0040] La al menos una capa reflectante de infrarrojos 8 tiene una tasa de cobertura de la superficie de al menos el 30 %. La al menos una capa reflectante de infrarrojos 8 es ventajosamente una capa de partículas nanoestructuradas, como se representa en las figuras 1, 2 y 3. Las partículas nanoestructuradas son ventajosamente nanopartículas planas de plata con forma irregular o con forma de disco. Preferentemente, las nanopartículas son nanodiscos. El término "nanodisco" es bien conocido por un experto en la materia. El término "irregular" se utiliza para describir nanopartículas cuyo contorno no forma un círculo o disco perfecto. Las partículas nanoestructuradas tienen un diámetro promedio comprendido entre 1 nm y 10 µm, preferiblemente entre 10 nm y 1 µm. Las partículas nanoestructuradas de la al menos una capa reflectante de infrarrojos 8 están separadas entre sí con un espacio inferior a 10 µm, preferiblemente inferior a 100 nm.

25 [0041] Las partículas nanoestructuradas de la al menos una capa reflectante de infrarrojos 8 tienen una proporción de aspecto y una cobertura superficial diferentes. En cada una de la al menos una capa reflectante de infrarrojos 8, las partículas nanoestructuradas cubren diferentes regiones de dicha capa para un espectro de reflexión mayor. Las partículas nanoestructuradas son ventajosamente partículas nanoestructuradas depositadas en una capa atómica, pero no se limitan a ellas.

30 [0042] Los nanocables de metal conectados de la al menos una capa de metal 10 tienen una tasa de cobertura superficial inferior al 20 %, preferiblemente inferior al 10 %.

35 [0043] Los nanocables de metal conectados de la al menos una capa de metal 10 son preferiblemente nanocables de plata conectados. Los nanocables conectados pueden formar una red desordenada de nanocables, como se representa en la figura 1 o pueden tener la forma de una nanorejilla de metal (no representada). Los nanocables de metal conectados tienen una anchura inferior a 10 µm, preferiblemente inferior a 100 nm y un grosor inferior a 300 nm, preferiblemente inferior a 100 nm. La anchura y el grosor de los nanocables están relacionados respectivamente con un plano paralelo a un plano promedio del sustrato y a un plano transversal a un plano promedio del sustrato. Los nanocables se metal conectados tienen una longitud superior a 100 nm, preferiblemente superior a 10 µm. En el caso de una nanorejilla, los nanocables de metal conectados forman una red con una longitud entre conexiones superior a 100 nm, preferiblemente superior a 1 µm. En el caso de una red desordenada de nanocables, la longitud entre las conexiones es inferior a la longitud de los nanocables. Los nanocables conectados se pueden depositar mediante deposición por pulverización. La rejilla de metal puede ser una malla realizada por litografía o por deshumectación de una capa de metal. El uso de nanocables de metal conectados permite proporcionar una capa conductora de electricidad en la película compuesta 4 mientras se mantiene una buena transparencia óptica de dicha capa.

40 [0044] Cada capa conductora transparente 12 cubre de manera conformable las partículas nanoestructuradas de la al menos una capa reflectante de infrarrojos 8 y los nanocables de metal conectados de la al menos una capa de metal 10 para formar una superficie aplanada. Para alcanzar el recubrimiento de manera conformable de dichas capas 8 y 10, las capas conductoras transparentes 12 se depositan ventajosamente por deposición de capas atómicas (ALD), pero no se limitan a ello. Cada capa conductora transparente 12 es una capa de un material conductor ópticamente transparente, preferiblemente óxido de metal conductor transparente, como, pero sin limitación, una capa de ZnO dopada con Al u óxido de estaño.

[0045] Cada capa conductora transparente 12 tiene un grosor comprendido entre 10 y 1 μm . Cada capa conductora transparente 12 tiene un grosor diferente o tiene el mismo grosor.

5 [0046] La combinación de al menos una capa infrarroja y al menos una capa de metal de nanocables de metal conectados, con capas conductoras transparentes conformes proporciona una solución para obtener propiedades óptimas reflectantes de infrarrojos y de resistencia eléctrica de la película compuesta 4, mientras se mantienen buenas propiedades ópticas de la película compuesta en términos de transmisión óptica y aspecto visual.

10 [0047] La presencia de varias capas reflectantes de infrarrojos 8 con partículas nanoestructuradas de diferentes proporciones de aspecto permite mejorar la cobertura superficial de las partículas nanoestructuradas en la película compuesta, por lo que se mejoran las propiedades reflectantes de infrarrojos de la película compuesta, mientras se mantiene una buena transparencia óptica de dicha película compuesta.

15 [0048] Como se representa en las figuras 1 y 2, la capa reflectante de infrarrojos 8 está debajo de la capa de metal 10, dicha configuración no limita la invención. De hecho, la capa de metal 10 también puede estar por encima de la capa reflectante de infrarrojos 8, como se representa en la figura 3. Los términos "por encima" y "por debajo" están relacionados con el sustrato. En el caso de más de una capa de metal 10 y más de una capa reflectante de infrarrojos 8, son posibles muchas configuraciones de la película compuesta 4. Una o varias capas reflectantes de infrarrojos 8 puede(n) estar hecha(s) de nanopartículas desconectadas, como se representa en las figuras 1, 2 y 3, o de una película de metal continua que corresponde con una cobertura superficial del 100 %, como se representa en la figura 4.

25 [0049] La película compuesta 4 también puede comprender al menos una capa humectante (no representada). La capa humectante o cada capa humectante está recubierta por una capa reflectante de infrarrojos 8 o una capa de metal 10. La al menos una capa humectante promueve la deposición de una capa reflectante de infrarrojos 8 y/o de una capa de metal 10. La capa humectante puede estar hecha de una capa de metal, óxido, nitruro o sulfuro o una combinación. Preferiblemente, la al menos una capa humectante está hecha de plata. La al menos una capa humectante tiene un grosor inferior a 10 nm. La película compuesta 4 también puede comprender capas suplementarias, tales como capas conductoras transparentes suplementarias 12, capas aislantes protectoras, capas antirreflejantes o capas de coincidencia de índice, capas de barrera de gas y/o capas reductoras de turbidez (no representadas).

35 [0050] La figura 5 ilustra un ejemplo de un producto recubierto con la película compuesta según la invención, que comprende capas adicionales opcionales. Este ejemplo no limita ninguna otra configuración. El producto 102 es un producto completamente transparente ópticamente. El producto 102 comprendía un sustrato 106, que está recubierto con una película compuesta 104. La película compuesta 104 comprende dos capas reflectantes de infrarrojos 108 y una capa de metal 110, donde cada una de dichas capas 108 y 110 está recubierta de manera conformable con una capa conductora transparente 112. La película compuesta 4 también puede comprender otras capas conductoras transparentes 112. Más particularmente, una capa conductora transparente 112 puede estar recubierta sobre el sustrato 106 antes de la deposición de la al menos una capa reflectante de infrarrojos 108 o la al menos una capa de metal 110. La película compuesta 104 también puede comprender capas ópticas o de barrera 114 y una capa de protección 116 en la parte superior de la película compuesta 104, en el lado opuesto del sustrato 106.

45 [0051] Generalmente, el producto 2 recubierto con una película compuesta 4 según la invención también puede comprender contactos eléctricos 18, como se ilustra en la figura 6. Los contactos eléctricos 18 se depositan sobre el sustrato 6 antes de la deposición de la película compuesta 4 sobre el sustrato, o al menos antes de una de la capa reflectante de infrarrojos o una capa de metal. En el caso de un sustrato doblado, como el parabrisas de un automóvil, la película compuesta o al menos parte de la película compuesta se deposita después de doblar el sustrato. La película compuesta, al ser mayoritariamente depositada por deposición de capas atómicas, permite tener una conexión eléctrica directa entre los contactos eléctricos y dicha película compuesta. La combinación de contactos eléctricos con la película compuesta proporciona propiedades de desempañado y descongelación al producto.

50 [0052] La fabricación descrita aquí no excluye el tratamiento térmico posterior a una temperatura moderada inferior a 300 °C.

60 [0053] En otra forma de realización de la invención (no representada), el producto que comprende un sustrato de vidrio recubierto con la película compuesta según la invención también puede comprender una película polimérica, como una película de butiral de polivinilo y un contrasustrato de vidrio para formar un vidrio laminado.

65 [0054] La película compuesta según la invención se puede usar para fabricar ventanas de baja emisividad, acristalamiento en vehículos, como automóviles, aviones o trenes, vidrio para pantallas y/o sustrato de polímero transparente (por ejemplo, visera de un casco), todos ellos pueden ser planos o estar doblados.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Película compuesta reflectante de infrarrojos y eléctricamente conductora (4) para recubrir un sustrato (6), donde dicha película compuesta (4) comprende:
- 10 al menos una capa de metal (10) de nanocables de metal conectados recubiertos de manera conformable por una capa conductora ópticamente transparente (12) que se ajusta firmemente y se adapta a la forma de la al menos una capa de metal (10) para formar una superficie aplanada;
- 15 donde al menos una capa reflectante de infrarrojos (8) es una capa de partículas de plata nanoestructurada de forma irregular o forma de disco cubierta de manera conformable por otra capa conductora ópticamente transparente (12) que se ajusta firmemente y se adapta a la forma de la al menos una capa reflectante de infrarrojos (8) para formar una superficie aplanada.
- 20 2. Película compuesta (4) según la reivindicación 1, **caracterizada por el hecho de que** la al menos una capa reflectante de infrarrojos (8) tiene una cobertura superficial de al menos el 30 %.
- 25 3. Película compuesta (4) según cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizada por el hecho de que** las partículas nanoestructuradas de la al menos una capa reflectante de infrarrojos (8) están separadas entre sí con un espacio inferior a 1 µm, preferiblemente inferior a 100 nm.
- 30 4. Película compuesta (4) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada por el hecho de que** las partículas nanoestructuradas de la al menos una capa reflectante de infrarrojos (8) tienen una proporción de aspecto diferente.
- 35 5. Película compuesta (4) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada por el hecho de que** las partículas nanoestructuradas en forma de disco de la al menos una capa reflectante de infrarrojos (8) tienen un diámetro promedio comprendido entre 1 nm y 10 µm, preferiblemente entre 10 nm y 1 µm.
- 40 6. Película compuesta (4) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada por el hecho de que** la al menos una capa reflectante de infrarrojos (8) tiene un grosor comprendido entre 1 nm y 30 nm.
- 45 7. Película compuesta (4) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada por el hecho de que** los nanocables de metal conectados de la capa de metal (10) o cada una de las capas de metal (10) tienen una cobertura superficial inferior al 20 %, preferiblemente inferior al 10 %.
- 50 8. Película compuesta (4) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada por el hecho de que** los nanocables de metal conectados tienen una longitud superior a 100 nm, preferiblemente superior a 10 µm, una anchura inferior a 10 µm, preferiblemente inferior a 100 nm y/o un grosor inferior a 300 nm, preferiblemente inferior a 100 nm, donde la anchura y el grosor de los nanocables se refieren respectivamente a un plano paralelo a un plano promedio del sustrato y a un plano transversal a un plano promedio del sustrato (6).
- 55 9. Película compuesta (4) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada por el hecho de que** cada capa conductora transparente (12) es un óxido de metal conductor ópticamente transparente y/o cada capa conductora transparente (12) tiene un grosor comprendido entre 10 y 1000 nm.
- 60 10. Película compuesta (4) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizada por el hecho de que** dicha película compuesta (4) comprende, además, al menos una capa humectante, donde dicha capa humectante o cada capa humectante está recubierta por una capa reflectante de infrarrojos (8) o por una capa de metal (10).
- 65 11. Película compuesta (4) según la reivindicación 10, **caracterizada por el hecho de que** la capa humectante o cada capa humectante tiene un grosor inferior a 10 nm.
- 70 12. Película compuesta (4) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizada por el hecho de que** dicha película compuesta (4) comprendía entre 1 y 5 capas reflectantes de infrarrojos (8) y entre 1 y 3 capas de metal (10).
- 75 13. Método para fabricar un producto (2), que comprende los pasos de:
- 80 - proporcionar un sustrato (6);
 - depositar, sobre dicho sustrato (6), una película compuesta (4);
- 85 donde dicha película compuesta (4) coincide con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12.
- 90 14. Método según la reivindicación 13, **caracterizado por el hecho de que** dicho método comprende, además, un paso de depositar contactos eléctricos (18) sobre dicho sustrato (6).

15. Método según la reivindicación 14, **caracterizado por el hecho de que**, en el paso de depositar contactos eléctricos sobre dicho sustrato, dichos contactos eléctricos se depositan sobre el sustrato (6) antes de la película compuesta (4) o antes de al menos una capa reflectante de infrarrojos (8) o al menos una capa de metal (10) y/o el paso de depositar la película compuesta se realiza mediante deposición de capa atómica y deposición por pulverización.
- 5

FIG 1

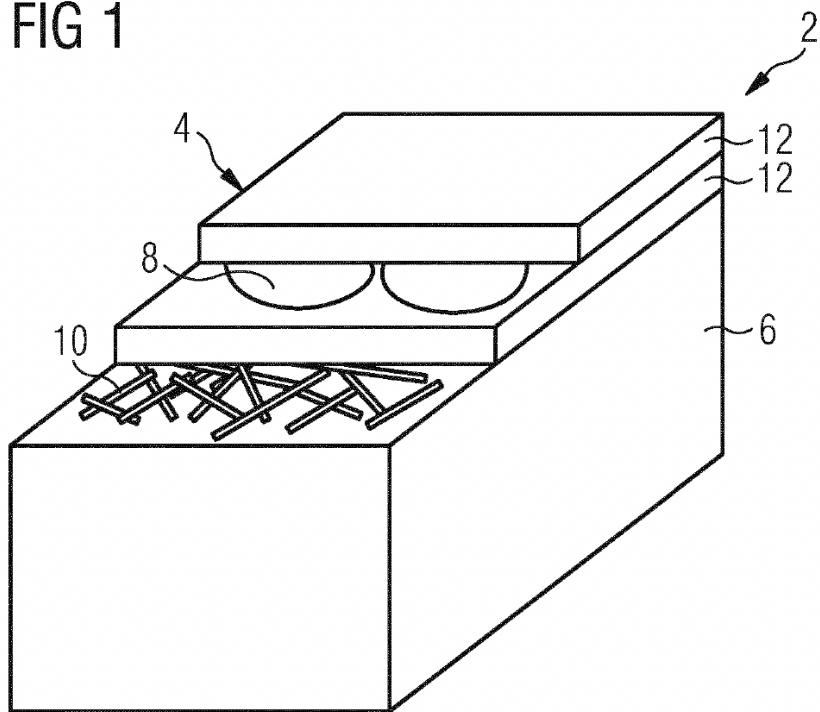


FIG 2

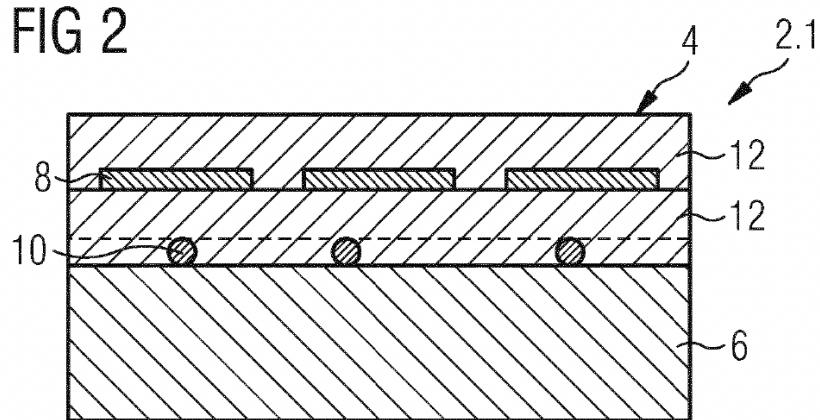


FIG 3

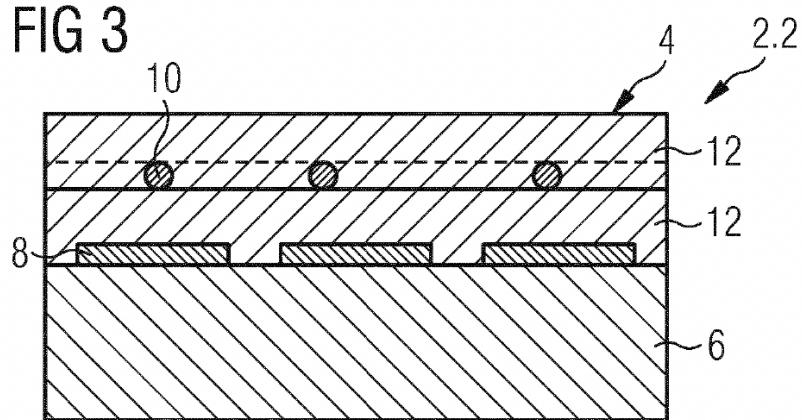


FIG 4

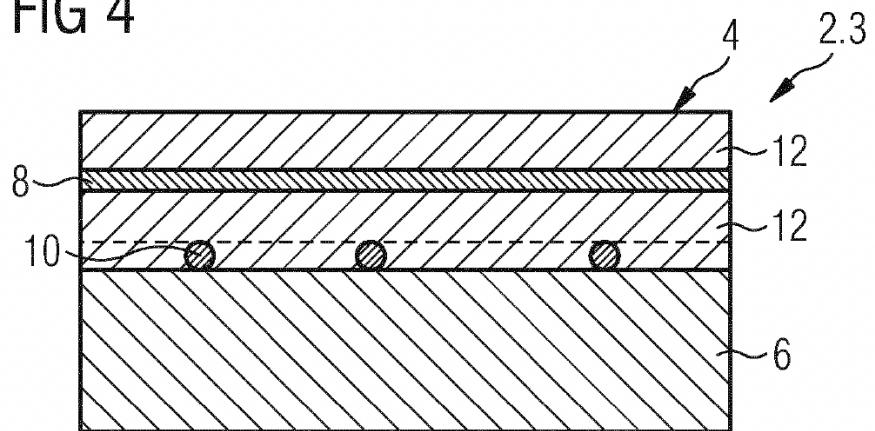


FIG 5

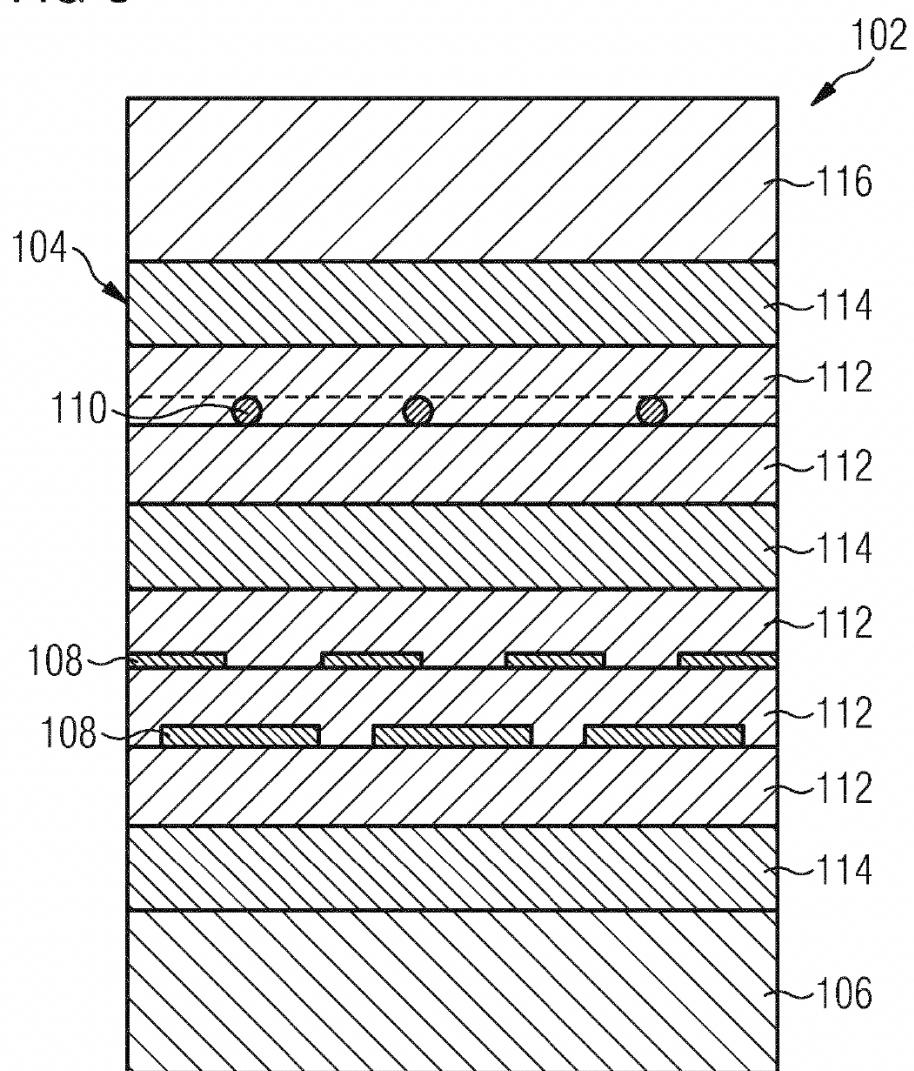


FIG 6

