

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 026 908**

51 Int. Cl.:

G06K 19/06 (2006.01)

G06K 7/12 (2006.01)

B42D 25/382 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.11.2019 PCT/US2019/060897**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.05.2020 WO20102181**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.11.2019 E 19836176 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.04.2025 EP 3881236**

54 Título: **Método de detección de un patrón oculto**

30 Prioridad:
13.11.2018 US 201862760371 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.06.2025

73 Titular/es:
**PPG INDUSTRIES OHIO INC. (100.00%)
3800 West 143rd Street
Cleveland, OH 44111, US**

72 Inventor/es:
**DUARTE, NICOLAS B.;
BROWN, ZACHARY J.;
CHORENO, JUAN F.;
GALVAN-MIYOSHI, JULIAN M.;
LAIRD, DARIN W.;
MORONES DOBARGANES, ALEJANDRO y
OLIVARES LECONA, JOSE ALBERTO**

74 Agente/Representante:
UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 3 026 908 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

Método de detección de un patrón oculto

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a un método para detectar un componente que incluye un patrón oculto, un sistema para detectar un componente que incluye un patrón oculto y un componente que incluye un patrón oculto.

Antecedentes de la invención

10 Los códigos de barras, los códigos QR y otros códigos legibles por máquina son útiles para la identificación de productos y la transferencia de información. Sin embargo, estos códigos legibles por máquina desvirtúan el aspecto visual del producto sobre el que se disponen. Esto, a su vez, limita la utilidad de estos códigos legibles por máquina al limitar las áreas sobre las que el código legible por máquina puede disponerse sobre el producto.

15 En WO 2006/009873A1 se describen métodos de formación y detección de marcas no visibles y artículos marcados en consecuencia. Los componentes de vehículos que comprenden una capa detectable y una capa decorativa colocada sobre dicha capa se describen en US 2018/0149782 A1. Artículos impresos con información legible por máquina en un estado visualmente no reconocible se describe en JP 2010-173217 A1. En EP 0 552 047 A1 se describe un material impreso con marcas que absorben los infrarrojos.

Resumen de la invención

20 La presente invención se dirige a un método para detectar un componente que incluye un patrón oculto, que incluye: detectar radiación electromagnética infrarroja reflejada o emitida por un componente que incluye un primer patrón, el componente que incluye: un sustrato; el primer patrón dispuesto sobre al menos una porción del sustrato; una capa de imprimación dispuesta entre al menos una porción del sustrato y al menos una porción del primer patrón; en la que el patrón o la capa de imprimación incluye un pigmento reflectante de infrarrojos; y una primera capa visiblemente opaca que incluye un pigmento transparente de infrarrojos, la primera capa visiblemente opaca dispuesta sobre al menos una porción del primer patrón; y comparando la reflectividad y/o absorbancia de la radiación electromagnética infrarroja por el primer patrón a una longitud de onda con la reflectividad y/o absorbancia por la capa de imprimación y/o el sustrato a la misma longitud de onda, en el que el pigmento transparente a los infrarrojos incluye un pigmento seleccionado del grupo que consiste en pigmento de ftalocianina de cobre, pigmento de ftalocianina de cobre halogenado, pigmento de antraquinona, pigmento de quinacridona, pigmento de perileno, pigmento de monoazo, pigmento de disazo, pigmento de quinoftalona, pigmento de indantrona, pigmento de dioxazina, pigmento de isoindolina, pigmento amarillo de diariluro, pigmento de anantrona bromado, pigmento de complejo azoico metálico, y combinaciones de los mismos, o un pigmento de dióxido de titanio con un tamaño medio de partícula de 0.1-1 µm; y el método comprende además: con base en la radiación electromagnética infrarroja detectada, identificar una orientación del primer patrón, una condición del patrón, y/o una distancia al primer patrón.

35 La presente invención también se dirige a un sistema para detectar un componente que incluye un patrón oculto, que incluye: (a) un primer componente que incluye: un sustrato; un primer patrón dispuesto sobre al menos una porción del sustrato; una capa de imprimación dispuesta entre al menos una porción del sustrato y al menos una porción del primer patrón; y una primera capa visiblemente opaca que incluye un pigmento transparente a los infrarrojos, la primera capa visiblemente opaca dispuesta sobre al menos una porción del primer patrón, en el que la reflectividad y/o absorbancia de la radiación electromagnética infrarroja por el primer patrón a una longitud de onda difiere de la reflectividad y/o absorbancia por la capa de imprimación y/o el sustrato a la misma longitud de onda; y b) un segundo componente que incluye un detector de infrarrojos que detecta la radiación electromagnética infrarroja reflejada o emitida por el primer componente, en el que el pigmento transparente a los infrarrojos incluye un pigmento seleccionado del grupo que consiste en pigmento de ftalocianina de cobre, pigmento de ftalocianina de cobre halogenado, pigmento de antraquinona, pigmento de quinacridona, pigmento de perileno, pigmento de monoazo, pigmento de disazo, pigmento de quinoftalona, pigmento de indantrona, pigmento de dioxazina, pigmento de isoindolina, pigmento amarillo de diariluro, pigmento de anantrona bromado, pigmento de complejo azoico metálico y combinaciones de los mismos, o un pigmento de dióxido de titanio con un tamaño medio de partícula de 0.1-1 µm; y el primer patrón comprende un pigmento reflectante de infrarrojos y la capa de imprimación está sustancialmente libre de cualquier pigmento reflectante de infrarrojos e incluye una capa opaca de infrarrojos; o en el que la capa de imprimación comprende un pigmento reflectante de infrarrojos y el primer patrón está sustancialmente libre de cualquier pigmento reflectante de infrarrojos.

55 La presente invención también se dirige a un componente que incluye un patrón oculto que incluye: un sustrato; un primer patrón dispuesto sobre al menos una porción del sustrato; un segundo patrón dispuesto sobre al menos una porción del sustrato; una capa de imprimación dispuesta entre al menos una porción del sustrato y al menos una porción del primer patrón o del segundo patrón; y una primera capa visiblemente opaca que incluye un pigmento transparente a los infrarrojos, la primera capa visiblemente opaca dispuesta sobre al menos una parte del primer patrón y del segundo patrón, en la que la reflectividad y/o absorbancia de la radiación electromagnética infrarroja por el primer patrón a una longitud de onda difiere de la reflectividad y/o absorbancia por el segundo patrón a la misma longitud de onda, y en la que el primer patrón está dispuesto directamente sobre una capa del componente, la capa que incluye

5 el sustrato o una capa de revestimiento del componente y por debajo de la primera capa visiblemente opaca; y el
segundo patrón se dispone directamente sobre una capa del componente diferente a la del primer patrón, y el segundo
patrón se dispone bajo la primera capa visiblemente opaca, donde la reflectividad y/o absorbancia de la radiación
electromagnética infrarroja por el primer patrón a una longitud de onda difiere de la reflectividad y/o absorbancia por
10 la capa sobre la que se dispone directamente el primer patrón, y donde la reflectividad y/o absorbancia de la radiación
electromagnética infrarroja por el segundo patrón a una longitud de onda difiere de la reflectividad y/o absorbancia por
la capa sobre la que se dispone directamente el segundo patrón, en el que el pigmento transparente a los infrarrojos
incluye un pigmento seleccionado del grupo formado por pigmento de ftalocianina de cobre, pigmento de ftalocianina
de cobre halogenado, pigmento de antraquinona, pigmento de quinacridona, pigmento de perileno, pigmento de
15 monoazo, pigmento de disazo, pigmento de quinoftalona, pigmento de indantrona, pigmento de dioxazina, pigmento
de isoindolina, pigmento amarillo de diariluro, pigmento de anantrona bromado, pigmento de complejo azo-metálico y
combinaciones de los mismos, o un pigmento de dióxido de titanio con un tamaño medio de partícula de 0.1-1 µm; y
el primer patrón comprende un pigmento reflectante de infrarrojos y la capa de imprimación está sustancialmente libre
de cualquier pigmento reflectante de infrarrojos e incluye una capa opaca de infrarrojos; o en el que la capa de
imprimación comprende un pigmento reflectante de infrarrojos y el primer patrón está sustancialmente libre de
cualquier pigmento reflectante de infrarrojos.

Breve descripción de los dibujos

La FIG. 1A muestra un componente que incluye un patrón oculto de acuerdo con el método de la reivindicación 1 y el
sistema de la reivindicación 14;

20 La FIG. 1B muestra un componente que incluye una pluralidad de patrones ocultos de acuerdo con el método de la
reivindicación 1 y el sistema de la reivindicación 14 y de acuerdo con la reivindicación 16;

La FIG. 1C muestra un componente que incluye un patrón oculto de acuerdo con el método de la reivindicación 1 y el
sistema de la reivindicación 14;

La FIG. 1D muestra un componente que incluye capas de revestimiento transparentes y reflectantes a diferentes
25 longitudes de onda del espectro infrarrojo;

La FIG. 2A muestra una vista esquemática de un sistema para detectar un componente que incluye un patrón oculto;

La FIG. 2B muestra una vista esquemática de un sistema para detectar un componente que incluye un patrón oculto;

La FIG. 3 muestra una vista esquemática de un sistema para detectar un componente que incluye un patrón oculto;

La FIG. 4A muestra una fotografía tomada por una cámara de vídeo en modo de visión nocturna del panel preparado
30 según el Ejemplo 1;

La FIG. 4B muestra una fotografía tomada por una cámara de vídeo en modo de visión nocturna del panel preparado
según el Ejemplo 2 Comparativo;

La FIG. 5 muestra una vista esquemática de las capas de revestimiento del componente preparado según el Ejemplo
3;

35 La FIG. 6 muestra una fotografía tomada por una cámara de luz visible de un sustrato aplicado con el revestimiento A
y un patrón de revestimiento B antes de la aplicación del revestimiento C;

La FIG. 7 muestra una fotografía tomada por una cámara de infrarrojo cercano de onda corta del componente
preparado según el Ejemplo 3, detectando un patrón oculto;

40 La FIG. 8 muestra una fotografía tomada por una cámara de luz visible del componente preparado según el Ejemplo
3;

La FIG. 9 muestra una fotografía tomada por una cámara de luz visible del componente preparado según el Ejemplo
4; y

La FIG. 10 muestra una fotografía tomada por una cámara de infrarrojo cercano de onda corta del componente
preparado según el Ejemplo 4.

45 Descripción de la invención

A los fines de la siguiente descripción detallada, debe entenderse que la invención puede asumir diversas variaciones
y secuencias de etapas alternativas, excepto donde se especifique expresamente lo contrario. Además, aparte de en
cualquier ejemplo operativo, o cuando se indique lo contrario, todos los números que expresan, por ejemplo,
50 cantidades de ingredientes utilizados en la memoria descriptiva y las reivindicaciones deberán comprenderse como
modificados en todos los casos por la expresión "aproximadamente". En consecuencia, a menos que se indique lo
contrario, los parámetros numéricos establecidos en la siguiente memoria descriptiva y las reivindicaciones adjuntas

son aproximaciones que pueden variar en función de las propiedades que se desean obtener con 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 debería interpretarse a la luz de al menos el número de dígitos significativos indicado y mediante la aplicación de técnicas habituales de redondeo.

- 5 Si bien los intervalos numéricos y los parámetros que establecen el amplio alcance de la invención son aproximaciones, los valores numéricos establecidos en los ejemplos específicos se informan con la mayor precisión posible. Sin embargo, cualquier valor numérico contiene inherentemente ciertos errores que resultan necesariamente de la variación estándar encontrada en sus respectivas mediciones de prueba.

- 10 Además, debe entenderse que cualquier intervalo numérico mencionado en el presente documento pretende incluir todos los subintervalos incluidos en este. Por ejemplo, un intervalo de "1 a 10" pretende incluir todos los subintervalos entre (e inclusive) el valor mínimo mencionado de 1 y el valor máximo mencionado de 10, es decir, tiene un valor mínimo igual o mayor de 1 y un valor máximo igual o menor de 10.

- 15 En esta solicitud, el uso del singular incluye el plural y el plural abarca el singular, a menos que se indique específicamente lo contrario. Además, en esta solicitud, el uso de "o" significa "y/o" a menos que se indique específicamente lo contrario, aunque "y/o" se puede usar explícitamente en ciertos casos. Además, en esta solicitud, el uso de "un" o "una" significa "al menos uno/a", a menos que se indique específicamente lo contrario. Por ejemplo, "un" patrón, el componente "a" y similares se refieren a uno o más de cualquiera de estos elementos. Además, como se usa en el presente documento, el término "polímero" se refiere a pre-polímeros, oligómeros y tanto homopolímeros como copolímeros. Los términos "resina" y "polímero" se usan indistintamente.

- 20 Tal como se usa en el presente documento, la expresión de transición "que comprende" (y otras expresiones comparables, *por ejemplo*, "que contiene" y "que incluye") es "abierta" y está abierta a la inclusión de materia no especificada. Aunque se describen en términos de "que comprende", los términos "que consiste esencialmente en" y "que consiste en" también están dentro del alcance de la invención.

- 25 El componente detectable por el método según la reivindicación 1 incluye un patrón oculto, el componente comprende: un sustrato; un patrón dispuesto sobre al menos una porción del sustrato; una capa de imprimación dispuesta entre al menos una porción del sustrato y al menos una porción del patrón; en la que el patrón o la capa de imprimación incluyen un pigmento reflectante de infrarrojos; y una capa visiblemente opaca que comprende un pigmento transparente a los infrarrojos, la capa visiblemente opaca dispuesta sobre al menos una porción del patrón, en la que la reflectividad y/o absorbancia de la radiación electromagnética infrarroja por el patrón a una longitud de onda difiere de la reflectividad y/o absorbancia por la capa de imprimación y/o el sustrato a la misma longitud de onda, en la que el pigmento transparente a los infrarrojos incluye un pigmento seleccionado del grupo que consiste en pigmento de ftalocianina de cobre, pigmento de ftalocianina de cobre halogenado, pigmento de antraquinona, pigmento de quinacridona, pigmento de perileno, pigmento de monoazo, pigmento de disazo, pigmento de quinoxalina, pigmento de indantrona, pigmento de dioxazina, pigmento de isoindolina, pigmento amarillo de diarilida, pigmento de anantrona bromado, pigmento de complejo azo-metálico, y combinaciones de los mismos, o un pigmento de dióxido de titanio con un tamaño medio de partícula de 0.1-1 μm .

- 35 Una capa opaca puede definirse como aquella en la que la relación $Y_{\text{negro}}/Y_{\text{blanco}}$ (tal como se describe a continuación) es de al menos 0.9, con base en una media de esta relación sobre la porción del espectro electromagnético sobre la que la capa se considera opaca. Para determinar si una capa de revestimiento es visiblemente opaca, el revestimiento puede estirarse hacia abajo sobre tablas de opacidad en blanco y negro (BYK Leneta) utilizando varillas de acero inoxidable envueltas con alambre de diámetro variado (de RD Specialties, Inc. (Webster, N.Y.)). Puede utilizarse un espectrofotómetro de esfera integradora (X-rite Color i7) para iluminar difusamente la muestra y medir el valor Y (reflectancia). La relación $Y_{\text{negro}}/Y_{\text{blanco}}$ puede determinarse tomando dos mediciones Y, una sobre el lado negro de la carta y otra sobre el lado blanco de la carta, para cada longitud de onda en la región visible del espectro electromagnético (400 nm a 700 nm). Se considera que un revestimiento es visiblemente opaco cuando la relación $Y_{\text{negro}}/Y_{\text{blanco}}$ es al menos 0.9, promediada en la región visible del espectro electromagnético. Se considera que un revestimiento es visiblemente transparente cuando la relación $Y_{\text{negro}}/Y_{\text{blanco}}$ es inferior a 0.9, promediada en la región visible del espectro electromagnético. Del mismo modo, se determina que un revestimiento es transparente en el intervalo NIR cuando el valor de $Y_{\text{negro}}/Y_{\text{blanco}}$ es inferior a 0.9, promediado en la región NIR del espectro electromagnético (700 nm a 2500 nm), y opaco en el intervalo NIR cuando $Y_{\text{negro}}/Y_{\text{blanco}}$ es al menos 0.9, promediado en la región NIR del espectro electromagnético (700 nm a 2500 nm). Tal designación de transparente u opaco puede extenderse de manera similar a otras regiones del espectro electromagnético con base en la relación media $Y_{\text{negro}}/Y_{\text{blanco}}$ sobre esa región.

- 40 Tal como se utiliza en el presente documento, el término "radiación infrarroja" o "radiación IR" o "infrarrojo" o "IR" se refiere a la radiación electromagnética en el intervalo infrarrojo del espectro electromagnético. Dicha radiación IR puede tener una longitud de onda de 700 nm a 1 mm. La radiación IR puede ser radiación cercana al IR. Tal como se utiliza en el presente documento, el término "cercana al IR" o "radiación infrarroja cercana" o "NIR" se refiere a la radiación electromagnética en el intervalo cercano al infrarrojo cercano del espectro electromagnético. Dicha radiación electromagnética cercana al IR puede tener una longitud de onda de 700 nm a 2500 nm, tal como de 1100 nm a 2500 nm, tal como de 900 nm a 1600 nm, tal como de 905 nm, o tal como de 1550 nm.

El patrón, la capa cebadora y la capa visiblemente opaca del componente pueden ser capas de revestimiento formadoras de película dispuestas sobre el sustrato tal como se describe a continuación, formadas por una composición de revestimiento que coalesce para formar las capas de revestimiento. El término "coalescido" se refiere al procedimiento por el cual una composición de revestimiento se endurece para formar un revestimiento. La coalescencia puede incluir el curado de la composición de revestimiento (por ejemplo, el endurecimiento por reticulación, por sí misma o mediante un agente reticulante) o el secado de la composición de revestimiento. Tal como se utiliza en el presente documento, el término "resina formadora de película" puede referirse a una resina que puede formar una película continua autoportante sobre al menos una superficie horizontal de un sustrato tras la eliminación de cualquier diluyente o portador presente con la resina formadora de película o tras el curado a temperatura ambiente o elevada.

Las resinas formadoras de película que pueden utilizarse en cualquiera de las capas de revestimiento dispuestas sobre el componente pueden incluir, sin limitación, las utilizadas en composiciones de revestimiento de fabricantes de equipos originales OEM de automoción, composiciones de revestimiento de repintado de automoción, composiciones de revestimiento industrial, composiciones de revestimiento arquitectónico, composiciones de revestimiento de bobinas, composiciones de revestimiento de embalajes, composiciones de revestimiento protector y marino, y composiciones de revestimiento aeroespacial, entre otras.

Cualquiera de las resinas formadoras de película dispuestas sobre el componente puede incluir una resina formadora de película termoendurecible. Tal como se utiliza en el presente documento, el término "termoendurecible" se refiere a resinas que "fraguan" de forma irreversible tras el curado o la reticulación, en las que las cadenas poliméricas de los componentes poliméricos se unen mediante enlaces covalentes. Esta propiedad suele estar asociada a una reacción de reticulación de los constituyentes de la composición, a menudo inducida, por ejemplo, por calor o radiación. Las reacciones de curado o reticulación también se pueden llevar a cabo en condiciones ambientales. Una vez curada o reticulada, una resina termoendurecible no se funde con la aplicación de calor y es insoluble en disolventes convencionales. En otros ejemplos, la resina formadora de película incluida en los recubrimientos descritos en el presente documento puede incluir una resina termoplástica. Tal como se utiliza en el presente documento, el término "termoplástico" se refiere a resinas que incluyen componentes poliméricos que pueden experimentar flujo líquido al calentarse y son solubles en disolventes convencionales.

Cualquiera de las resinas formadoras de película dispuestas sobre el componente puede incluir cualquiera de una variedad de composiciones termoplásticas y/o termoendurecibles conocidas en la técnica. Las resinas formadoras de película pueden depositarse a partir de composiciones líquidas de base acuosa o disolvente, o, alternativamente, de una composición en forma de partículas sólidas (*por ejemplo*, un revestimiento en polvo).

Las composiciones de revestimiento termoendurecibles incluyen típicamente un agente de reticulación que puede ser seleccionado de, por ejemplo, aminoplastos, poliisocianatos incluyendo isocianatos bloqueados, poliepóxidos, beta-hidroxiálquilamidas, poliácidos, anhídridos, materiales organometálicos ácido-funcionales, poliaminas, poliamidas, y mezclas de cualquiera de los anteriores.

Las composiciones de revestimiento termoendurecibles o curables suelen incluir resinas formadoras de película que tienen grupos funcionales reactivos con el agente de reticulación. La resina formadora de película en las capas de revestimiento descritas en el presente documento puede seleccionarse de entre una variedad de polímeros bien conocidos en la técnica. La resina formadora de película puede seleccionarse de, por ejemplo, polímeros acrílicos, polímeros de poliéster, polímeros de poliuretano, polímeros de poliamida, polímeros de poliéter, polímeros de polisiloxano, copolímeros de los mismos y mezclas de los mismos. En general, estos polímeros pueden ser cualquier polímero de estos tipos fabricado por cualquier método conocido por los expertos en la técnica. Los grupos funcionales de la resina formadora de película pueden ser seleccionados de cualquiera de una variedad de grupos funcionales reactivos incluyendo, por ejemplo, grupos de ácido carboxílico, grupos de amina, grupos de epóxido, grupos de hidroxilo, grupos de tiol, grupos de carbamato, grupos de amida, grupos de urea, grupos de isocianato (incluyendo grupos de isocianato bloqueados), grupos de mercaptano, y combinaciones de los mismos.

También pueden utilizarse mezclas adecuadas de resinas formadoras de película en la preparación de las diversas capas de revestimiento descritas en el presente documento.

El sustrato del componente sobre el que se aplican las distintas capas de revestimiento puede ser de cualquier material adecuado. El sustrato puede ser, por ejemplo, metálico o no metálico. Los sustratos metálicos pueden incluir estaño, aluminio, acero, tal como, acero estañado, acero cromado pasivado, acero galvanizado, o acero en espiral, u otro metal en espiral, y cualquier aleación metálica de los mismos. Los sustratos no metálicos pueden ser poliméricos, tales como plástico, incluyendo poliéster, poliolefina, poliamida, celulósico, poliestireno, poliacrílico, poli(naftalato de etileno), polipropileno, polietileno, nailon, EVOH, ácido poliláctico, otros sustratos poliméricos "verdes", poli(etilentereftalato) ("PET"), policarbonato, policarbonato acrilobutadieno estireno ("PC/ABS"), o poliamida. Otros sustratos no metálicos adecuados pueden ser la madera, la chapa de madera, el material compuesto de madera, los tableros de partículas, los tableros de yeso, los tableros de fibra de densidad media, el cemento, el hormigón, la piedra, el vidrio, la cerámica, el asfalto, el papel, una membrana microporosa rellena o sin rellenar (por ejemplo, TESLIN) y similares.

5 El sustrato puede ser un sustrato metálico pretratado (tal como se ha mencionado anteriormente) y puede estar revestido con un revestimiento electrodepositado. Se han descrito composiciones de revestimiento electrodepositables adecuadas en U.S. Pat. Nos. 4,933,056 (Col. 2, 1. 48 a Col. 13, 1. 46), 5,530,043 (Col. 1, 1. 46 a Col. 11, 1. 25), 5,760,107 (Col. 2, 1. 11 a Col. 24, 1. 53), y 5,820,987 (Col. 3, 1. 48 a Col. 17, 1. 37). Una vez curada la composición de revestimiento electrodepositado, puede aplicarse un revestimiento imprimación-aparejo sobre al menos una parte del revestimiento electrodepositado. El revestimiento de imprimación-aparejo puede aplicarse sobre el revestimiento electrodepositado y curarse antes de la aplicación posterior de otro revestimiento. El revestimiento de imprimación-aparejo puede ser la capa de imprimación descrita a continuación.

10 El componente que comprende el sustrato puede ser cualquier componente en el que un patrón oculto, tal como un código legible por máquina, pueda ser útil para determinar información sobre dicho componente. El componente puede incluir un componente del vehículo, tal como un vehículo, una carretera, un producto de seguridad vial, señalización, un edificio, una estructura y cualquier obstáculo que pueda estar situado en la ruta de un vehículo en movimiento. Los productos de seguridad vial pueden incluir barreras, barricadas, badenes, conos de tráfico y similares. Los vehículos pueden incluir cualquier tipo de vehículo en movimiento, tal como automóviles, bicicletas, camiones, autobuses, aviones, barcos y similares. El vehículo puede funcionar de forma autónoma. El componente del vehículo puede ser ropa, tal como la que lleva una persona en la ruta de un vehículo. Debe entenderse que los componentes del vehículo pueden incluir cualquier componente del propio vehículo o cualquier tipo de obstáculos que puedan estar situados en la ruta de cualquiera de los tipos de vehículos (entorno del vehículo).

20 El componente puede incluir cualquier superficie que pueda asociarse a un entorno de realidad virtual/realidad aumentada (VR/AR). En el presente documento, "VR/AR" se refiere a una forma de VR que superpone información virtual a una imagen de cámara en directo en un casco o a través de un dispositivo informático, lo que permite al usuario ver imágenes tridimensionales. Por lo tanto, se apreciará que una superficie en un entorno VR/AR puede incluir cualquier componente capturado en la alimentación de la cámara en vivo para formar el entorno VR/AR. Por ejemplo, en un vídeo en directo de una sala en la que el usuario está experimentando el entorno de VR/AR, el componente puede ser cualquier objeto contenido en esa sala.

25 El componente puede incluir un paquete. Un "paquete" es cualquier cosa utilizada para contener otro artículo, en particular para su envío desde un punto de fabricación hasta un consumidor, y a menudo para su posterior almacenamiento por parte de un consumidor. El paquete puede contener productos alimenticios o no alimenticios. El componente puede incluir un marcador, que puede incluir un material para su acoplamiento a un objeto con el fin de indicar datos sobre dicho objeto, tales como su fabricante, naturaleza, propiedad, destino o similares. La etiqueta puede ser una etiqueta de envío o una etiqueta colocada en un producto de consumo.

30 El componente puede incluir un componente de identificación. El componente de identificación puede ser un documento oficial emitido por una entidad (por ejemplo, el gobierno, una empresa, una organización y similares), para identificar al individuo al que se emitió el documento oficial. El documento de identificación puede incluir la identificación de un componente no personal, tal como un lugar o una cosa; ejemplos no limitativos incluyen entradas para un evento (por ejemplo, evento deportivo o concierto), billetes de transporte (por ejemplo, billete de avión), o similares. El componente de identificación puede incluir un componente que lleve un identificador único, tal como un número de serie asociado al mismo. Ejemplos no limitativos de componentes de identificación incluyen pasaportes, un permiso de conducir, un visado, una tarjeta de identificación laboral y similares.

40 El patrón oculto puede incluirse como marcador fiducial utilizado en un sistema de formación de imágenes o de detección como marcador o punto de referencia para el sistema de formación de imágenes o de detección, tal como el sustrato es un sustrato configurado para incluir marcadores fiduciales. El patrón oculto puede servir como marcadores fiduciales para tareas tales como pintar, tomar fotos, orientar cámaras para detectar otros patrones ocultos, aplicaciones de aparcamiento automático y otros escenarios adecuados.

45 La capa de imprimación puede incluir cualquiera de las resinas formadoras de película descritas anteriormente y está dispuesta sobre al menos una parte del sustrato. La capa de imprimación está situada entre al menos una parte del sustrato y al menos una parte del patrón (descrito más adelante).

50 El patrón está dispuesto sobre al menos una parte de la capa de imprimación. El patrón puede incluir cualquiera de las resinas formadoras de película descritas anteriormente. El patrón puede ser una capa de revestimiento dispuesta sobre al menos una parte del sustrato y la capa de imprimación, que puede disponerse selectivamente sobre ella en forma de patrón. El patrón puede ser una pegatina dispuesta sobre al menos una parte del sustrato y/o la capa de imprimación opcional. El patrón puede ser una marca hecha por un utensilio de escritura, tal como un lápiz, un bolígrafo, un rotulador y similares. El patrón puede aplicarse al sustrato mediante impresión 3D, serigrafía, impresión por chorro de tinta y similares.

55 En el presente documento, el término "patrón" se refiere a una marca que tiene cualquier configuración. El patrón puede incluir un identificador único. El patrón puede incluir un código legible por máquina, y el código legible por máquina puede ser un identificador único correspondiente al componente o un identificador que identifique al componente. El código legible por máquina puede incluir un código de barras, un código QR o cualquier otro tipo de código legible por máquina conocido en la técnica que se utilice para representar datos. El patrón puede incluir una

5 marca registrada u otro nombre comercial capaz de identificar la fuente del componente. El patrón puede incluir un identificador legible por máquina y/o instrucciones legibles por máquina. El patrón puede incluir cualquier tipo de diseño ornamental. El patrón puede incluir una foto o un dibujo. El patrón puede incluir un patrón temporal, tal como el código Morse. El patrón puede incluir una imagen en movimiento formada por una disposición (por ejemplo, una cuadrícula) de fuentes infrarrojas (LEDs infrarrojos) debajo de la capa visiblemente opaca.

El patrón puede incluir un deterioro superficial formado en una superficie del sustrato del componente o el deterioro de cualquier otra capa de revestimiento del componente. Ejemplos adecuados de deterioro de la superficie incluyen una zona corroída, una zona agrietada, una degradación térmica o química, un esfuerzo o tensión, una deformación, y similares.

10 El componente puede incluir una pluralidad de patrones, tales como un primer patrón y un segundo patrón (y cualquier otro número de patrones) dispuestos sobre el sustrato. Los patrones pueden tener la misma configuración o una configuración diferente entre sí. Los patrones pueden estar hechos del mismo material o de materiales diferentes. Los patrones hechos de diferentes materiales pueden tener una reflectividad y/o absorbancia o radiación electromagnética infrarroja diferente a ciertas longitudes de onda entre sí, tal que la reflectividad y/o absorbancia del primer patrón difiere de la reflectividad y/o absorbancia del segundo patrón a la misma longitud de onda de radiación electromagnética infrarroja. El primer patrón puede reflejar o emitir radiación electromagnética infrarroja en el intervalo de 800-1000 nm, mientras que el segundo patrón refleja o emite radiación electromagnética infrarroja en el intervalo de 1600-2500 nm. Se contemplan otras combinaciones de intervalos de longitudes de onda para el primer y/o el segundo patrón dentro del espectro electromagnético infrarrojo.

20 El primer y el segundo patrón pueden estar dispuestos directamente sobre la misma capa del componente o directamente sobre diferentes capas del componente comparadas entre sí. Las capas del componente pueden incluir el sustrato y cualquier capa de revestimiento dispuesta sobre el sustrato. El primer patrón se dispone directamente sobre una primera capa del componente que es la capa de imprimación del componente, y debajo de la capa visiblemente opaca, mientras que el segundo patrón puede disponerse sobre una segunda capa del componente distinta de la primera capa del componente, el segundo patrón también debajo de la capa visiblemente opaca. Tal como se utiliza en el presente documento, una capa dispuesta "directamente" sobre otra capa significa que una capa está en contacto directo con la otra capa.

30 En el componente según la reivindicación 16, el primer patrón está dispuesto directamente sobre una capa del componente, la capa incluye el sustrato o una capa de revestimiento del componente y debajo de la primera capa visiblemente opaca; y el segundo patrón está dispuesto directamente sobre una capa diferente del componente en comparación con el primer patrón, y el segundo patrón está dispuesto debajo de la primera capa visiblemente opaca.

35 La reflectividad y/o la absorbancia de la radiación infrarroja por el patrón (o la emisión de radiación por éste) a una longitud de onda difiere de la reflectividad y/o absorbancia por la capa de imprimación y, opcionalmente, también por el sustrato a la misma longitud de onda. Esto permite que la radiación infrarroja dirigida al componente desde una fuente de infrarrojos (descrita en lo sucesivo) se transmita a través de la capa visiblemente opaca que tiene el pigmento transparente a los infrarrojos (descrito en lo sucesivo) al patrón y a la capa de imprimación y, opcionalmente, también al sustrato, y que la radiación infrarroja se refleje o absorba de forma diferente en el patrón que en la capa de imprimación y, opcionalmente, también en el sustrato, de modo que pueda ser distinguida por un detector de infrarrojos (descrito en lo sucesivo) que detecte la radiación infrarroja reflejada por el componente. De este modo, el detector de infrarrojos puede identificar el patrón, la orientación del patrón, una condición del patrón y/o la distancia al patrón. La determinación de si una primera capa de revestimiento refleja y/o absorbe de forma diferente a una segunda capa de revestimiento a una longitud de onda predeterminada puede determinarse determinando una relación de contraste entre la primera capa de revestimiento y la segunda capa de revestimiento (Y_1/Y_2). La primera capa de revestimiento y la segunda capa de revestimiento pueden extenderse sobre un sustrato. Puede utilizarse un espectrofotómetro de esfera integradora (X-rite Color i7) para iluminar difusamente la muestra y medir el valor Y (reflectancia) de la primera capa de revestimiento sobre el sustrato (a una longitud de onda predeterminada o como media de una pluralidad de longitudes de onda predeterminadas) y para medir el valor Y (reflectancia) de la segunda capa de revestimiento sobre el sustrato (a la longitud de onda predeterminada o como media de la pluralidad de longitudes de onda predeterminadas). La relación de contraste de (Y_1/Y_2) puede entonces determinarse para la longitud de onda predeterminada o la media sobre la pluralidad de longitudes de onda predeterminadas. Cualquier valor de relación de contraste que no sea uno (Y_1/Y_2 no coinciden) representa algún contraste (diferentes características reflectantes y/o absorbentes) entre la primera capa de revestimiento y la segunda capa de revestimiento tal que un detector que detecta a la longitud de onda predeterminada o a la pluralidad de longitudes de onda predeterminadas puede discernir entre la primera capa de revestimiento y la segunda capa de revestimiento. La relación de contraste para la primera capa de revestimiento y la segunda capa de revestimiento (o entre dos superficies cualesquiera) puede determinarse para cualquier longitud de onda predeterminada del espectro electromagnético.

60 El patrón y/o la capa de imprimación incluyen un pigmento reflectante de infrarrojos. Puede incluirse un pigmento reflectante de infrarrojos en el patrón y en la capa de imprimación, siempre que el patrón pueda distinguirse de la capa de imprimación mediante el detector de infrarrojos que detecta la radiación infrarroja reflejada por el componente. La capa de patrón o imprimación puede emitir radiación a una longitud de onda predeterminada.

Tal como se utiliza en el presente documento, el término "pigmento reflectante de infrarrojos" se refiere a un pigmento o tinte que, cuando se incluye en una composición de revestimiento, proporciona un revestimiento curado con una reflectancia de la radiación infrarroja superior a la de un revestimiento curado depositado de la misma manera a partir de la misma composición, pero sin el pigmento reflectante de infrarrojos.

5 Ejemplos adecuados de pigmentos reflectantes de infrarrojos incluyen escamas finas de metal o pigmentos reflectantes de infrarrojos de aleación de metal pueden incluir, por ejemplo, aluminio, cromo, cobalto, hierro, cobre, manganeso, níquel, plata, oro, hierro, estaño, zinc, bronce, latón, incluyendo aleaciones de los mismos, tales como aleaciones de zinc-cobre, aleaciones de zinc-estaño, y aleaciones de zinc-aluminio, entre otros. Algunos ejemplos específicos incluyen níquel antimonio titanio, níquel niobio titanio, cromo antimonio titanio, cromo niobio, cromo tungsteno titanio, cromo hierro níquel, cromo óxido de hierro, cromo óxido, cromo titanato, manganeso antimonio titanio, ferrita de manganeso, cromo verde-negro, titanatos, cromitas o fosfatos de cobalto, cobalto magnesio y aluminitas, óxido de hierro, ferrita de hierro cobalto, hierro titanio, ferrita de zinc, cromita de zinc hierro, cromita de cobre, así como combinaciones de los mismos.

15 En la presente invención, dichos pigmentos pueden presentarse en forma de hojuelas delgadas. Por ejemplo, las hojuelas de aluminio "hojeado" suelen ser adecuadas. Tal como se utiliza en el presente documento, el término "hojuela delgada" significa que una partícula tiene una relación entre su anchura y su espesor (denominada relación de aspecto) que es al menos 2 y a menudo se sitúa en el intervalo de 10 a 2,000, tal como 3 a 400, o, en algunos casos, 10 a 200, incluyendo 10 a 150. Como tal, una partícula de "hojuelas delgadas" es aquella que tiene una estructura sustancialmente plana. Tales hojuelas pueden tener un revestimiento depositado sobre ellas, tal como es el caso de las hojuelas de cobre recubiertas de sílice.

Dichas partículas en hojuelas finas pueden tener un espesor de menos de 0.05 μm a 10 μm , tal como de 0.5 a 5 μm . En ciertos ejemplos, dichas partículas de hojuelas delgadas tienen una anchura máxima de 10 a 150 μm , tal como de 10 a 30 μm .

25 El pigmento reflectante de infrarrojos puede incluir partículas de hojuelas delgadas que tienen bordes redondeados y una superficie lisa y plana, en contraposición a los bordes dentados. Las hojuelas que tienen bordes angulosos y superficies desiguales se conocen en la técnica como "hojuelas de maíz". Por otra parte, las hojuelas que se distinguen por unos bordes más redondeados y unas superficies más lisas y planas se refieren a hojuelas de "dólar de plata". Además, en determinados ejemplos, las partículas de metal o aleación metálica en hojuelas delgadas que tienen bordes redondeados pueden tener una anchura máxima no superior a 25 μm , tal como de 10 a 15 μm , cuando se miden según la norma ISO 1524.

30 Otros pigmentos reflectantes infrarrojos adecuados de metal en hojuelas delgadas o aleaciones metálicas pueden incluir pigmentos metálicos coloreados, tales como aquellos en los que un pigmento colorante se adsorbe químicamente en la superficie de un pigmento metálico. Tales pigmentos metálicos coloreados se describen en la patente de U.S. No. 5,037,745 en la col. 2, línea 55 a col. 7, línea 54. Algunos de estos pigmentos metálicos de color también están disponibles comercialmente e incluyen los disponibles en U.S. Aluminum, Inc. (Flemington, N.J.) con el nombre comercial FIREFLAKE. Los pigmentos transparentes a los infrarrojos, tales como los pigmentos a base de perileno descritos a continuación, pueden adsorberse químicamente en la superficie del pigmento metálico, para proporcionar un pigmento metálico reflectante a los infrarrojos de color oscuro, a veces negro.

40 Los pigmentos reflectantes infrarrojos de metal en hojuelas delgadas o de aleaciones metálicas pueden estar presentes en las composiciones del patrón y/o de la capa de imprimación en una cantidad de al menos el 1 % en peso, tal como al menos el 2 %, al menos el 3 %, al menos el 5 %, al menos el 6 %, o al menos el 10 % en peso, con base en el peso total de sólidos de la composición. En algunos casos, el pigmento reflectante de infrarrojos puede estar presente en las composiciones de revestimiento anteriores en una cantidad no superior al 50 % en peso, tal como no superior al 25 %, o no superior al 15 % en peso, con base en el peso total de sólidos de la composición. Un intervalo de la cantidad de pigmentos reflectantes infrarrojos de metal en hojuelas delgadas o aleaciones metálicas presentes en dichas composiciones puede incluir cualquier combinación de estos valores, incluidos los valores mencionados, tal como 1-25 %, 5-25 %, o 10-15 % en peso con base en el peso total de sólidos de la composición.

50 Los pigmentos infrarrojos reflectantes adecuados pueden incluir pigmentos infrarrojos reflectantes coloreados o esencialmente incoloros, translúcidos u opacos. Tal como se utiliza en el presente documento, el término "esencialmente sin color" significa que el pigmento no tiene color, *por ejemplo*, la curva de absorción del pigmento carece de picos de absorción en el intervalo de 400-700 nm y no presenta un tinte o matiz en la luz reflejada o transmitida cuando se observa bajo la luz solar. Un pigmento reflectante infrarrojo coloreado puede ser un pigmento reflectante infrarrojo que no es esencialmente incoloro. Dicho de otro modo, un pigmento infrarrojo reflectante "coloreado" es aquel que puede ser visiblemente absorbente, tal como se define a continuación. Un pigmento "translúcido" significa que la luz visible puede atravesarlo de forma difusa. Un pigmento "opaco" es aquel que dispersa cantidades significativas de luz. Un ejemplo de pigmento reflectante de infrarrojos que puede ser translúcido y esencialmente incoloro (si se utiliza en pequeñas cantidades en un revestimiento) es el pigmento SOLARFLAIR 9870, disponible comercialmente en Merck KGaA (Darmstadt, Alemania). Este pigmento comercial también puede ser un ejemplo de pigmento de interferencia que tiene un sustrato de mica que está revestido con dióxido de titanio. Tal como

se utiliza en esta solicitud, el término "pigmento de interferencia" se refiere a un pigmento que tiene una estructura multicapa con capas alternas de material de diferentes índices de refracción.

Otros ejemplos de pigmentos reflectantes infrarrojos coloreados y/u opacos adecuados incluyen, por ejemplo, cualquiera de una variedad de metales y aleaciones metálicas, óxidos inorgánicos y pigmentos de interferencia. Los colores ejemplares incluyen, por ejemplo: blanco, como es el caso del dióxido de titanio; marrón, como es el caso de la espinela marrón de titanio de hierro; verde, como es el caso del verde de óxido de cromo; rojo, como es el caso del rojo de óxido de hierro; amarillo, como es el caso del amarillo de titanato de cromo y el amarillo de titanato de níquel; y azul y violeta, como es el caso de ciertas hojuelas de mica recubiertas de TiO_2 .

Entre los pigmentos reflectantes infrarrojos que contienen óxido inorgánico adecuados se incluyen, por ejemplo, el óxido de hierro, el pigmento de óxido de titanio (TiO_2), los pigmentos de sistemas de óxido compuesto, el pigmento de mica recubierto de óxido de titanio, el pigmento de mica recubierto de óxido de hierro y el pigmento de óxido de zinc, entre muchos otros. El pigmento de óxido inorgánico (por ejemplo, TiO_2) puede tener un tamaño medio de partícula de 1-5 μm , a fin de reflejar determinadas radiaciones infrarrojas.

El pigmento reflectante de infrarrojos puede incluir TiO_2 que tiene un tamaño medio de partícula de 1-5 μm , sílice que tiene un tamaño medio de partícula de 5-30 μm , CaCO_3 que tiene un tamaño medio de partícula de 1-5 μm , y/o alguna combinación de los mismos. El pigmento reflectante de infrarrojos puede incluirse con un aglutinante orgánico para formar una composición de revestimiento reflectante de infrarrojos. Esta composición de revestimiento reflectante de infrarrojos puede utilizarse como patrón y/o capa de imprimación.

El patrón y/o la capa de imprimación pueden incluir una capa opaca infrarroja, que puede incluir al menos una de CaCO_3 con un tamaño medio de partícula de 0.3-5 μm , sílice con un tamaño medio de partícula de 1-30 μm , y TiO_2 con un tamaño medio de partícula de 0.1-5 μm . La capa opaca a los infrarrojos puede incluir además un pigmento absorbente de infrarrojos y/o visible (por ejemplo, negro de carbón) y un aglutinante.

El patrón y/o la capa de imprimación pueden incluir un pigmento y/o tinte fluorescente infrarrojo (en lo sucesivo, pigmento fluorescente infrarrojo). Tal como se utiliza en el presente documento, el término "pigmento fluorescente infrarrojo" puede referirse a un pigmento que puede absorber radiación electromagnética en la región visible (400 a 700 nm) y presentar fluorescencia en la región infrarroja. Algunos ejemplos de pigmentos fluorescentes infrarrojos adecuados son los pigmentos metálicos, los óxidos metálicos, los óxidos metálicos mixtos, los sulfuros metálicos, los seleniuros metálicos, los telururos metálicos, los silicatos metálicos, los óxidos inorgánicos, los silicatos inorgánicos y los silicatos metálicos alcalinotérreos. Tal como se utiliza en el presente documento, el término "alcalino" se refiere a los elementos del grupo II de la Tabla periódica Be, Mg, Ca, Sr, Ba y Ra (berilio, magnesio, calcio, estroncio, bario y radio). Ejemplos no limitativos de pigmentos fluorescentes infrarrojos adecuados incluyen compuestos metálicos, que pueden estar dopados con uno o más metales, óxidos metálicos, elementos alcalinos y/o de tierras raras. Tal como se utiliza en el presente documento, el término "alcalino" se refiere a los elementos del grupo I de la Tabla periódica Li, Na, K, Rb, Cs y Fr (litio, sodio, potasio, rubidio, cesio, francio). En el presente documento, el término "elemento de tierras raras" se refiere a la serie de elementos lantánidos La, Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm e Yb (lantano, cerio, praseodimio, neodimio, prometio, samario, europio, gadolinio, terbio, disprosio, holmio, erbio, tulio e iterbio).

Más en particular, los ejemplos de pigmentos fluorescentes infrarrojos pueden incluir azul Egipcio ($\text{CaCuSi}_4\text{O}_{10}$), azul Han ($\text{BaCuSi}_4\text{O}_{10}$), púrpura Han ($\text{BaCuSi}_2\text{O}_6$), $\text{SrCuSi}_4\text{O}_{10}$, Rubí ($\text{Al}_2\text{O}_3\text{:Cr}$). En particular, los silicatos alcalinotérreos de cobre azules, tales como el azul Egipcio ($\text{CaCuSi}_4\text{O}_{10}$) presentan fluorescencia en la región de 800 a 1200 nm. Pigmentos de cadmio, compuestos CdSe y CdTe , rojo "circonio" (pigmentos rojos de cadmio revestidos con un vidrio de silicato de circonio), índigo, azul verditer ($2\text{CuCO}_3\text{:Cu(OH)}_2$), azul de cobre, azurita ($\text{Cu}_3(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$), azul de Ploss ($(\text{CuCa})(\text{CH}_3\text{COO})_2\cdot 2\text{H}_2\text{O}$), y esmalte (CoO.K.Si) pueden poseer fluorescencia.

Otros ejemplos de pigmentos fluorescentes infrarrojos pueden incluir ZnO , ZnS , ZnSe y ZnTe , que tienen brechas de energía que pueden ser demasiado grandes para la emisión banda a banda de energía infrarroja, pero el dopaje con Sn, Mn y Te puede conducir a una luminiscencia de impurezas adecuada. Otros ejemplos de pigmentos fluorescentes infrarrojos pueden incluir compuestos utilizados en iluminación y para pantallas fluorescentes; ciertos semiconductores de banda prohibida directa, tales como $(\text{Al,Ga})\text{As}$, InP , y tales; y materiales utilizados para láseres de estado sólido, tales como granate de itrio aluminio dopado con Nd, y zafiro dopado con titanio. Además, los ejemplos de pigmentos fluorescentes infrarrojos pueden incluir fósforos que emiten en el rojo profundo o en el infrarrojo (*por ejemplo*, $\text{LiAlO}_2\text{:Fe}$, CaS:Yb).

El pigmento fluorescente infrarrojo puede ser un pigmento o tinte orgánico. Ejemplos de pigmentos orgánicos fluorescentes infrarrojos adecuados son, espiro[indeno[1,2-b]cromeno-10,1'-isobenzofurano]-3'-onas, 7-(dialquilamino)-3'H,11H-espiro[indeno[1,2-b]cromeno-10,1'-isobenzofurano]-3'-onas, fluoróforos infrarrojos changsha (CS1-6), tienopirazinas, rodaminas, tales como colorantes de rodamina fusionados con aminobenzofurano (colorantes AFR) que contienen grupos amino, colorantes de sulforhodamina, perilendiimidias o hexarilendiimidias, compuestos de transferencia de carga donante-aceptor, tales como tiofenos sustituidos, difenilbenzobistiadiazoles y derivados sustituidos de selenio o telurio, polienos cíclicos, polienos-inos cíclicos, perilenos, perilenbis(dicarboximida)s tales como bis(fenetilimida) de perileno, o bis(2,5-di-terc-butilfenilimida) de perileno, diimidias de perileno que contengan

grupos donantes de nitrógeno, polimetinas, borondipirrometenos, cianinas de pirropirrol, colorantes de escaraina, tetratiavaleno, cromóforos fusionados de tiadiazol, derivados de ftalocianina y porfirina, metaloporfirinas, colorantes BODIPY (borondipirrometano), tricarbocianinas, rubrenos, nanotubos de carbono, y grafeno y óxido de grafeno.

5 El pigmento orgánico fluorescente infrarrojo puede encapsularse como nanopartículas en polímeros tales como un copolímero en bloque anfífilico. Por ejemplo, un copolímero en bloque anfífilico que encapsula nanopartículas de pigmento orgánico fluorescente infrarrojo puede ser poli(caprolactona)-b-poli-(etilenglicol) (PCL-b-PEG). Además, el pigmento orgánico fluorescente infrarrojo puede estar unido covalentemente a la matriz polimérica del polímero encapsulante. Además, el pigmento orgánico fluorescente infrarrojo puede estar anclado a una partícula polimérica o inorgánica.

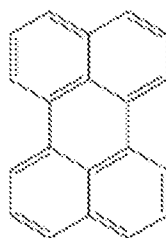
10 El componente puede incluir un patrón que incluya un pigmento reflectante de infrarrojos y puede incluir la capa de imprimación, que está sustancialmente libre de cualquier pigmento reflectante de infrarrojos. Por ejemplo, el patrón puede incluir TiO₂ como pigmento reflectante de infrarrojos, mientras que la capa de imprimación está sustancialmente libre de TiO₂ u otro pigmento reflectante de infrarrojos de este tipo; la capa de imprimación puede incluir negro de carbón (un pigmento absorbente de infrarrojos), por ejemplo. Se apreciará que mientras el TiO₂ funciona como pigmento reflectante de infrarrojos en ciertas longitudes de onda del espectro electromagnético de infrarrojos, funciona como pigmento transparente de infrarrojos en ciertas otras longitudes de onda del espectro electromagnético de infrarrojos.

15 El componente puede incluir la capa de imprimación que incluye un pigmento reflectante de infrarrojos y un patrón sustancialmente libre de cualquier pigmento reflectante de infrarrojos. Por ejemplo, la capa de imprimación puede incluir TiO₂ como pigmento reflectante de infrarrojos, mientras que el patrón está sustancialmente libre de TiO₂ u otro pigmento reflectante o absorbente de infrarrojos de este tipo.

20 La capa visiblemente opaca incluye un pigmento y/o tinte transparente a los infrarrojos (en lo sucesivo, pigmento transparente a los infrarrojos). Tal como se utiliza en el presente documento, el término "pigmento transparente a los infrarrojos" se refiere a un pigmento que es sustancialmente transparente en el intervalo infrarrojo (700 nm a 1 mm), tal como el intervalo cercano al infrarrojo (700 a 2500 nm), tal como se describe en la Publicación de Solicitud de Patente de U.S. No. 2004/0191540 en [0020]-[0026], sin dispersión o absorción apreciables de la radiación en dichas longitudes de onda. En determinados ejemplos, el pigmento transparente a los infrarrojos puede tener una transmisión media de al menos el 70 % en la región de longitud de onda de los infrarrojos. El pigmento infrarrojo transparente puede ser visiblemente absorbente. En el presente documento, el término "visiblemente absorbente" se refiere a un pigmento que absorbe sustancialmente la radiación en al menos algunas longitudes de onda dentro de la región visible de 400 a 700 nm.

25 El pigmento transparente a los infrarrojos incluye un pigmento seleccionado del grupo que consiste en pigmento de ftalocianina de cobre, pigmento de ftalocianina de cobre halogenado, pigmento de antraquinona, pigmento de quinacridona, pigmento de perileno, pigmento de monoazo, pigmento de disazo, pigmento de quinoftalona, pigmento de indantrona, pigmento de dioxazina, pigmento de isoindolina, pigmento amarillo de diarilida, pigmento de antrantrona bromada y pigmento de complejo metálico azoico, o un pigmento de dióxido de titanio que tiene un tamaño medio de partículas de 0.1-1 µm. Pueden utilizarse combinaciones de estos pigmentos transparentes a los infrarrojos.

30 El pigmento transparente a los infrarrojos puede incluir un pigmento negro transparente a los infrarrojos, tal como los que se basan en parte en una estructura de tipo perileno que se ilustra a continuación:



35 Algunos ejemplos comerciales de tales pigmentos son PALIOGEN Negro EH 0788, PALIOGEN Negro L0086 y PALIOGEN Negro S0084, comercializados por BASF Corporation (Ludwigshafen, Alemania). Otros ejemplos de pigmentos negros transparentes a los infrarrojos que son adecuados para su uso en ciertas realizaciones de la presente invención se describen en la Publicación de Solicitud de Patente de U.S. No. 2009/0098476 en [0030] a [0034], e incluyen los que tiene una estructura de perileno isoindoleno, una estructura de azometileno, y/o una estructura de anilina.

40 La capa visiblemente opaca, puede estar sustancialmente libre, o, en algunos casos, completamente libre, de pigmento reflectante o absorbente de infrarrojos, tal como el negro de carbón. Tal como se utiliza en la presente solicitud, el término "sustancialmente libre", cuando se utiliza con referencia a la cantidad de pigmento reflectante o absorbente de infrarrojos en la capa visiblemente opaca, significa que el pigmento reflectante o absorbente de infrarrojos está presente en la composición en una cantidad no superior al 0.1 % en peso, no superior al 0.05 % en peso, o no superior

al 0.02 % en peso, con base en el peso total de sólidos de la composición. Tal como se utiliza en el presente documento, el término "completamente libre", cuando se utiliza con referencia a la cantidad de pigmento reflectante o absorbente de infrarrojos en una composición de revestimiento, significa que el pigmento reflectante o absorbente de infrarrojos no está presente intencionadamente en la composición en absoluto, tal como no más del 0.01 % en peso o 0 % en peso. Alternativamente, la capa visiblemente opaca puede incluir pigmentos reflectantes o absorbentes de infrarrojos a niveles lo suficientemente bajos como para que el detector de infrarrojos (descrito más adelante) siga siendo capaz de detectar el patrón oculto. La capa visiblemente opaca puede incluir pigmentos reflectantes o absorbentes de infrarrojos que reflejen o absorban en la región infrarroja a una longitud de onda diferente en comparación con la longitud de onda en la región infrarroja detectada por el detector de infrarrojos, ya que tal reflexión o absorción tendría un impacto mínimo en el detector de infrarrojos que detecta el patrón oculto.

El componente puede incluir una pluralidad de capas visiblemente opacas sobre el patrón o patrones, tal como una primera capa visiblemente opaca y una segunda capa visiblemente opaca. La primera capa visiblemente opaca puede incluir pigmentos infrarrojos transparentes iguales o diferentes en comparación con la segunda capa visiblemente opaca. La primera capa visiblemente opaca y la segunda capa visiblemente opaca pueden ser transparentes a la radiación electromagnética infrarroja en diferentes longitudes de onda del espectro electromagnético infrarrojo.

La capa visiblemente opaca puede incluir dióxido de titanio que tiene un tamaño medio de partícula de 0.1-1 μm , tal como de 0.2-0,5 μm , con un tamaño medio de partícula medido según cualquier norma adecuada. El dióxido de titanio de la capa visiblemente opaca puede ser transparente a la radiación electromagnética infrarroja en el intervalo de 1100-2500 nm, tal como 1600-2500 nm.

Cualquiera de las capas de revestimiento descritas anteriormente (por ejemplo, el patrón, la capa de imprimación y/o la capa visiblemente opaca) puede incluir otros materiales opcionales bien conocidos en la técnica de formulación de revestimientos superficiales, tales como plastificantes, antioxidantes, estabilizadores de luz de aminas impedidas, absorbentes y estabilizadores de luz UV, tensioactivos, agentes de control de flujo, agentes tixotrópicos tales como arcilla bentonita, pigmentos, agentes de carga, co-solventes orgánicos, catalizadores, incluidos ácidos fosfónicos, y otros auxiliares habituales.

Las composiciones de revestimiento a partir de las cuales se depositan cada una de las capas de revestimiento descritas anteriormente pueden aplicarse a un sustrato por cualquiera de los diversos métodos, como inmersión o inmersión, pulverización, pulverización intermitente, inmersión seguida de pulverización, pulverización seguida de inmersión, cepillado o revestimiento con rodillo, revestimiento en polvo, entre otros métodos. En ciertos ejemplos, las composiciones de revestimiento pueden aplicarse por pulverización y, en consecuencia, dichas composiciones pueden tener una viscosidad adecuada para su aplicación por pulverización en condiciones ambientales.

El patrón puede aplicarse como una capa de revestimiento utilizando cualquiera de las técnicas de aplicación descritas anteriormente y/o utilizando una técnica de enmascaramiento. La composición de revestimiento del patrón puede aplicarse selectivamente sobre la capa de imprimación y, opcionalmente, también sobre el sustrato, aplicando primero una máscara al sustrato y/o a la capa de imprimación y, a continuación, aplicando sobre ellos la composición de revestimiento del patrón, de forma que las regiones enmascaradas no entren en contacto con la composición de revestimiento del patrón, mientras que las regiones expuestas entren en contacto con la composición de revestimiento del patrón. A continuación, puede retirarse la máscara. La composición de revestimiento del patrón puede aplicarse selectivamente a la capa de imprimación y, opcionalmente, también al sustrato mediante revestimiento con troquel de ranura, impresión flexográfica, impresión en huecograbado, impresión con dispensador de jeringa y/o impresión con chorro de aerosol.

Tras la aplicación de una composición de revestimiento al sustrato, puede dejarse que se fusione para formar una película sustancialmente continua sobre el sustrato. El espesor de la película seca puede ir de 0.01 mil a 20 mils (0.25 μm a 508 μm), tal como de 0.01 mil a 5 mils (0.25 μm a 127 μm), o, en algunos casos, de 0.1 mil a 2 mils (2.54 μm a 50.8 μm) de espesor. En ciertos ejemplos, el curado de estas capas de revestimiento puede incluir un flash a temperatura ambiente o elevada seguido de un horneado térmico. El curado puede producirse a temperatura ambiente de 20 °C- 27 °C hasta temperaturas elevadas de 28 °C a 175 °C.

El componente que incluye el patrón oculto puede prepararse aplicando la capa de imprimación sobre al menos una parte del sustrato. El patrón puede aplicarse sobre al menos una parte de la capa de imprimación y, opcionalmente, también sobre el sustrato. La capa visiblemente opaca se aplica sobre al menos una parte del patrón.

Refiriéndose a las FIGs. 1A-1D, se muestran varios componentes que incluyen un patrón oculto, en el que todos estos componentes están de acuerdo con el método y el sistema de la reivindicación 1 y 14, respectivamente, mientras que sólo el componente mostrado en la FIG. 1B está de acuerdo con la reivindicación 16.

Refiriéndose a la FIG. 1A, el componente 1 que incluye un patrón oculto incluye el sustrato 3. Una primera capa 4 de imprimación se dispone sobre al menos una parte del sustrato 3. El primer patrón 5 puede disponerse directamente sobre al menos una parte de la primera capa 4 de imprimación. La primera capa 6 visiblemente opaca está dispuesta sobre al menos una parte del primer patrón 5. La reflectividad y/o absorbancia de la radiación electromagnética infrarroja por el primer patrón 5 a una longitud de onda es diferente de la reflectividad y/o absorbancia por la primera

capa 4 de imprimación a la misma longitud de onda. La primera capa 6 visiblemente opaca puede ser transparente a una longitud de onda en la que el sustrato 3, la primera capa 4 de imprimación y/o el primer patrón 5 son reflectantes.

Refiriéndose a la FIG. 1B, el componente 1 que incluye un patrón oculto incluye el sustrato 3. El primer patrón 5 puede estar dispuesto sobre al menos una parte del sustrato 3. La primera capa 4 de imprimación puede estar dispuesta sobre al menos una parte del primer patrón 5, y la primera capa 4 de imprimación puede ser al menos parcialmente transparente en una región del espectro electromagnético infrarrojo en la que el primer patrón refleja o emite radiación electromagnética infrarroja. El segundo patrón 8 está dispuesto sobre al menos una parte de la primera capa 4 de imprimación. La primera capa 6 opaca está dispuesta sobre al menos una parte del segundo patrón 8. La reflectividad y/o absorbancia de la radiación electromagnética infrarroja por el primer patrón 5 a una longitud de onda puede diferir de la reflectividad y/o absorbancia por el sustrato 3 (sobre el que está directamente dispuesto) a la misma longitud de onda. La reflectividad y/o absorbancia de la radiación electromagnética infrarroja por el segundo patrón 8 a una longitud de onda difiere de la reflectividad y/o absorbancia por la primera capa 4 de imprimación (sobre la que está directamente dispuesta) a la misma longitud de onda. La reflectividad y/o absorbancia de la radiación electromagnética infrarroja por el primer patrón 5 a una longitud de onda puede diferir de la reflectividad y/o absorbancia por el segundo patrón 8 a la misma longitud de onda, tal que el primer patrón 5 y el segundo patrón 8 pueden ser detectables a diferentes longitudes de onda. Se apreciará que las capas del componente dispuestas sobre la capa que refleja la radiación infrarroja detectada por un detector de infrarrojos pueden ser transparentes a la misma longitud de onda de la radiación infrarroja detectada. Refiriéndose a la FIG. 1B, se muestran dos patrones para el componente 1; sin embargo, se apreciará que puede incluirse cualquier número de patrones en el componente 1, y una reflectividad y/o absorbancia de cualquiera de los patrones puede ser diferente de la reflectividad y/o absorbancia de cualquiera de los otros patrones tal que los patrones sean distinguibles entre sí por un detector de infrarrojos.

Refiriéndose a la FIG. 1C, el componente 1 que incluye un patrón oculto incluye el sustrato 3. La primera capa 4 de imprimación está dispuesta sobre al menos una parte del sustrato 3. La primera capa 6 visiblemente opaca está dispuesta sobre al menos una parte de la primera capa 4 de imprimación. Al menos una parte de la primera capa 4 de imprimación (o de cualquier otra capa de revestimiento del componente 1) puede haberse deteriorado (por ejemplo, corroído) bajo la primera capa 6 visiblemente opaca, tal como para que el deterioro sea invisible al ojo humano. El deterioro de la primera capa 4 de imprimación puede considerarse el primer patrón 5.

Refiriéndose a la FIG. 1D, el componente 1 puede incluir una pluralidad de capas que son transparentes y/o reflectantes y/o absorbentes a diferentes longitudes de onda en el espectro electromagnético infrarrojo. El componente 1 de la FIG. 1D incluye el sustrato 3 que tiene la primera capa 4 de imprimación sobre él, una segunda capa 7 de revestimiento dispuesta sobre la primera capa 4 de imprimación, y la primera capa 6 visiblemente opaca dispuesta sobre la segunda capa 7 de revestimiento. Como se ilustra en la FIG. 1D, el sustrato 3, la primera capa 4 de imprimación y la segunda capa 7 de revestimiento pueden ser reflectantes y/o transparentes a diferentes longitudes de onda del espectro electromagnético infrarrojo. En este ejemplo, el sustrato 3 es reflectante a 850 nm, mientras que la primera capa 4 de imprimación, la segunda capa 7 de revestimiento y la primera capa 6 visiblemente opaca son transparentes a 850 nm. La primera capa 4 de imprimación es reflectante a 1000 nm, mientras que la segunda capa 7 de revestimiento y la primera capa 6 visiblemente opaca son transparentes a 1000 nm. La segunda capa 7 de revestimiento es reflectante a 1600 nm, mientras que la primera capa 6 visiblemente opaca es transparente a 1600 nm. Esta disposición de capas de revestimiento que tienen diferentes características transparentes, reflectantes o absorbentes permite disponer uno o más patrones sobre las distintas capas del componente y detectarlos selectivamente. Los patrones también pueden ser transparentes, reflectantes o absorbentes a diferentes longitudes de onda del espectro electromagnético infrarrojo.

Se apreciará que cualquiera de las estructuras de capas mostradas y descritas en el presente documento puede repetirse para formar pilas de revestimiento más grandes.

El componente que incluye el patrón oculto (tal como se ha descrito anteriormente) puede detectarse mediante un sistema y un método para detectar dicho componente que incluye un patrón oculto.

El método incluye la detección de la radiación electromagnética infrarroja reflejada o emitida por el componente descrito anteriormente que incluye el patrón y la comparación de la reflectividad y/o absorbancia de la radiación electromagnética infrarroja por el primer patrón a una longitud de onda con la reflectividad y/o absorbancia de la capa de imprimación. El método puede incluir además dirigir, desde una fuente infrarroja, radiación infrarroja que tiene una longitud de onda predeterminada en la región infrarroja al componente que incluye el patrón. El método incluye además identificar una orientación del patrón, una condición del patrón, y/o una distancia al patrón, con al menos un procesador, con base en la radiación infrarroja detectada. El método puede incluir además la determinación, con al menos un procesador, de la información de identificación del componente asociada al componente basada en el patrón identificado, la orientación del patrón, una condición del patrón, y/o la distancia al patrón.

Refiriéndose a las FIGs. 2A y 2B, se muestra un sistema 10 para detectar un componente que incluye un patrón, y el sistema 10 puede estar configurado para ejecutar el método descrito anteriormente. El sistema incluye el componente 12, que se ilustra como un automóvil (componente de vehículo), pero se apreciará que el componente 12 puede ser cualquiera de los componentes descritos anteriormente. El componente 12 tiene un patrón 14 dispuesto sobre al menos una parte del sustrato del componente 12. Mientras que el patrón 14 es visible en las FIGs. 2A y 2B, el patrón

14 está colocado en realidad debajo de una capa visiblemente opaca (como se ha descrito anteriormente) de modo que queda oculto al ojo humano. Así, el componente 12 es un componente que incluye un patrón oculto como se ha descrito anteriormente.

5 El sistema 10 puede incluir además una fuente 16 de infrarrojos capaz de producir radiación infrarroja y dirigir la radiación infrarroja al componente 12. La fuente 16 de infrarrojos que puede utilizarse en el sistema 10 incluye, sin limitación, diodos emisores de luz (LEDs), diodos láser o cualquier fuente de luz que sea capaz de emitir radiación electromagnética que tenga una longitud de onda de 700 nm a 1 mm (en el intervalo infrarrojo) o de 700 nm a 2500 nm (en el intervalo cercano al IR). La fuente 16 de infrarrojos puede utilizarse en un sistema LIDAR (Formación de Imágenes, Detección e Intervalos de Luz) de formación de imágenes. El sistema LIDAR de formación de imágenes
10 puede utilizar láseres para generar radiación electromagnética con una longitud de onda de 700-2500 nm, tal como de 1100-2500 nm, tal como de 900-1600 nm. El sistema LIDAR puede utilizar láseres para generar radiación electromagnética con una longitud de onda de 805 nm, 905 nm, 1550 nm, o cualquier otra longitud de onda adecuada en el intervalo infrarrojo. La fuente 16 de infrarrojos puede ser una fuente de infrarrojos natural (por ejemplo, la mostrada en la FIG. 2A), tal como la luz del sol, la luz de la luna y/u otras fuentes de infrarrojos ambientales.

15 El sistema 10 incluye un detector 18 de infrarrojos capaz de detectar la radiación 20 infrarroja reflejada, reflejada en el componente 12 (por ejemplo, el patrón, el sustrato o la capa de imprimación opcional del mismo). El detector 18 de infrarrojos puede ser un detector semiconductor capaz de detectar la radiación infrarroja. Estos detectores 18 de infrarrojos pueden incluir un fotodiodo o un sensor de imágenes. El detector 18 de infrarrojos puede estar acoplado en la misma unidad de alojamiento con la fuente 16 de infrarrojos (véase la FIG. 2B), tal como un sistema LIDAR que
20 aloja tanto la fuente 16 de infrarrojos como el detector 18 de infrarrojos. Alternativamente, el detector de infrarrojos 18 puede estar en un alojamiento separado de la fuente 16 de infrarrojos. (véase la FIG. 2A).

Continuando, refiriéndose a las FIGs. 2A y 2B, la fuente 16 de infrarrojos puede dirigir radiación infrarroja hacia el componente 12. Al menos una parte de esta radiación infrarroja puede reflejarse en el componente 12 (por ejemplo, una capa del mismo, tal como el patrón 14) como radiación 20 infrarroja reflejada, que puede ser detectada por el
25 detector 18 de infrarrojos.

Refiriéndose a la FIG. 3, se muestra un sistema 10 para detectar un componente 12 (un primer componente) que incluye el patrón 14 que es el mismo que en la FIG. 2B, pero incluye los siguientes rasgos adicionales. El sistema puede incluir además un sistema informático que incluya al menos un procesador que esté en comunicación con el detector 18 de infrarrojos. En el ejemplo no limitante, mostrado en la FIG. 3, la fuente 16 de infrarrojos, el detector 18
30 de infrarrojos y el sistema informático están montados en un segundo vehículo (por ejemplo, un automóvil) (un segundo componente). Sin embargo, se apreciará que, en otras aplicaciones no limitantes, la fuente 16 de infrarrojos, el detector 18 de infrarrojos, y el sistema informático pueden no estar montados en un vehículo y ser utilizables en otras aplicaciones no relacionadas. La FIG. 3 muestra la invención en la aplicación específica de vehículos autónomos sólo con fines ilustrativos.

35 Continuando, refiriéndose a la FIG. 3, el sistema informático puede incluir un sistema de autoconducción, una base de datos 24 de componentes, un sistema 26 de dirección y un sistema 28 de frenado. En respuesta al detector 18 de infrarrojos que detecta la radiación infrarroja reflejada por el componente 12, el detector 18 de infrarrojos puede comunicar una señal al sistema de auto-conducción que incluye información asociada con la radiación infrarroja detectada. El sistema de autoconducción puede comunicarse con la base de datos de componentes 24 para identificar
40 el patrón basado en la radiación infrarroja detectada (basado en los datos del patrón almacenados en ella) y puede determinar además la información de identificación del componente asociada con el componente 12 (el automóvil) basado en el patrón identificado. Sin embargo, se apreciará que el detector 18 de infrarrojos puede identificar el patrón y comunicar el patrón identificado al sistema informático (por ejemplo, el sistema de auto-conducción) para su posterior procesamiento. La base de datos 24 de componentes puede incluir información que asocie diversos patrones
45 conocidos (por ejemplo, códigos de barras y/o códigos QR) con objetos conocidos.

Continuando, refiriéndose a la FIG. 3, el patrón 14 identificado puede estar asociado con información asociada con el automóvil en particular sobre el cual el patrón 14 está dispuesto. Esta información puede incluir datos sobre la propiedad y/o el vehículo. La información del vehículo puede incluir la marca, el modelo y el año del automóvil; el número de identificación del vehículo (VIN); el historial de mantenimiento del automóvil; las dimensiones del automóvil,
50 etc.

Con base en los datos asociados con el automóvil (basados en el patrón 14), el sistema de auto-conducción puede comunicarse con uno o ambos del sistema 26 de dirección y el sistema 28 de frenado para controlar la dirección y/o el frenado del segundo automóvil. Así, en base en el patrón 14 detectado por el sistema 10, el sistema de auto-conducción puede controlar el segundo automóvil para evitar una colisión con el componente 12 (el primer vehículo).

55 Con base en la radiación infrarroja detectada desde el detector 18 de infrarrojos, el detector 18 de infrarrojos y/o el sistema de auto-conducción adicional o alternativamente determina la orientación del patrón, una condición del patrón, y/o la distancia al patrón. La distancia determinada al patrón puede ser utilizada por el sistema de auto-conducción para comunicarse con el sistema 26 de dirección y/o el sistema 28 de frenado para determinar cómo frenar o dirigir el segundo automóvil en base en la distancia entre el segundo automóvil y el componente 12. La orientación determinada

del componente puede ser utilizada por el sistema de conducción autónoma para determinar la orientación del componente en la ruta del segundo automóvil. El segundo automóvil puede comunicarse con el componente 12 (el primer vehículo) con base en esta determinación, con el fin de coordinar acciones entre los vehículos, tal como comunicar al primer vehículo 12 que se detenga, gire, acelere, y tal como (por ejemplo, aplicaciones de caravana de vehículos).

En el sistema 10 mostrado en la FIG. 3, el primer automóvil 12 funciona como un primer componente en el sistema que tiene el patrón 14, mientras que el segundo automóvil funciona como un segundo componente que tiene un detector 18 de infrarrojos, ilustrando la invención en la aplicación no limitante de vehículos autónomos. En otras aplicaciones, un sistema para detectar un componente que incluye un patrón oculto también incluye un primer componente que tiene el patrón y un segundo componente que incluye el detector de infrarrojos y, opcionalmente, una fuente de infrarrojos. La fuente de infrarrojos del segundo componente puede dirigir radiación electromagnética infrarroja hacia el primer componente. El segundo componente puede incluir un dispositivo informático que identifica el primer patrón basado en la radiación electromagnética infrarroja reflejada y determina, con base en el primer patrón identificado, la información de identificación del componente asociada con el primer componente, la orientación del primer patrón, una condición del patrón y/o una distancia al primer patrón.

Se apreciará que pueden incluirse en el sistema sistemas informáticos alternativos con base en la aplicación del sistema (sistemas distintos de los que incluyen el sistema de auto-conducción están dentro del alcance de esta invención). Para aplicaciones VR/AR, puede incluirse un sistema informático para determinar información sobre objetos en el entorno del entorno VR/AR con base en el patrón detectado en el objeto. Para aplicaciones de embalaje o etiquetado, puede incluirse un sistema informático para determinar información sobre los objetos incluidos en el embalaje y/o la entrega del mismo o sobre los que se coloca el marcador. En el caso de las aplicaciones de componentes de identificación, puede incluirse un sistema informático para determinar información sobre la persona a la que se ha expedido el dispositivo de identificación y/o para verificar la autenticidad del componente de identificación. Así, el sistema informático de estas aplicaciones puede utilizarse para determinar datos sobre el componente, que se identifica con base en el patrón del mismo, que también incluye la distancia al componente, una condición del patrón o la orientación del componente.

Ejemplos

Los siguientes ejemplos se presentan para demostrar los principios generales de la invención. La invención no debe considerarse limitada a los ejemplos específicos presentados.

Ejemplo 1

Preparación del Panel

Como sustrato se utilizaron paneles de acero laminado en frío con revestimiento electrolítico ED6465 (Paneles de Prueba ACT LLC (Hillsdale, MI) N° de artículo 18239). Un sellador blanco comercial (DAS 3021 disponible en PPG Industries, Inc. (Pittsburgh, PA)) se aplicó al sustrato con una pistola de pulverización HVLP en una sola capa hasta un espesor de 31 μm . El panel se flasheó horizontalmente en condiciones ambientales (20 °C-27 °C) durante 15 minutos antes de hornearse a 80 °C durante 30 minutos.

A continuación, se aplicó al panel una plantilla de enmascaramiento de vinilo adhesivo, asegurándose de que la única superficie expuesta del panel fuera la zona del código de barras y el logotipo de PPG. Tóner negro comercial (DMD 1683 disponible en PPG Industries, Inc. (Pittsburgh, PA)), se aplicó a continuación con una pistola HVLP en una sola capa para ocultar, momento en el que el revestimiento negro tenía un grosor de 3 μm . A continuación, se retiró el adhesivo del panel y éste se flasheó horizontalmente durante 5 minutos en condiciones ambientales (20 °C-27 °C) antes de hornearse a 80 °C durante 30 minutos.

A continuación, el panel con código de barras se recubrió con una capa superior negra de DESOTHANE CA 8000/SR8000 BAC 701 reflectante solar transparente IR (disponible en PPG Industries, Inc. (Pittsburgh, PA)). Se utilizó una pistola HVLP para aplicar el revestimiento superior en dos capas hasta un espesor final de 63 μm con un flash ambiental horizontal de 45 minutos entre capas. El panel revestido se sometió a un flasheo horizontal en condiciones ambientales (20 °C-27 °C) durante 30 minutos finales, seguido de un horneado de 60 minutos a 49 °C.

La FIG. 4A muestra una fotografía tomada por una cámara de vídeo Ancter Actor-DV-001 en modo de visión nocturna del panel preparado según el Ejemplo 1.

Ejemplo 2 Comparativo

Preparación del Panel

Como sustrato se utilizaron paneles de acero laminado en frío con revestimiento electrolítico ED6465 (Paneles de prueba ACT LLC (Hillsdale, MI) N° de artículo 18239). El sellador blanco comercial (DAS 3021 disponible en PPG Industries, Inc. (Pittsburgh, PA)) se aplicó al sustrato con una pistola de pulverización HVLP en una sola capa hasta

un espesor de 31 μm . El panel se flasheó horizontalmente en condiciones ambientales (20 °C-27 °C) durante 15 minutos antes de hornearse a 80 °C durante 30 minutos.

5 A continuación, se aplicó al panel una plantilla de enmascaramiento de vinilo adhesivo, asegurándose de que la única superficie expuesta del panel fuera la zona del código de barras y el logotipo de PPG. Tóner negro comercial (DMD 1683 disponible en PPG Industries, Inc. (Pittsburgh, PA)) se aplicó una sola capa de revestimiento con una pistola de pulverización HVLP, hasta que el revestimiento negro alcanzó un grosor de 3 μm . A continuación, se retiró el adhesivo del panel y éste se flasheó horizontalmente durante 5 minutos en condiciones ambientales (20 °C-27 °C) antes de hornearse a 80 °C durante 30 minutos.

10 A continuación, el panel con código de barras se recubrió con una capa superior negra de DESOTHANE CA 8800/B701 transparente no IR (disponible en PPG Industries, Inc. (Pittsburgh, PA)). Se utilizó una pistola HVLP para aplicar el revestimiento superior en dos capas hasta un espesor final de 72 μm con un flash ambiental horizontal de 45 minutos entre capas. El panel revestido se sometió a un flasheo horizontal en condiciones ambientales (20 °C-27 °C) durante 30 minutos finales, seguido de un horneado de 60 minutos a 49 °C.

15 La FIG. 4B muestra una fotografía tomada por una cámara de vídeo Ancter Actor-DV-001 en modo de visión nocturna del panel preparado según el Ejemplo 2 Comparativo.

Como puede apreciarse en la comparación de las FIGs. 4A y 4B, el código de barras sobre el panel en el que se aplica la capa superior negra transparente a los infrarrojos es visible en el modo de visión nocturna, mientras que el código de barras sobre el panel en el que se aplica la capa superior negra no transparente a los infrarrojos permanece oculto en el modo de visión nocturna.

20 Ejemplo 3

Preparación del Panel

25 Como se muestra en la FIG. 5, se aplicó a un sustrato un componente que incluía un revestimiento reflectante infrarrojo A (en el intervalo de 1100 nm a 2500 nm). En este ejemplo, el sustrato era una placa de yeso sellada. El revestimiento A fue VINIMEX Total Satin Blanco, disponible en (Ciudad de México, México), donde se incluyeron partículas de TiO_2 con tamaño en el intervalo de 1-5 μm .

Sobre el revestimiento A, se aplicó el revestimiento B en determinadas secciones del mismo. El revestimiento B aplicado era opaco a la luz infrarroja en el intervalo de 1100 nm a 2500 nm. El revestimiento B fue VINIMEX Total Satin Negro, disponible en (Ciudad de México, México). La FIG. 6 muestra un sistema de revestimiento B (negro) aplicado sobre secciones (para formar un patrón) del revestimiento A (blanco) antes de la aplicación del revestimiento C.

30 A continuación, se aplicó el revestimiento C (blanco) sobre el revestimiento A y el revestimiento B. El revestimiento C era transparente o semitransparente a la luz infrarroja en el intervalo de 1100 nm a 2500 nm, pero el revestimiento C era opaco a la luz visible. El revestimiento C fue VINIMEX Total Satin Blanco) en el que se incluyeron partículas de TiO_2 en el intervalo de 0.2-0.5 μm , disponibles en (Ciudad de México, México). La FIG. 7 muestra una imagen del sistema de revestimiento descrito en este ejemplo, obtenida mediante una cámara de luz IR en el intervalo de 1100 nm a 2350 nm. La FIG. 8 muestra una imagen del sistema de revestimiento descrito en este ejemplo, obtenida mediante una cámara de luz visible.

Ejemplo 4

Preparación del Panel

40 Del mismo modo que en el Ejemplo 4, en el Ejemplo 5 se formó la misma estructura de capas (de la FIG. 5). Sin embargo, en este Ejemplo, la composición del revestimiento B del Ejemplo 4 se aplicó como revestimiento A, y la composición del revestimiento A del Ejemplo 4 se aplicó como revestimiento B. La FIG. 9 muestra una imagen del sistema de revestimiento renderizada por una cámara de luz visible. La FIG. 10 muestra una imagen del sistema de revestimiento renderizada por una cámara de luz IR en el intervalo de 1100 nm a 2350 nm.

45 Si bien se han descrito anteriormente formas de realización particulares de esta invención a efectos ilustrativos, resultará evidente para los expertos en la técnica que se pueden realizar numerosas variaciones de los detalles de la presente invención sin apartarse de la invención como se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un método para detectar un componente (1, 12) que incluye un patrón (14) oculto, que comprende:
 detectar radiación (20) electromagnética infrarroja reflejada o emitida por un componente (1, 12) que incluye un primer patrón (5), comprendiendo el componente (1, 12):
- 5 un sustrato (3);
 el primer patrón (5) dispuesto sobre al menos una porción del sustrato (3);
 una capa (4) de imprimación dispuesta entre al menos una porción del sustrato (3) y al menos una porción del primer patrón (5); en el que el patrón o la capa de imprimación incluye un pigmento reflectante de infrarrojos; y
- 10 una primera capa (6) visiblemente opaca que comprende un pigmento transparente a los infrarrojos, la primera capa (6) visiblemente opaca dispuesta sobre al menos una parte del primer patrón (5); y
 comparar la reflectividad y/o absorbancia de la radiación electromagnética infrarroja por el primer patrón (5) a una longitud de onda con la reflectividad y/o absorbancia por la capa (4) de imprimación a la misma longitud de onda,
 en el que el pigmento transparente a los infrarrojos incluye un pigmento seleccionado del grupo que consiste en pigmento de ftalocianina de cobre, pigmento de ftalocianina de cobre halogenado, pigmento de antraquinona, pigmento de quinacridona, pigmento de perileno, pigmento de monoazo, pigmento de disazo, pigmento de quinoxalina, pigmento de indantrona, pigmento de dioxazina, pigmento de isoindolina, pigmento amarillo de diariluro, pigmento de anantrona bromado, pigmento de complejo azo-metálico, y combinaciones de los mismos, o un pigmento de dióxido de titanio que tenga un tamaño medio de partícula de 0.1-1 µm; y el método comprende además:
- 15 con base en la radiación electromagnética infrarroja detectada, identificar una orientación del primer patrón (5), una condición del patrón, y/o una distancia al primer patrón (5).
- 20 2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende, además:
 dirigir, desde una fuente (16) de infrarrojos, radiación (20) electromagnética infrarroja que tiene una longitud de onda predeterminada en la región infrarroja al componente (1, 12) que incluye el primer patrón (5).
3. El método de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, que comprende, además:
- 25 determinar, con al menos un procesador y con base en el primer patrón (5) identificado, la información de identificación del componente asociada al componente (1, 12), la orientación del primer patrón (5), una condición del patrón, y/o la distancia al primer patrón (5).
4. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en el que la primera capa (6) visiblemente opaca está sustancialmente libre de un pigmento absorbente de infrarrojos y/o un pigmento reflectante de infrarrojos; y/o
- 30 en el que el primer patrón (5) comprende un pigmento reflectante de infrarrojos y la capa (4) de imprimación está sustancialmente libre de cualquier pigmento reflectante de infrarrojos;
 o
 en el que la capa (4) de imprimación comprende un pigmento reflectante de infrarrojos y el primer patrón (5) está sustancialmente libre de cualquier pigmento reflectante de infrarrojos.
- 35 5. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que el primer patrón (5) comprende un código legible por máquina; y/o
 en el que el primer patrón (5) se forma a partir de un deterioro de la superficie del sustrato (3) del componente (1, 12).
6. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el sustrato (3) comprende un componente del vehículo o el entorno del vehículo, una superficie en un entorno de realidad virtual/realidad aumentada (VR/AR), un embalaje, un marcador y/o un componente de identificación.
- 40 7. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en el que el componente (1, 12) comprende además un segundo patrón (8) dispuesto sobre el sustrato (3),
 en el que la reflectividad y/o absorbancia de la radiación electromagnética infrarroja por el primer patrón (5) a una longitud de onda difiere de la reflectividad y/o absorbancia por el segundo patrón (8) a la misma longitud de onda.
- 45 8. El método de acuerdo con la reivindicación 7, que comprende, además:

dirigir, desde una fuente (16) de infrarrojos, radiación (20) electromagnética infrarroja que tiene una longitud de onda predeterminada en la región infrarroja al componente (1, 12) que incluye el segundo patrón (8);

basándose en la radiación electromagnética infrarroja detectada, identificar el segundo patrón (8), una orientación del segundo patrón (8), una condición del patrón, y/o una distancia al segundo patrón (8).

5 9. El método de la reivindicación 7 u 8, en el que el primer patrón (5) está dispuesto directamente sobre una capa del componente (1, 12), la capa incluye el sustrato (3) o una capa de revestimiento del componente (1, 12) y debajo de la primera capa (6) visiblemente opaca; y el segundo patrón (8) está dispuesto directamente sobre una capa diferente del componente (1, 12) en comparación con el primer patrón (5), y el segundo patrón (8) está dispuesto debajo de la primera capa (6) visiblemente opaca.

10 10. El método de cualquiera de las reivindicaciones 7-9, en el que el primer patrón (5) refleja o emite radiación electromagnética infrarroja en el intervalo de 800-1000 nm y el segundo patrón (8) refleja o emite radiación electromagnética infrarroja en el intervalo de 1600-2500 nm.

15 11. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-10, en el que el componente (1, 12) comprende además una segunda capa (7) visiblemente opaca que comprende un pigmento transparente a los infrarrojos, la segunda capa (7) visiblemente opaca dispuesta sobre al menos una parte del primer patrón (5),

en el que la primera capa (6) visiblemente opaca y la segunda capa (7) visiblemente opaca son transparentes a longitudes de onda diferentes entre sí en el espectro electromagnético infrarrojo.

12. El método de la reivindicación 11, en el que la segunda capa (7) visiblemente opaca comprende dióxido de titanio, en el que el dióxido de titanio tiene preferiblemente un tamaño medio de partícula de 0.2-0.5 μm .

20 13. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-12, en el que el patrón se aplica como una capa de revestimiento utilizando una técnica de enmascaramiento, preferiblemente aplicando primero una máscara al sustrato y a la capa de imprimación y aplicando a continuación la composición de revestimiento del patrón por encima, de tal manera que las regiones enmascaradas no entren en contacto con la composición de revestimiento del patrón, mientras que las regiones expuestas entren en contacto con la composición de revestimiento del patrón, y retirando a continuación la máscara.

14. Un sistema (10) para detectar un componente que incluye un patrón (5, 8, 14) oculto, que comprende:

(a) un primer componente (1, 12) que comprende:

un sustrato (3);

un primer patrón (5) dispuesto sobre al menos una porción del sustrato (3);

30 una capa (4) de imprimación dispuesta entre al menos una porción del sustrato (3) y al menos una porción del primer patrón (5); y

una primera capa (6) visiblemente opaca que comprende un pigmento transparente a los infrarrojos, la primera capa (6) visiblemente opaca dispuesta sobre al menos una parte del primer patrón (5),

35 en el que la reflectividad y/o absorbancia de la radiación electromagnética infrarroja por el primer patrón (5) a una longitud de onda difiere de la reflectividad y/o absorbancia por la capa (4) de imprimación a la misma longitud de onda; y

(b) un segundo componente que comprende un detector (18) de infrarrojos que detecta la radiación (20) electromagnética infrarroja reflejada o emitida por el primer componente (1, 12),

40 caracterizado porque el pigmento transparente a los infrarrojos incluye un pigmento seleccionado del grupo que consiste en pigmento de ftalocianina de cobre, pigmento de ftalocianina de cobre halogenado, pigmento de antraquinona, pigmento de quinacridona, pigmento de perileno, pigmento de monoazo, pigmento de disazo, pigmento de quinofalona, pigmento de indantrona, pigmento de dioxazina, pigmento de isoindolina, pigmento amarillo de diariluro, pigmento de anantrona bromado, pigmento de complejo azo-metálico y combinaciones de los mismos, o un pigmento de dióxido de titanio que tenga un tamaño medio de partícula de 0.1-1 μm ; y

45 el primer patrón (5) comprende un pigmento reflectante de infrarrojos y la capa (4) de imprimación está sustancialmente libre de cualquier pigmento reflectante de infrarrojos e incluye una capa opaca de infrarrojos; o

en el que la capa (4) de imprimación comprende un pigmento reflectante de infrarrojos y el primer patrón (5) está sustancialmente libre de cualquier pigmento reflectante de infrarrojos.

50 15. El sistema (10) de la reivindicación 14, en el que el segundo componente comprende además una fuente (16) de infrarrojos que dirige radiación (20) electromagnética infrarroja hacia el primer componente (1, 12), preferiblemente en

- 5 el que el segundo componente comprende además un dispositivo informático que identifica, con al menos un procesador, el primer patrón (5) basándose en la radiación electromagnética infrarroja reflejada y determina, con al menos un procesador y basándose en el primer patrón (5) identificado, la información de identificación del componente asociada con el primer componente (1, 12), la orientación del primer patrón (5), una condición del patrón, y/o la distancia al primer patrón (5).
16. Componente (1, 12) que incluye un patrón (5, 8, 14) oculto, que comprende:
- un sustrato (3);
- un primer patrón (5) dispuesto sobre al menos una porción del sustrato (3);
- 10 un segundo patrón (8) dispuesto sobre al menos una porción del sustrato (3); una capa (4) de imprimación dispuesta entre al menos una porción del sustrato (3) y al menos una porción del primer patrón (5) o del segundo patrón (8); y una primera capa (6) visiblemente opaca que comprende un pigmento transparente a los infrarrojos, la primera capa (6) visiblemente opaca dispuesta sobre al menos una porción del primer patrón (5) y del segundo patrón (8),
- en el que la reflectividad y/o absorbancia de la radiación electromagnética infrarroja por el primer patrón (5) a una longitud de onda difiere de la reflectividad y/o absorbancia por el segundo patrón (8) a la misma longitud de onda, y
- 15 en el que el primer patrón (5) está dispuesto directamente sobre una capa del componente (1, 12), capa que incluye el sustrato (3) o una capa de revestimiento del componente (1, 12) y debajo de la primera capa (6) visiblemente opaca; y el segundo patrón (8) está dispuesto directamente sobre una capa diferente del componente en comparación con el primer patrón (5), y el segundo patrón (8) está dispuesto debajo de la primera capa (6) visiblemente opaca,
- 20 en el que la reflectividad y/o absorbancia de la radiación electromagnética infrarroja por el primer patrón (5) a una longitud de onda difiere de la reflectividad y/o absorbancia por la capa sobre la que está dispuesto directamente el primer patrón (5), y
- en el que la reflectividad y/o absorbancia de la radiación electromagnética infrarroja por el segundo patrón (8) a una longitud de onda difiere de la reflectividad y/o absorbancia por la capa sobre la que está dispuesto directamente el segundo patrón (8),
- 25 caracterizado porque el pigmento transparente a los infrarrojos incluye un pigmento seleccionado del grupo que consiste en pigmento de ftalocianina de cobre, pigmento de ftalocianina de cobre halogenado, pigmento de antraquinona, pigmento de quinacridona, pigmento de perileno, pigmento de monoazo, pigmento de disazo, pigmento de quinoftalona, pigmento de indantrona, pigmento de dioxazina, pigmento de isoindolina, pigmento amarillo de diarilida, pigmento de anantrona bromado, pigmento de complejo azo-metálico y combinaciones de los mismos, o un
- 30 pigmento de dióxido de titanio que tenga un tamaño medio de partículas de 0.1-1 µm; y
- el primer patrón (5) comprende un pigmento reflectante de infrarrojos y la capa (4) de imprimación está sustancialmente libre de cualquier pigmento reflectante de infrarrojos e incluye una capa opaca de infrarrojos; o
- bien en el que la capa (4) de imprimación comprende un pigmento reflectante de infrarrojos y el primer patrón (5) está sustancialmente libre de cualquier pigmento reflectante de infrarrojos.

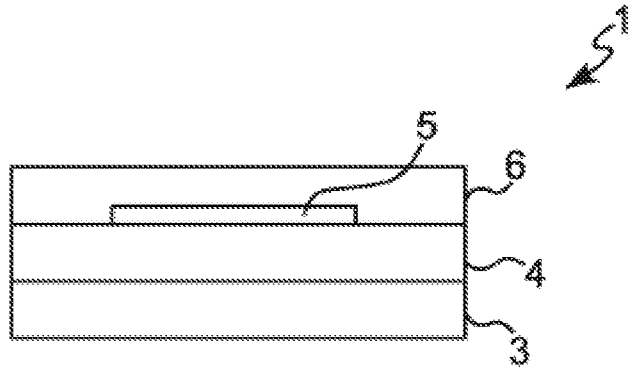


FIG. 1 A

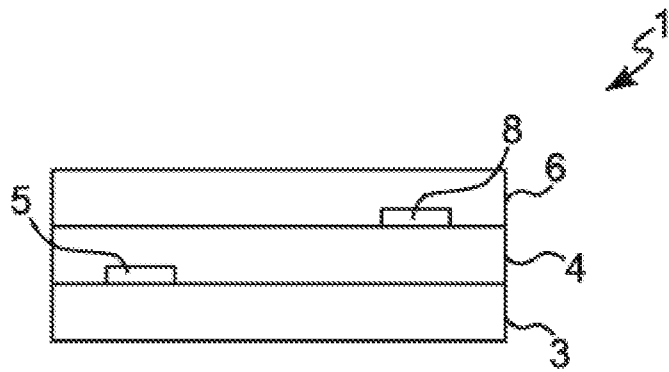


FIG. 1 B

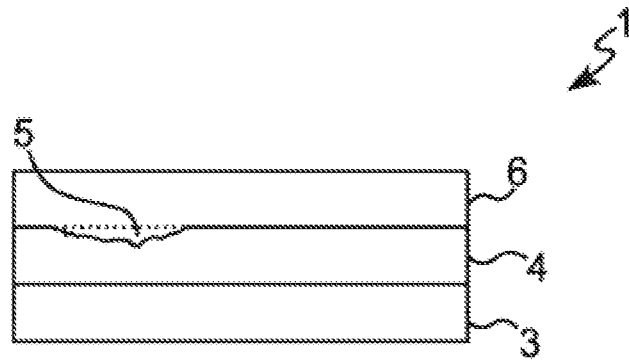


FIG. 1 C

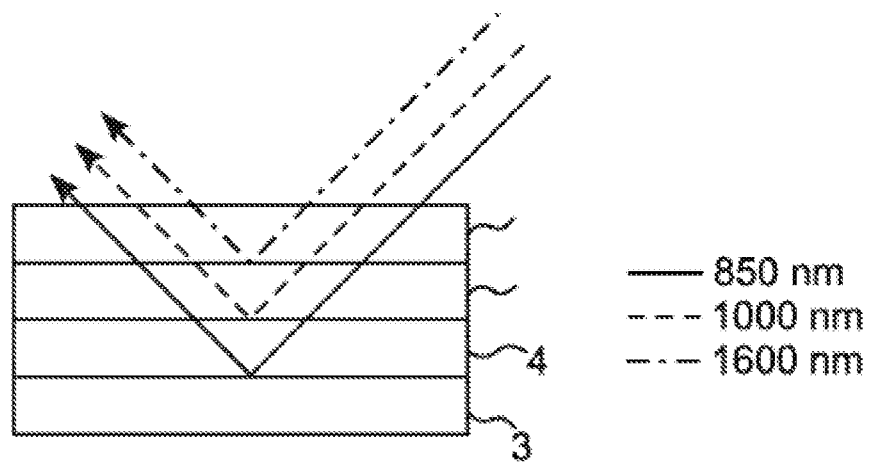


FIG. 1 D

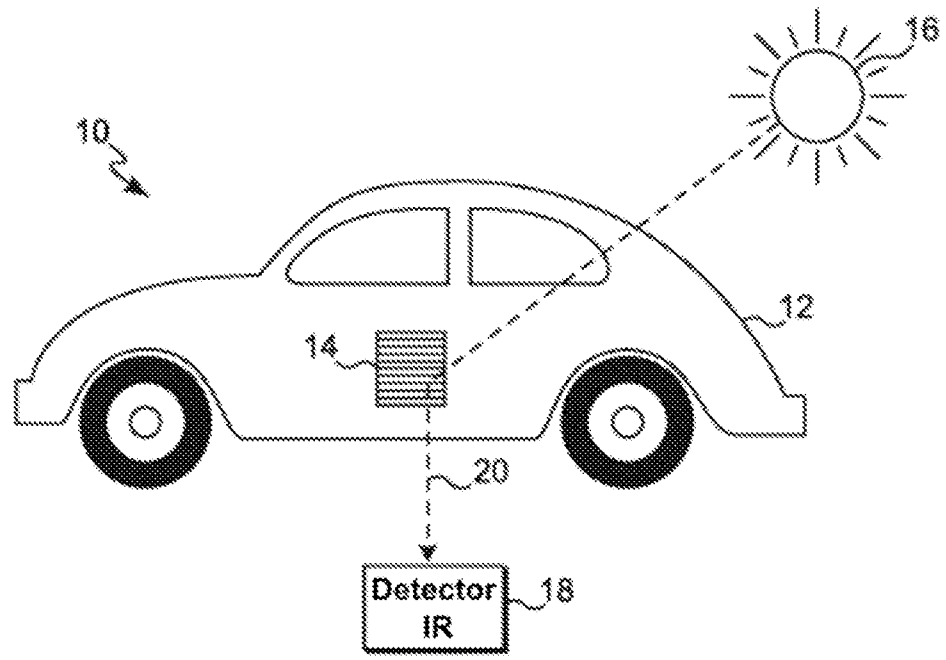


FIG. 2A

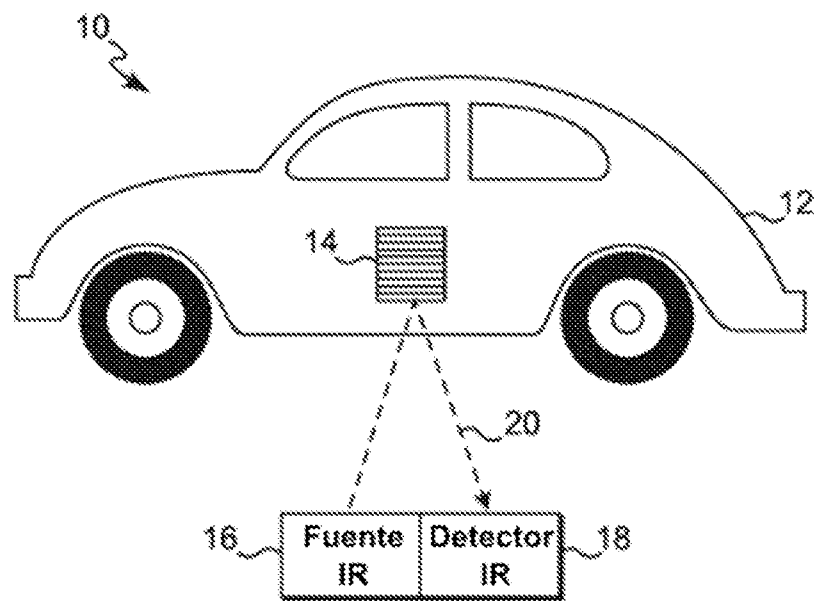


FIG. 2B

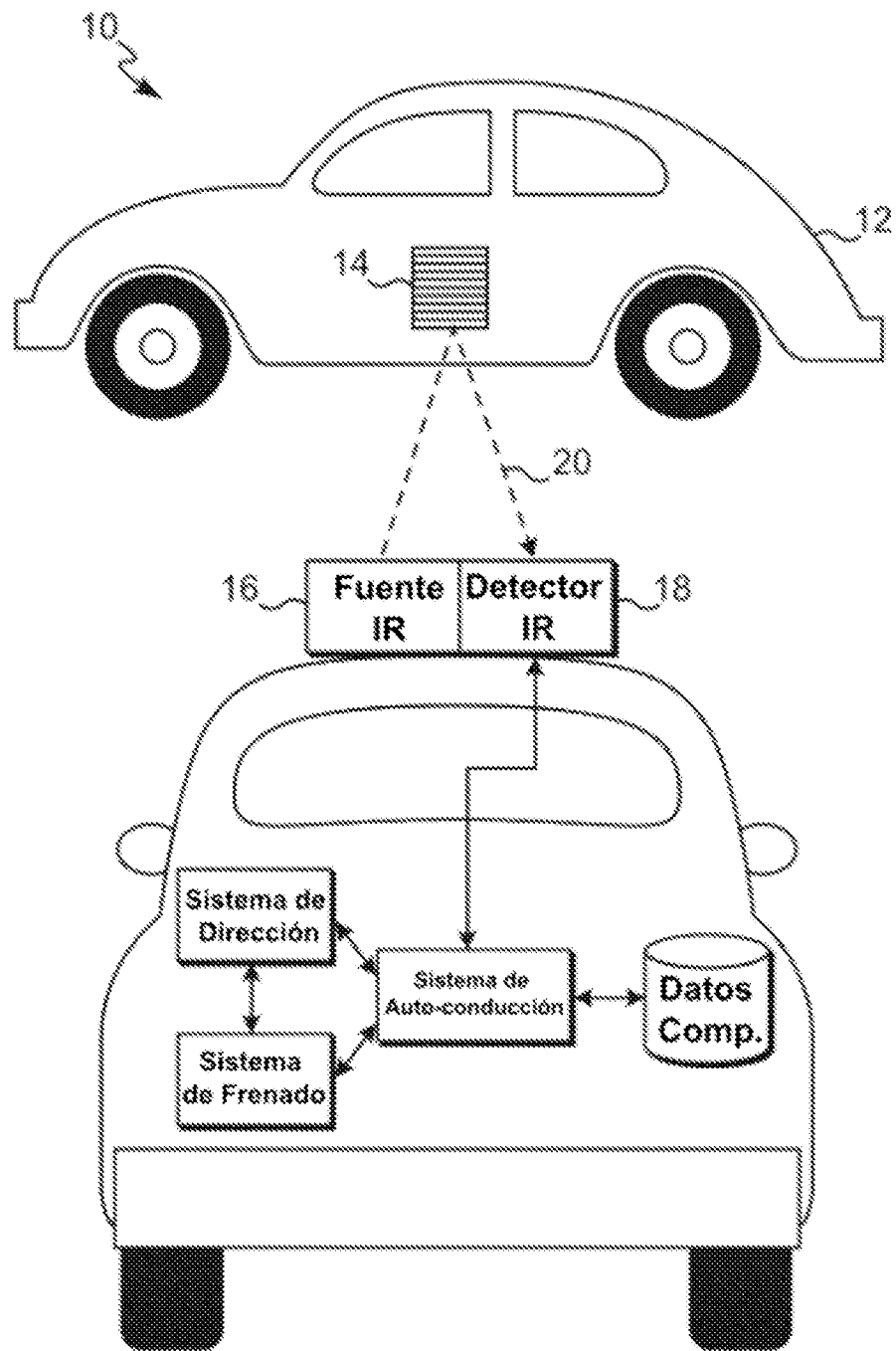


FIG. 3

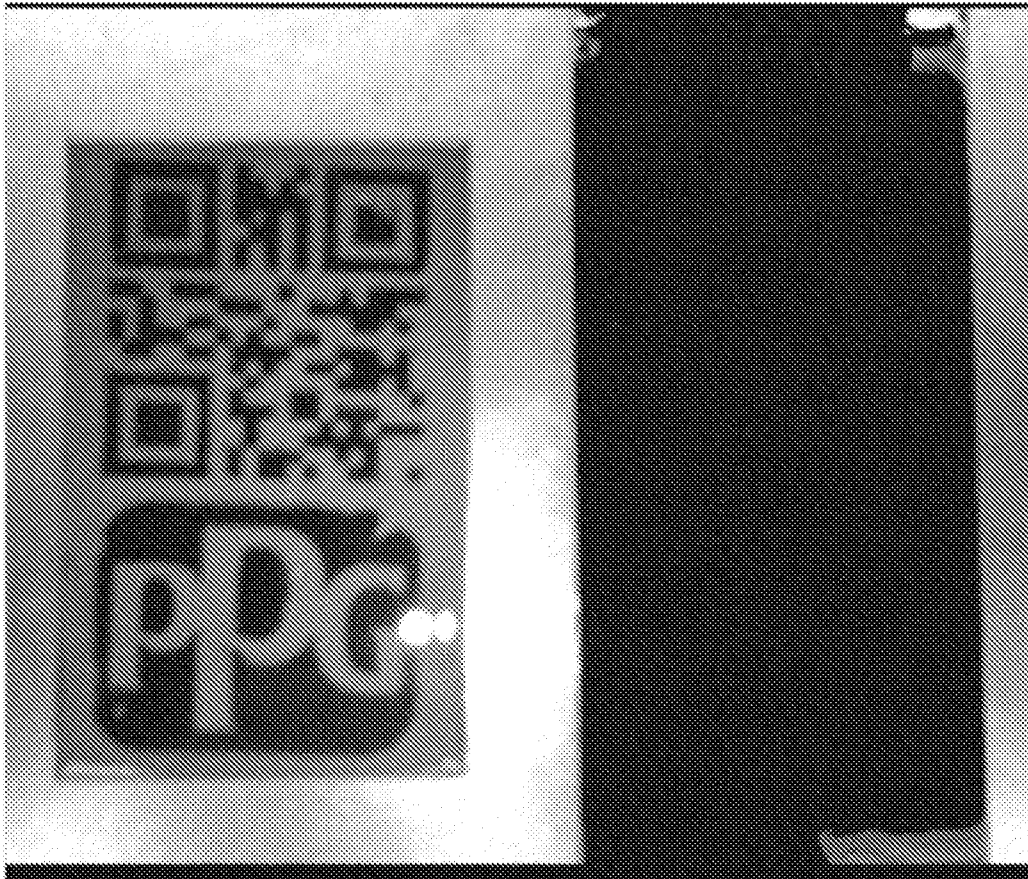


FIG. 4A

FIG. 4B

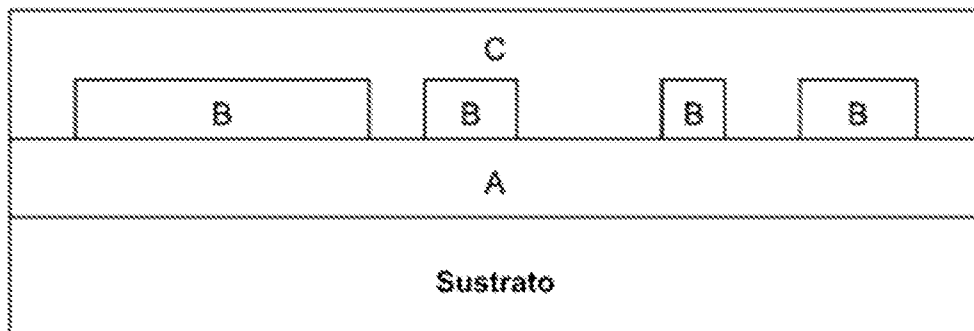


FIG. 5

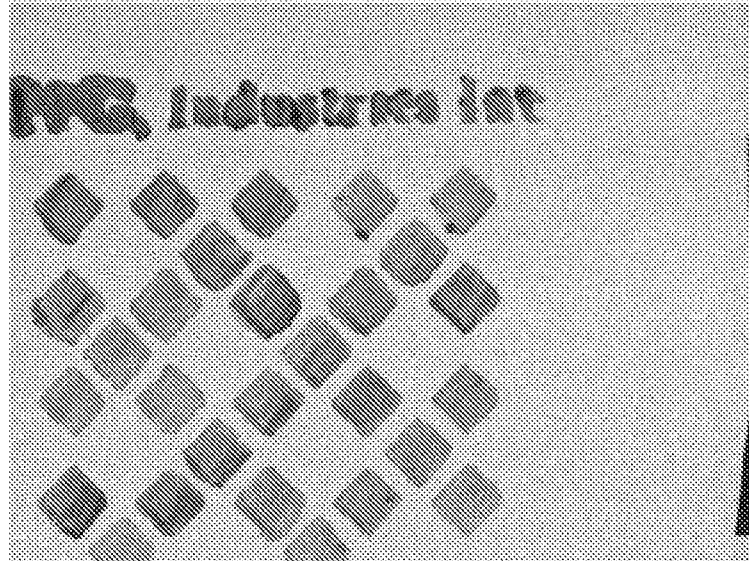


FIG. 6

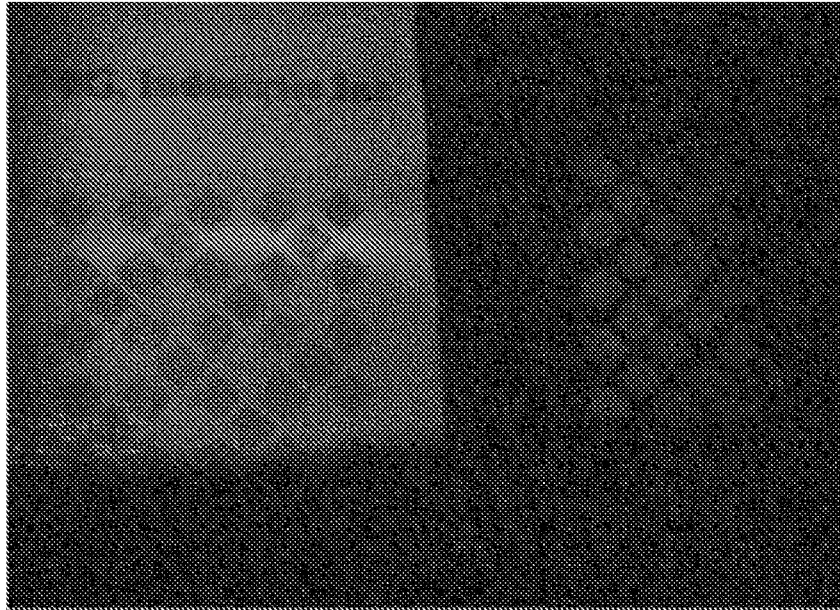


FIG. 7

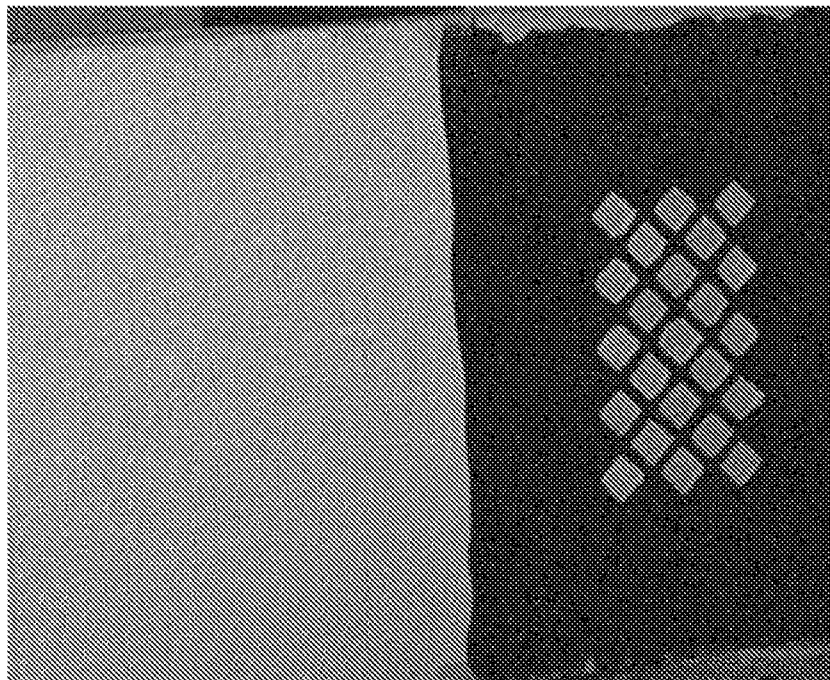


FIG. 8

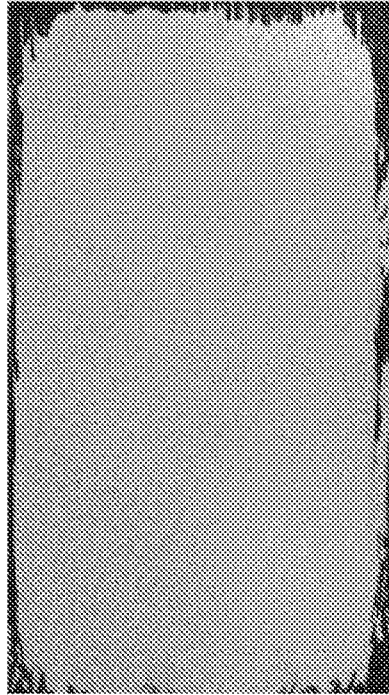


FIG. 9

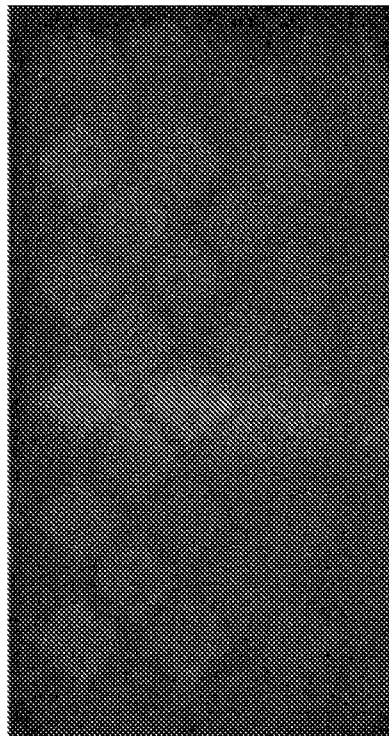


FIG. 10