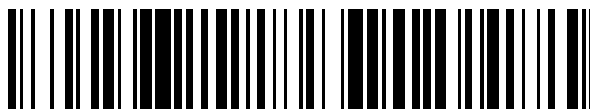


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 709 691**

51 Int. Cl.:

F21V 9/04 (2008.01)

G02B 5/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.10.2009** **PCT/US2009/005850**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.06.2010** **WO10062340**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.10.2009** **E 09829441 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.12.2018** **EP 2361357**

54 Título: **Películas infrarrojas estables**

30 Prioridad:

28.10.2009 US 589773

28.10.2008 US 197553 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.04.2019

73 Titular/es:

OPTODOT CORPORATION (100.0%)

**2 Kingsbury Avenue
Watertown, MA 02472, US**

72 Inventor/es:

CARLSON, STEVEN ALLEN

74 Agente/Representante:

IGARTUA IRIZAR, Ismael

ES 2 709 691 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

Películas infrarrojas estables

5

SECTOR DE LA TÉCNICA

10 La presente invención se refiere de manera general al campo de películas infrarrojas y, particularmente, se refiere a películas infrarrojas que son estables frente al calor y la luz y son repelentes al agua y que tienen muy poco color al tiempo que proporcionan una fuerte absorción infrarroja. Más específicamente, esta invención se refiere a películas infrarrojas que comprenden al menos una capa que comprende un compuesto catiónico de radical libre de aminio en un estado cristalino y un polímero de divinil éter. Esta invención también se refiere a tiras de prueba para el análisis de fluidos, marcas de seguridad y otros artículos ópticos que comprenden las películas infrarrojas de esta invención y a una tira de prueba, marca de seguridad u otro artículo óptico que usa las películas infrarrojas de la presente invención.

15

ESTADO ANTERIOR DE LA TÉCNICA

20

Algunos productos, tales como marcas de seguridad y tiras de prueba para el análisis de muestras de fluidos, se beneficiarán de capas incoloras o casi incoloras que tengan una fuerte absorción en la región infrarroja de modo que los productos puedan leerse mediante una cámara o escáner de infrarrojos, pero no proporcionen una imagen visible suficiente como para detectarse por seres humanos o una cámara o escáner en el rango visible. Por ejemplo, la patente estadounidense n.º 6.316.264 a nombre de Corey *et al.* describe una tira de prueba para determinar la presencia o concentración de un producto desconocido o un constituyente en una muestra de prueba líquida, en donde la tira de prueba comprende una capa infrarroja que tiene una respuesta detectable en la región infrarroja pero no interfiere con la respuesta de la tira de prueba en la región visible. Además, por ejemplo, las patentes estadounidenses n.ºs 6.381.059; 6.589.451; y 7.151.626, todas ellas a nombre de Carlson, describen capas infrarrojas para marcas de seguridad que comprenden un compuesto catiónico de radical de aminio y pueden detectarse en la región infrarroja al tiempo que son invisibles o casi invisibles al ojo humano o a la detección mediante un escáner en el rango visible. La patente estadounidense n.º 7.715.095 describe capas reflectoras orgánicas que comprenden una sal de un catión de radical de aminio que van a usarse en películas de ventanas solares.

25

30

35

Sería ventajoso si las capas infrarrojas fueran altamente estables en cuanto al nivel de intensidad de su absorción infrarroja y en cuanto a su nivel de coloración visible frente a la luz, calor y tras periodos prolongados de almacenamiento en condiciones ambientales y, para determinadas aplicaciones que implican el contacto directo con fluidos acuosos tales como tiras de prueba para muestras de fluidos, que fueran repelentes al agua de modo que los fluidos no cubran o degraden la capa infrarroja.

40

EXPOSICIÓN DE LA INVENCION

45 Esta invención se refiere a películas infrarrojas estables que tienen muy poco color al tiempo que proporcionan una fuerte absorción infrarroja y preferiblemente son repelentes al agua.

Un aspecto de esta invención se refiere a una película infrarroja que comprende un sustrato y al menos una capa, en donde la al menos una capa comprende un compuesto catiónico de radical de aminio en un estado cristalino y un polímero de divinil éter. En una realización, el compuesto catiónico de radical de aminio es una sal de un catión de radical de aminio, en donde el anión de la sal se selecciona del grupo que consiste en hexafluoroantimoniato y hexafluorofosfato. En una realización, el compuesto catiónico de radical de aminio es una sal de un catión de radical de tetrakis(fenil)-1,4-bencenodiamina. En una realización, el compuesto catiónico de radical de aminio es una sal de un catión de radical de tris(fenil)-aminio.

50

55

En una realización de las películas infrarrojas de la presente invención, la al menos una capa de la película infrarroja tiene un pico de absorción en el intervalo de 800 a 900 nm. En una realización, la absorción de la al menos una capa de la película infrarroja en el intervalo de 420 a 680 nm es de menos del 20% de la absorción al pico de absorción en el intervalo de 800 a 900 nm y, preferiblemente, es de menos del 10% de la absorción al pico de absorción en el intervalo de 800 a 900 nm. El polímero de divinil éter se selecciona preferiblemente del grupo de polímeros de los divinil éteres de etilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, tetraetilenglicol, 1,4-butanodiol y 1,4-ciclohexanodimetanol. En una realización, la al menos una capa que comprende el compuesto catiónico de radical de aminio y el polímero de divinil éter comprende además un uretano alifático.

60

Otro aspecto de las películas infrarrojas de la presente invención se refiere al sustrato que comprende un sustrato opaco reflector, preferiblemente una película de poliéster blanca.

65

Todavía otro aspecto de las películas infrarrojas de esta invención se refiere a la película infrarroja que comprende una capa repelente al agua que reviste la al menos una capa que comprende el compuesto catiónico de radical de aminio. En una realización, la capa repelente al agua comprende a fluoropolímero. En una realización, la capa repelente al agua comprende un polímero de silicona, preferiblemente un polímero de silicona entrecruzado.

Un aspecto de la presente invención se refiere a una tira de prueba para el análisis de fluidos, tira de prueba que comprende una película infrarroja que comprende un sustrato y al menos una capa, en donde la al menos una capa comprende un compuesto catiónico de radical de aminio en un estado cristalino y un polímero de divinil éter. En una realización, el sustrato es una película de poliéster blanca, la al menos una capa comprende un compuesto catiónico de radical de aminio en un estado cristalino, un uretano alifático y un polímero de divinil éter, y una segunda capa repelente al agua que reviste la al menos una capa.

Otro aspecto de esta invención se refiere a una marca de seguridad, marca de seguridad que comprende una película infrarroja que comprende un sustrato y al menos una capa, en donde la al menos una capa comprende un compuesto catiónico de radical de aminio en un estado cristalino y un polímero de divinil éter.

Todavía otro aspecto de esta invención se refiere a un artículo óptico, artículo óptico que comprende una película infrarroja que comprende un sustrato y al menos una capa, en donde la al menos una capa comprende un compuesto catiónico de radical de aminio en un estado cristalino y un polímero de divinil éter. En una realización, la película infrarroja comprende un patrón de imagen láser en al menos una de la al menos una capa que comprende el compuesto catiónico de radical de aminio, en donde la absorción infrarroja del compuesto catiónico de radical de aminio se cambia mediante exposición a un láser y el patrón de imagen láser puede leerse en la región infrarroja. En una realización, el patrón de imagen láser puede leerse en la región segura para la vista por encima de 1400 nm.

Otro aspecto de la presente invención se refiere a métodos de fabricación de una película infrarroja, en los que el método comprende las etapas de proporcionar (a) un sustrato, (b) una primera capa que reviste el sustrato, en los que la primera capa comprende un compuesto catiónico de radical de aminio en un estado cristalino y un polímero de divinil éter, y (c) una segunda capa repelente al agua que reviste la primera capa. En una realización, la segunda capa comprende un fluoropolímero. En una realización, la segunda capa comprende un polímero de silicona. En una realización, el sustrato es un sustrato opaco reflector, preferiblemente una película de poliéster blanca.

Tal como apreciará un experto en la técnica, las características de un aspecto o realización de la invención también pueden aplicarse a otros aspectos o realizaciones de la invención.

EXPOSICIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Compuestos orgánicos de radicales libres

El término "compuesto orgánico de radical libre", tal como se usa en el presente documento, se refiere a un compuesto orgánico que comprende al menos un electrón no apareado libre en un átomo, tal como, por ejemplo, un átomo de carbono, un átomo de nitrógeno o un átomo de oxígeno, en el estado fundamental del compuesto orgánico. Los compuestos orgánicos de radicales libres para las capas infrarrojas, tiras de prueba, sistemas de marcas de seguridad y artículos ópticos de la presente invención incluyen sales de cationes orgánicos de radicales libres. Para fines de brevedad, los términos "catión orgánico de radical libre", "catión orgánico de radical" y "catión de radical" se usan de manera intercambiable en el presente documento. El término "catión", tal como se usa en el presente documento, se refiere a un átomo cargado positivamente en una molécula, tal como, por ejemplo, un átomo de nitrógeno cargado positivamente. Debe observarse que el electrón no apareado libre y las cargas positivas de los compuestos orgánicos de radicales libres pueden estar localizados en un único átomo o compartidos entre más de un átomo.

Los ejemplos de sales adecuadas de cationes orgánicos de radicales libres para las capas infrarrojas, tiras de prueba, sistemas de marcas de seguridad y artículos ópticos de esta invención incluyen, pero no se limitan a, sales de compuestos catiónicos de radical de aminio, tales como, por ejemplo, hexafluoroantimoniato de tris(p-dibutilaminofenil)aminio, que está comercialmente disponible como IR-99, un nombre comercial para un colorante disponible de Sperian Protection, Smithfield, RI. Otra sal adecuada de un compuesto catiónico de radical de aminio es IR-165, que es un nombre comercial para un colorante disponible de Sperian Protection, Smithfield, RI. IR-165 es la sal de hexafluoroantimoniato de un catión de radical de tetrakis(fenil)-1,4-bencenodiamina.

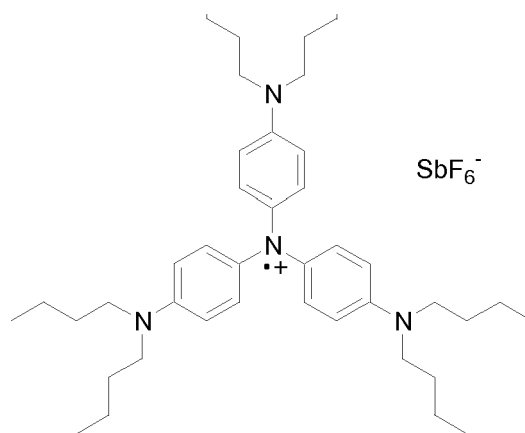
Se ha encontrado que recubrimientos que comprenden compuestos catiónicos de radical de aminio muestran altos niveles de reflectancia en el infrarrojo, tal como se describe en la patente estadounidense n.º 7.151.626 a nombre de Carlson y en la solicitud publicada de patente estadounidense n.º 20070097510, a nombre de Carlson *et al.* Las capas que comprenden compuestos de tipo IR-165 tienen una absorción mucho menor en la región de longitud de onda de 400 a 700 nm del rango visible que los compuestos de tipo IR-99 para una cantidad comparable de bloqueo de infrarrojos, y por tanto se prefieren para aplicaciones de producto en las que se desea una fuerte absorción

infrarroja y bloqueo con nada o muy poco color visible.

Los términos “infrarrojo” y “región infrarroja” se usan de manera intercambiable en el presente documento y se refieren a longitudes de onda desde 700 nm hasta 2500 nm. Los términos “región de longitud de onda visible”, “longitud de onda visible”, “región visible” y “visible” se usan de manera intercambiable en el presente documento y se refieren a longitudes de onda desde 400 nm hasta 700 nm.

Las sales adecuadas de compuestos catiónicos orgánicos de radicales para las capas infrarrojas de esta invención incluyen, pero no se limitan a, sales de un compuesto catiónico de radical de aminio. La elección del contraanión para la sal depende de una variedad de factores tales como, por ejemplo, la facilidad y el coste de aplicación de la capa infrarroja y la estabilidad requerida de las capas infrarrojas en las que se usa la sal de catión orgánico de radical, frente a la degradación por exposiciones a oxígeno, humedad y fotones.

El dibujo 1 muestra la estructura química de IR-99, un compuesto de radical libre representativo para las capas de bloqueo de infrarrojos de esta invención. IR-99 es un ejemplo de una sal de un catión de radical tris (4-dialquilaminofenil) de aminio.



Dibujo 1. IR-99 para capas de bloqueo de infrarrojos

En el dibujo 1 puede observarse que IR-99 es un compuesto orgánico de radical libre con un único electrón libre mostrado en uno de los átomos de nitrógeno. Está presente en una forma de sal con un anión hexafluoroantimoniato en este caso.

En una realización de las películas infrarrojas de esta invención, el compuesto catiónico de radical de aminio es una sal de un catión de radical de aminio, en donde el anión de la sal se selecciona del grupo que consiste en hexafluoroantimoniato y hexafluorofosfato. En una realización, el compuesto catiónico de radical de aminio es una sal de un catión de radical tetrakis(fenil)-1,4-benzenodiamina. En una realización, el compuesto catiónico de radical de aminio es una sal de un catión de radical de tris(fenil)-aminio.

Películas infrarrojas para sistemas de marcas de seguridad, tiras de prueba y artículos ópticos

Esta invención se refiere a películas infrarrojas estables que tienen muy poco color al tiempo que proporcionan una fuerte absorción infrarroja y preferiblemente son repelentes al agua. Tal como se usan en el presente documento, las palabras “película” o “películas” se refieren a cualquier artículo o producto que comprende al menos una capa que está sobre un sustrato transparente u opaco tal como, por ejemplo, un poli(tereftalato de etileno) blanco, denominado en el presente documento poliéster, película, una película de poliéster transparente, una película de poliestireno blanca, una película de polipropileno transparente y una película de poli(cloruro de vinilo) (PVC) blanca. Por ejemplo, las películas infrarrojas de esta invención incluyen configuraciones en las que se recubre o se lamina una capa de plástico o polímero sobre un papel o un metal u otra película de plástico.

Un aspecto de esta invención se refiere a una película infrarroja que comprende un sustrato y al menos una capa, en donde la al menos una capa comprende un compuesto catiónico de radical de aminio en un estado cristalino y un polímero de divinil éter. En una realización, el compuesto catiónico de radical de aminio es una sal de un catión de radical de aminio, en donde el anión de la sal se selecciona del grupo que consiste en hexafluoroantimoniato y hexafluorofosfato. En una realización, el compuesto catiónico de radical de aminio es una sal de un catión de radical de tetrakis(fenil)-1,4-benzenodiamina. En una realización, el compuesto catiónico de radical de aminio es una sal de un catión de radical tris(fenil)-aminio.

El estado cristalino del compuesto catiónico de radical de aminio proporciona estabilidad adicional a las propiedades

ópticas de la película infrarroja en condiciones de almacenamiento y exposición a calor, luz y humedad. El estado cristalino del compuesto catiónico de radical de aminio significa que el compuesto catiónico de radical de aminio tiene cristales formados en la capa. Estos cristales pueden observarse con un microscopio de alta potencia o, en el caso de películas infrarrojas claras transparentes, también pueden observarse mediante un aumento del porcentaje de turbidez debido a la formación de cristales. El estado cristalino del compuesto catiónico de radical de aminio, tal como IR-165, puede formarse mediante calentamiento prolongado de la capa a altas temperaturas, tales como 130°C, o incluyendo un disolvente de alto punto de ebullición con solubilidad limitada para el compuesto catiónico de radical de aminio, tal como 2,4-pentanodiona, en la formulación de recubrimiento. Este disolvente de alto punto de ebullición provoca que el compuesto catiónico de radical de aminio se separe por precipitación o cristalización en las últimas fases de secado, formando así el compuesto catiónico de radical de aminio en un estado cristalino en la capa de la película infrarroja.

En una realización de las películas infrarrojas de la presente invención, la al menos una capa de la película infrarroja tiene un pico de absorción en el intervalo de 800 a 900 nm. Esto es un intervalo de longitud de onda infrarroja típico para la detección mediante cámaras o escáneres de infrarrojos. En una realización, la absorción de la al menos una capa de la película infrarroja en el intervalo de 420 a 680 nm es de menos del 20% de la absorción al pico de absorción en el intervalo de 800 a 900 nm y, preferiblemente, es de menos del 10% de la absorción al pico de absorción en el intervalo de 800 a 900 nm. IR-165 en un estado cristalino es particularmente adecuado para cumplir y mantener estas propiedades de absorción deseadas.

Otro aspecto de las películas infrarrojas de esta invención se refiere a la al menos una capa que comprende un compuesto catiónico de radical de aminio en un estado cristalino y un polímero de divinil éter seleccionado del grupo de polímeros de los divinil éteres de etilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, tetraetilenglicol, 1,4-butanodiol y 1,4-ciclohexanodimetanol. Sin desear limitarse a ninguna teoría particular, se cree que el compuesto catiónico de radical de aminio con sus grupos catiónicos cataliza la polimerización catiónica del monómero de compuestos de divinil éter para formar un polímero de los compuestos de divinil éter. Un enfoque para proporcionar el polímero de divinil éter es incluir el monómero del compuesto de divinil éter en la formulación de recubrimiento del compuesto catiónico de radical de aminio y disolventes orgánicos, tales como 2-butanona y ciclohexanona, para fabricar la capa y conservar una parte del compuesto de divinil éter en un estado polimérico tras secar y calentar la capa, al tiempo que parte del monómero se volatiliza y se retira durante el secado y calentamiento. En una realización, la al menos una capa que comprende el compuesto catiónico de radical de aminio y el polímero de divinil éter comprende además un uretano alifático tal como, por ejemplo, CA-128, el nombre comercial para un uretano alifático disponible de Huntsman Corporation. El polímero de uretano alifático añade resistencia cohesiva y adhesiva a la capa. En una realización, la al menos una capa comprende además un fluoropolímero tal como, por ejemplo, Kynar 9037, un nombre comercial para un polímero de poli(fluoruro de vinilideno) disponible de Dupont Corporation, Wilmington, DE. El fluoropolímero añade repelencia al agua y resistencia a la humedad lo que aumenta la estabilidad de la capa. El fluoropolímero también aumenta las propiedades de flujo y la uniformidad del recubrimiento de la capa. En una realización, la al menos una capa comprende además un fluoropolímero y un uretano alifático. En una realización, la al menos una capa comprende además un polímero de silicona tal como un polímero de dimetilpolisiloxano. El polímero de silicona añade repelencia al agua y resistencia a la humedad lo que aumenta la estabilidad de la capa. El polímero de silicona también aumenta las propiedades de flujo y la uniformidad del recubrimiento de la capa. En una realización, la al menos una capa comprende además un polímero de silicona y un uretano alifático.

Otro aspecto de las películas infrarrojas de la presente invención se refiere al sustrato que comprende un sustrato opaco reflector, preferiblemente una película de poliéster blanca tal como, por ejemplo, MELINEX 339, un nombre comercial para una película de poliéster de Dupont Teijin Corporation, Hopewell, VA, que comprende partículas de pigmento de sulfato de bario que reflejan la radiación infrarroja y visible. El sustrato opaco reflector es útil proporcionando un fondo de alta reflectancia infrarroja contra el cual puede detectarse fácilmente la película infrarroja, con su bloqueo de la radiación infrarroja en el paso inicial a través de la capa que comprende el compuesto catiónico de radical de aminio y en el paso de regreso a través de esta capa tras reflejarse en el sustrato, mediante una cámara o escáner de infrarrojos, incluso a cantidades muy bajas del compuesto de aminio en la capa, tales como de 0,05 g/m² e inferiores.

Todavía otro aspecto de las películas infrarrojas de esta invención se refiere a la película infrarroja que comprende una capa repelente al agua que reviste la al menos una capa que comprende el compuesto catiónico de radical de aminio. Esta repelencia al agua es útil aumentando la estabilidad frente a la degradación por agua y en repeler cualquier fluido acuoso no deseado de la superficie de la película infrarroja para evitar cualquier interferencia con la detección en la región infrarroja o para prevenir cualquier detección no deseada en la región visible. El nivel de repelencia al agua es al menos un ángulo de contacto de 60° para una gota de agua sobre la capa repelente al agua, y preferiblemente al menos un ángulo de contacto de 90°. En una realización, la capa repelente al agua comprende un fluoropolímero, tal como un polímero de fluoruro de polivinilideno. En una realización, la capa repelente al agua comprende un polímero de silicona, preferiblemente un polímero de silicona entrecruzable tal como un polisiloxano con grupos Si-H que forma un polímero de silicona entrecruzado en la capa repelente al agua.

Un aspecto de la presente invención se refiere a una tira de prueba para el análisis de fluidos, tira de prueba que comprende una película infrarroja que comprende un sustrato y al menos una capa, en donde la al menos una capa

comprende un compuesto catiónico de radical de aminio en un estado cristalino y un polímero de divinil éter. En una realización, el sustrato es una película de poliéster blanca, la al menos una capa comprende un compuesto catiónico de radical de aminio en un estado cristalino, un uretano alifático y un polímero de divinil éter, y una segunda capa que reviste la al menos una capa, en donde la segunda capa comprende un polímero de silicona.

5 Otro aspecto de esta invención se refiere a una marca de seguridad, marca de seguridad que comprende una película infrarroja que comprende un sustrato y al menos una capa, en donde la al menos una capa comprende un compuesto catiónico de radical de aminio en un estado cristalino y un polímero de divinil éter.

10 Todavía otro aspecto de esta invención se refiere a un artículo óptico, artículo óptico que comprende una película infrarroja que comprende un sustrato y al menos una capa, en donde la al menos una capa comprende un compuesto catiónico de radical de aminio en un estado cristalino y un polímero de divinil éter. Los artículos ópticos incluyen, pero no se limitan a, tiras de prueba para el análisis de fluidos, marcas de seguridad y sistemas de marcas de seguridad, y otras aplicaciones en las que el artículo puede detectarse o usarse ópticamente en la región infrarroja. En una realización, la película infrarroja comprende un patrón de imagen láser en al menos una de la al menos una capa que comprende el compuesto catiónico de radical de aminio, en donde la absorción infrarroja del compuesto catiónico de radical de aminio se ha cambiado mediante exposición a un láser y el patrón de imagen láser puede leerse en la región infrarroja. Normalmente, el láser es un láser infrarrojo, tal como, por ejemplo, un láser de diodo semiconductor que emite a 830 nm o un láser de YAG que emite a 1065 nm. En una realización, el patrón de imagen láser puede leerse en la región segura para la vista por encima de 1400 nm. Este intervalo infrarrojo amplio para la detección de desde 700 nm hasta 1600 nm, y mayor dependiendo de la elección del compuesto catiónico de radical de aminio, es útil proporcionando una opción para leer la película infrarroja a una longitud de onda segura para la vista de modo que puede leerse, por ejemplo, con un dispositivo de láser infrarrojo en la caja de una tienda o en una sala con mucha gente sin preocuparse por dañar a ninguna de las personas presentes.

25 Otro aspecto de la presente invención se refiere a métodos de fabricación de una película infrarroja, en los que el método comprende las etapas de proporcionar (a) un sustrato, (b) una primera capa que reviste el sustrato, en los que la primera capa comprende un compuesto catiónico de radical de aminio en un estado cristalino y un polímero de divinil éter, y (c) una segunda capa repelente al agua que reviste la primera capa. En una realización, la segunda capa comprende un fluoropolímero. En una realización, la segunda capa comprende un polímero de silicona. En una realización, el sustrato es un sustrato opaco reflector, preferiblemente una película de poliéster blanca.

30

REIVINDICACIONES

1. Película infrarroja que comprende un sustrato y al menos una capa, en donde dicha al menos una capa comprende un colorante catiónico de radical de aminio en un estado cristalino y un polímero de divinil éter, en donde dicho colorante catiónico de radical de aminio tiene cristales formados en dicha al menos una capa y en donde dicha al menos una capa de dicha película infrarroja tiene un pico de absorción en el intervalo de 800 a 900 nm.
5
2. Película infrarroja según la reivindicación 1, en donde dicho colorante catiónico de radical de aminio es una sal de un catión de radical de aminio, en donde el anión de dicha sal se selecciona del grupo que consiste en hexafluoroantimoniato y hexafluorofosfato.
10
3. Película infrarroja según la reivindicación 1, en donde dicho colorante catiónico de radical de aminio es una sal de un catión de radical de tetrakis(fenil)-1,4-bencenodiamina, o una sal de un catión de radical de tris(fenil)-aminio.
15
4. Película infrarroja según la reivindicación 1, en donde la absorción de dicha al menos una capa de dicha película infrarroja en el intervalo de 420 a 680 nm es de menos del 20% de la absorción a dicho pico de absorción en el intervalo de 800 a 900 nm, o es de menos del 10% de la absorción a dicho pico de absorción en el intervalo de 830 a 860 nm.
20
5. Película infrarroja según la reivindicación 1, en donde dicha al menos una capa que comprende dicho colorante catiónico de radical de aminio comprende además un polímero de uretano alifático.
- 25 6. Película infrarroja según la reivindicación 1, en donde dicho sustrato comprende un sustrato opaco reflector, o dicho sustrato es una película de poliéster blanca.
7. Película infrarroja según la reivindicación 1, en donde dicha película infrarroja comprende una capa repelente al agua que reviste dicha al menos una capa que comprende dicho colorante catiónico de radical de aminio.
30
8. Película infrarroja según la reivindicación 7, en donde dicha capa repelente al agua comprende un polímero de silicona.
- 35 9. Película infrarroja según la reivindicación 8, en donde dicho polímero de silicona de dicha capa repelente al agua es un polímero de silicona entrecruzado.
10. Tira de prueba para el análisis de fluidos, en donde dicha tira de prueba comprende la película infrarroja según la reivindicación 1.
40
11. Tira de prueba según la reivindicación 10, en donde el sustrato es una película de poliéster blanca; la al menos una capa es una primera capa que comprende además un polímero de uretano alifático; la película infrarroja comprende además una segunda capa que reviste dicha primera capa, en donde dicha segunda capa comprende un polímero de silicona.
45
12. Marca de seguridad, en donde dicha marca de seguridad comprende dicha película infrarroja según la reivindicación 1.
- 50 13. Artículo óptico, en donde dicho artículo óptico comprende dicha película infrarroja según la reivindicación 1.
14. Artículo óptico según la reivindicación 13, en donde dicha película infrarroja comprende un patrón de imagen láser en al menos una de dicha al menos una capa que comprende dicho colorante catiónico de radical de aminio, en donde la absorción infrarroja de dicho colorante catiónico de radical de aminio se ha cambiado mediante exposición a un láser y dicho patrón de imagen láser puede leerse en la región infrarroja.
55
15. Artículo óptico según la reivindicación 14, en donde dicho patrón de imagen láser puede leerse en la región segura para la vista por encima de 1400 nm.