(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 730 948**

(51) Int. Cl.:

B32B 27/12 (2006.01)
B32B 5/26 (2006.01)
B32B 15/14 (2006.01)
E04F 10/02 (2006.01)
E06B 9/24 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.12.2011** **PCT/US2011/063022**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **07.06.2012** **WO12075369**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.12.2011** **E 11797093 (9)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.05.2019** **EP 2646637**

(54) Título: **Composición reflectante del infrarrojo cercano y cubiertas para aberturas arquitectónicas que incorporan la misma**

(30) Prioridad:

03.12.2010 US 419481 P

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.11.2019

(73) Titular/es:

3G MERMET CORPORATION (100.0%)
5970 N. Main Street
Cowpens, South Carolina 29330, US

(72) Inventor/es:

ABAYASINGHE, NILMINI, K., PHD. y
PAUGOIS, PHILIPPE, E.

(74) Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

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).

ES 2 730 948 T3

DESCRIPCIÓN

Composición reflectante del infrarrojo cercano y cubiertas para aberturas arquitectónicas que incorporan la misma

Antecedentes

Existen diversos tipos diferentes de cubiertas para su colocación en aberturas arquitectónicas tales como ventanas, puertas, arcos y similares. Dichas cubiertas incluyen persianas y estores. Los estores para ventanas con frecuencia incluyen un tejido textil con hilos recubiertos de polímero que proporcionan resistencia, flexibilidad y resistencia a la abrasión. Los hilos del núcleo están formados generalmente por poliéster, vidrio, poliolefina y similares. Los recubrimientos poliméricos de los hilos pueden incluir una resina polimérica tal como poli(cloruro de vinilo) (PVC), poliolefinas, poliésteres, etc. Los recubrimientos también se han formulado para incluir una diversidad de aditivos que incluyen pigmentos, materiales ignífugos y absorbentes de luz UV.

Existe un interés creciente en mejorar las cubiertas para aberturas arquitectónicas de manera de controlar mejor la energía solar que incide sobre una estructura. A través de la gestión térmica pasiva de la radiación solar, el consumo de energía puede disminuir drásticamente. Además, se espera que el aumento del desarrollo económico mundial conduzca a una demanda creciente de reservas de energía en disminución. Se espera que esto, combinado con el aumento global de las temperaturas, eleve la búsqueda de técnicas mejoradas de gestión térmica pasiva de una opción a una necesidad,

La gestión mejorada de la energía a través del diseño de cubiertas arquitectónicas no es nueva. Por ejemplo, se ha reconocido que los materiales textiles descritos anteriormente proporcionan buenas propiedades de aislamiento térmico. Los pigmentos blancos, tales como los pigmentos a base de dióxido de titanio, se han utilizado para mejorar el control solar. Por ejemplo, un artículo formado con pigmento a base de dióxido de titanio puede reflejar más del 70 % de la radiación del infrarrojo cercano (IRC). Como el calor generado en un artículo depende principalmente de las propiedades reflectantes del IRC del artículo, el uso de un pigmento blanco altamente reflectante puede minimizar la generación de calor.

Desafortunadamente, con el fin de formar una cubierta de color distinto de blanco para una abertura arquitectónica, se ha pagado un precio en la gestión solar pasiva. Los materiales más oscuros, incluyendo los pigmentos convencionales a base de negro de carbón, reflejarán solo aproximadamente el 5 % de la radiación solar. El aumento de la absorbancia del IRC conduce a un aumento de la temperatura de la superficie de la propia cubierta, así como a un aumento de la temperatura del entorno. Además, la tensión térmica que se ejerce sobre los materiales más oscuros a lo largo del tiempo conduce a una vida útil más corta para las cubiertas.

Los pigmentos reflectantes de infrarrojos (IR) y los pigmentos transparentes al IR se conocen desde hace algún tiempo (véanse, por ejemplo, las Patentes de los EE. UU. N.º 6.174.360, 6.521.038 y 7.416.601, que se incorporan en el presente documento por referencia). Estos materiales han sido sugeridos para su uso en aplicaciones militares, en tejados y en tintas. Desafortunadamente, estos materiales presentan dificultades de procesamiento y uso en otras aplicaciones. Por ejemplo, los pigmentos inorgánicos reflectantes de IR son altamente abrasivos y, como tales, no se han utilizado como agentes colorantes para hilos/textiles. Además, el nivel de adición de pigmento necesario para formar los colores oscuros deseados con frecuencia hace que la composición sea demasiado viscosa para las condiciones de procesamiento necesarias para recubrir determinados sustratos. Por ejemplo, con el fin de obtener un recubrimiento negro, con frecuencia se añadirá un pigmento negro a una composición de pigmento a una concentración de aproximadamente 20 partes por cien partes de resina (pcr), teniendo la formulación resultante una viscosidad de aproximadamente 10.000 mili-Pascal-segundos, mPas (10.000 cP), haciendo que determinados métodos de procesamiento (por ejemplo, métodos de recubrimiento de fibra) no sean prácticos, si no imposibles.

En vista de lo anterior, actualmente existe una necesidad de composiciones que puedan usarse para formar materiales en tonos más profundos de color distinto de blanco, para cubrir aberturas arquitectónicas. Más específicamente, existe una necesidad de composiciones y productos de color distinto de blanco, tales como cubiertas de ventanas que presenten buenas propiedades de gestión solar.

Sumario

La presente invención se define mediante las reivindicaciones adjuntas.

Breve descripción de los dibujos

Una divulgación completa y habilitadora de la presente invención, que incluye el mejor modo de la misma para un experto en la materia, se expone más en particular en el resto de la memoria descriptiva, que incluye la referencia a las figuras adjuntas, en la que 30:

La Fig. 1 ilustra gráficamente la reflexión solar total de tres tejidos diferentes, todos formados con hilos negros tanto en la urdimbre como en la trama, uno de los cuales incluye hilos reflectantes del IRC como se describe en el

presente documento en la urdimbre, uno de los cuales incluye hilos reflectantes del IRC como se describe en el presente documento tanto en la urdimbre como en la trama y uno de los cuales incluye hilos tradicionales hechos incluyendo pigmentos de negro de carbón como se describe en el presente documento tanto en la urdimbre como en la trama.

La Fig. 2 ilustra gráficamente la reflexión solar total de tres tejidos diferentes formados con hilos negros en la urdimbre e hilos marrón oscuro en la trama, uno de los cuales incluye hilos reflectantes del IRC como se describe en el presente documento en la urdimbre, uno de los cuales incluye hilos reflectantes del IRC como se describe en el presente documento tanto en la urdimbre como en la trama y uno de los cuales incluye hilos tradicionales como se describe en el presente documento tanto en la urdimbre como en la trama.

La Fig. 3 ilustra gráficamente la reflexión solar total de tres tejidos diferentes formados con hilos negros en la urdimbre e hilos grises en la trama, uno de los cuales incluye hilos reflectantes del IRC como se describe en el presente documento en la urdimbre, uno de los cuales incluye hilos reflectantes del IRC como se describe en el presente documento tanto en la urdimbre como en la trama y uno de los cuales incluye hilos tradicionales como se describe en el presente documento tanto en la urdimbre como en la trama.

La Fig. 4 incluye imágenes de IR de varios tejidos diferentes, incluyendo tejidos formados por fibras recubiertas con una composición como se desvela en el presente documento.

Descripción detallada

En general, la presente divulgación se refiere a una composición que puede usarse en la formación de productos con capacidad reflectante del IRC aumentada. Más específicamente, las composiciones desveladas pueden incluir pigmentos que no sean blancos reflectantes del IR y/o transmisores del IR. De manera ventajosa, las composiciones pueden formarse con una viscosidad adecuada de manera de recubrir con satisfactoriamente sustratos adecuados para su uso en la formación de cubiertas para aberturas arquitectónicas. Por ejemplo, una composición puede recubrir fibras o hilos que pueden usarse para formar cubiertas de ventanas tejidas de color distinto de blanco reflectantes del IR. Un tejido que incluye un hilo recubierto puede presentar una reflectividad mucho mayor en los espectros IRC e IR en comparación con un tejido similar que utiliza pigmentos distintos de blanco tradicionales en el recubrimiento de hilo.

También se desvelan sustratos textiles recubiertos con una composición que incluye pigmentos reflectantes del IR inorgánicos. De manera tradicional, dichos pigmentos se han considerado inadecuados para sustratos textiles tales como hilos debido a la naturaleza abrasiva de los pigmentos. Estos problemas se han superado en la presente divulgación proporcionando una capa de recubrimiento intermedia entre el sustrato y la composición que incluye los pigmentos abrasivos.

Una composición de recubrimiento puede incluir una resina polimérica que puede ser una resina ya sea termoestable o termoplástica. A modo de ejemplo, una composición de recubrimiento puede incluir una resina que es un cloruro de polivinilo, acrílico, poliéster, poliamida, aramida, poliuretano, alcohol polivinílico, poliolefina, polilactida y similares. Un polímero de resina puede ser un homopolímero o un copolímero. Además, un copolímero puede ser un copolímero aleatorio o de bloque. Una resina polimérica puede incluir uno o más polímeros, por ejemplo, dos o más polímeros en una mezcla polimérica.

Cuando se plantea una resina polimérica termoestable, una composición también puede incluir un agente de reticulación. A modo de ejemplo, una resina polimérica termoestable puede reticularse mediante el uso de un agente de reticulación de isocianato, un agente de reticulación organometálico y similares.

En una realización preferida, la composición puede incluir una emulsión formada a partir de un polímero en un medio acuoso. En general, una emulsión puede incluir una resina de alto peso molecular; normalmente puede utilizarse un poliuretano, una resina acrílica o metacrílica en la formación de una composición de recubrimiento a base de emulsión.

El polímero de la composición puede polimerizarse en cualquier punto durante el procesamiento de la composición. Por ejemplo, puede formarse una composición que incluya monómeros y/u oligómeros, y estos sustituyentes pueden polimerizarse durante o después de la formación de la composición. A modo de ejemplo, puede utilizarse una composición para recubrir un sustrato después de lo cual el recubrimiento puede curarse durante lo cual puede tener lugar la polimerización. De acuerdo con una realización, puede aplicarse una composición que comprende una mezcla de monómeros al sustrato y la polimerización puede iniciarse después del proceso de recubrimiento y junto con el curado. Una realización de este tipo puede ser particularmente beneficiosa cuando se plantea la formación de un recubrimiento termoestable.

En una realización preferida, la composición puede incluir un plastisol formado a partir de un polímero de vinilo y un plastificante. En general, un plastisol puede incluir un plastificante y una resina de alto peso molecular, normalmente un cloruro de polivinilo (PVC) o un acrílico, y puede formar una composición de recubrimiento permanentemente plastificada y flexible.

Como se ha indicado, los polímeros incluidos en el presente documento incluyen homopolímeros y copolímeros. Por ejemplo, un polímero de PVC en una composición de recubrimiento puede ser un homopolímero de PVC o un copolímero. Puede formarse un copolímero de PVC a partir de monómero de cloruro de vinilo y al menos otro

monómero elegido entre el grupo que consiste en metacrilato, acrilonitrilo, estireno, óxido de fenileno, ácido acrílico, anhídrido maleico, alcohol vinílico y acetato de vinilo.

Un plastificante es generalmente un compuesto con baja volatilidad que tiene la capacidad de dispersar partículas de resina polimérica del plastisol. Un plastificante también puede facilitar la adherencia de la resina polimérica a un sustrato. Los plastificantes típicos incluyen, ésteres alcohólicos de cadena normal y ramificada y ésteres glicólicos de diversos ácidos mono, di y tribásicos, por ejemplo, ésteres de ácido ftálico, adípico, sebácico, azelaico, cítrico, trimelítico (y anhídrido) y fosfórico; clorohidrocarburos; ésteres de alcoholes de cadena larga; poliésteres líquidos; y aceites naturales epoxidados, tales como aceites de linaza y de soja.

Los plastificantes de ftalato representativos incluyen: ftalato de di-2-etilhexilo, ftalato de n-C6-C8-C10, ftalato de n-C7-C9-C11, ftalato de n-octil-n-decilo, ftalato de ditridecilo, ftalato de diisonilo, ftalato de diisooctilo, ftalato de diisodecilo, ftalato de butilbencilo, ftalato de dihexilo, ftalato de butil octilo, ftalato de dicaprilo, isoftalato de di-2-etilhexilo, ftalatos de alquil benceno, ftalato de dimetilo, ftalato de dibutilo, ftalato de diisobutilo, ftalato de butil isodecilo, ftalato de butil isohexilo, ftalato de dinonilo, ftalato de diisononilo, ftalato de dioctilo, ftalato de hexil octil decilo, ftalato de didecilo ftalato de diisodecilo, ftalato de diundecilo, ftalato de butil-etilhexilo, ftalato de butilbencilo, ftalato de octilbencilo, ftalato de diciclohexilo, ftalato de difenilo, ftalatos de alquilarilo y ftalato de 2-etilhexilisodecilo.

Los plastificantes adicionales incluyen: derivados abiéticos, derivados del ácido acético, derivados del ácido adípico (por ejemplo, adipato de di-2-etilhexilo, adipato de diisononilo, adipato de diisodecilo), derivados del ácido azelaico (por ejemplo, azelato de di-2-etilhexilo), derivados del ácido benzoico, derivados de polifenilo, derivados del ácido cítrico, derivados de epoxi (por ejemplo, aceite de soja epoxidado y aceite de linaza epoxidado), derivados de formal, derivados del ácido fumárico, derivados del ácido glutárico, derivados de glicol (por ejemplo, dibenzoato de dipropilenglicol), etc.

La cantidad de plastificante incluida en una composición puede depender de las características deseadas del producto que se ha de formar. Por ejemplo, un nivel más alto de plastificante puede conducir a una temperatura de flexión en frío de la composición más baja, acompañada de una disminución de la resistencia y la dureza. En general, un plastificante, cuando se incluye en la composición, puede estar presente en una cantidad entre aproximadamente 30 y aproximadamente 60 partes por cien partes de la resina (pcr).

Una composición también puede incluir al menos uno de entre un pigmento reflectante del IR y un pigmento transparente al IR. El pigmento reflectante del IR o pigmento transparente al IR presentará un color, es decir, tendrá un pico de absorción en el espectro visible, entre aproximadamente 390 y aproximadamente 750 nm. Además, la composición incluirá un pigmento reflectante del IR o transparente al IR que es un pigmento que no es blanco. En una realización, el pigmento reflectante del IR o pigmento transparente al IR puede ser un pigmento negro. La composición también puede incluir múltiples pigmentos diferentes. Por ejemplo, la composición también puede incluir mezclas de pigmentos que incluyan tanto pigmentos que no son blancos como pigmentos blancos.

Por supuesto, la composición puede incluir mezclas de pigmentos reflectantes del IR y/o pigmentos transparentes al IR para proporcionar un recubrimiento que tenga el color y las características de control solar deseados. Además, una composición puede incluir uno o más pigmentos reflectantes del IR y/o pigmentos transparentes al IR que sean incoloros, además de uno o más pigmentos que tengan un color. Los pigmentos también pueden ser transparentes en el espectro visible u opacos.

En general, un recubrimiento puede incluir pigmentos de manera que un recubrimiento formado por la composición pueda ser un recubrimiento que no sea blanco. A modo de ejemplo, un recubrimiento curado formado por la composición puede tener un valor de CIELAB L* inferior a aproximadamente 90, inferior a aproximadamente 70, inferior a aproximadamente 50, inferior a aproximadamente 30, inferior a aproximadamente 20 o inferior a aproximadamente 10, medido a un ángulo de observación de 25º.

Como se utiliza en el presente documento, la expresión pigmento reflectante del IR generalmente se refiere a un pigmento que, cuando se incluye en una composición, proporciona un recubrimiento curado con una reflectancia de radiación del IRC, es decir, radiación electromagnética que tiene una longitud de onda de aproximadamente 700 A unos 2500 nanómetros. A modo de ejemplo, un recubrimiento formado por una composición que incluye uno o más pigmentos reflectantes del IR puede presentar una reflectancia solar que sea aproximadamente el 10 %, aproximadamente el 15 % o aproximadamente el 20 % más alta que un recubrimiento similar, pero para la inclusión del pigmento reflectante del IR. En una realización, los espectros UV/VIS/IR del recubrimiento y/o un compuesto que incluye el recubrimiento sobre un sustrato pueden medirse de acuerdo con la norma ASTM E 903-96. La reflectancia solar puede calcularse en una realización de acuerdo con la norma ASTM E-891 en el intervalo de longitudes de onda de aproximadamente 250 a aproximadamente 2500 nanómetros.

Un pigmento reflectante del IR puede presentar una reflectividad inferior, igual o superior en la región de longitudes de onda del IRC que en la región visible. Por ejemplo, la relación de reflectividad en la región del IRC con respecto a la reflectividad en la región visible puede ser superior a 1:1, tal como de aproximadamente 2:1, superior a aproximadamente 3:1, superior a aproximadamente 10:1 o superior a aproximadamente 15:1.

Se incluye en el presente documento cualquier pigmento reflectante del IR conocido generalmente en la técnica. Por ejemplo, un pigmento reflectante del IR puede ser un pigmento de óxido inorgánico. Los pigmentos reflectantes del IR de ejemplo pueden incluir, sin limitación, dióxido de titanio, sulfuro de cinc, espinela marrón de titanio, verde de óxido de cromo, rojo de óxido de hierro, amarillo de titanato de cromo y amarillo de titanato de níquel.

Los pigmentos reflectantes del IR pueden incluir metales y aleaciones metálicas de aluminio, cromo, cobalto, hierro, cobre, manganeso, níquel, plata, oro, hierro, estaño, cinc, bronce, latón. Las aleaciones metálicas pueden incluir aleaciones de cinc-cobre, aleaciones de cinc-estaño, y aleaciones de cinc-aluminio, entre otras. Algunos ejemplos específicos incluyen níquel antimonio titanio, níquel niobio titanio, cromo antimonio titanio, cromo niobio, cromo tungsteno titanio, cromo hierro níquel, óxido de cromo y hierro, óxido de cromo, titanato de cromo, manganeso antimonio titanio, ferrita de manganeso, verde-negro de cromo, titanatos de cobalto, cromitas o fosfatos, cobalto magnesio y aluminitas, óxido de hierro, ferrita de hierro y cobalto, hierro titanio, ferrita de cinc, cromita de hierro y cinc, cromita de cobre, así como combinaciones de los mismos. Los pigmentos reflectantes del IR inorgánicos disponibles en el mercado incluyen los vendidos con los nombres comerciales Sicopal®, Meteor® y Sicotan®, todos disponibles en BASF Corporation, Southfield, Michigan. Hay disponibles otros pigmentos reflectantes del IR inorgánicos en The Shepherd Color Company de Cincinnati, Ohio y Ferro de Cleveland, Ohio.

Como se ha mencionado, también pueden incorporarse pigmentos reflectantes del IR transparentes y/o translúcidos en las composiciones desveladas. Por ejemplo, pueden usarse pigmento Solarflair 9870 (disponible en el mercado en Merck kgaA de Darmstadt, Alemania), que es translúcido y esencialmente incoloro cuando se utiliza en cantidades pequeñas.

Los pigmentos reflectantes del IR pueden ser homogéneos o heterogéneos. Por ejemplo, un pigmento reflectante del IR puede ser un material compuesto que incluya un recubrimiento sobre un material del núcleo, por ejemplo, un núcleo de sílice recubierto con un metal, tal como cobre, o una partícula de mica recubierta con dióxido de titanio. Los pigmentos compuestos de ejemplo que incluyen un pigmento colorante adsorbido sobre la superficie de una partícula metálica se describen en la Patente de los EE. UU. N.º 5.037.475, de Chida, et al., que se incorpora en el presente documento por referencia. Dichos pigmentos metálicos coloreados están disponibles en el mercado en U.S. Aluminum, Inc., Flemington, N.J., con el nombre comercial FIREFLAKE.

Los ejemplos específicos de pigmentos reflectantes del IR pueden incluir Sicotan® Amarillo K 1010, Sicotan® Amarillo K 1011/K1011FG, Sicopal® Amarillo K 1120 FG, Sicopal® Amarillo K 1160 FG, Sicotan® Amarillo K 2001 FG, Sicotan® Amarillo K 2011 FG, Sicotan® Amarillo NBK 2085, Sicotan® Amarillo K 2111 FG, Sicotan® Amarillo K 2112 FG, Meteor® Plus Buff 9379, Meteor® Plus Buff 9379 FF, Meteor® Plus Buff 9399 FF, Meteor® Buff 7302, Meteor® Plus Golden 9304, Sicotan® Naranja K 2383, Sicotrans® Rojo K 2819, Sicotrans® Rojo K 2915, Meteor® Plus Rojo-Buff 9384, Sicopal® Marrón K 2595, Sicotan® Marrón K 2611, Sicotan® Marrón K 2711, Sicopal® Marrón K 2795 FG, Meteor® Plus Marrón 9730, Meteor® Plus Marrón 9770, Sicotan® Marrón NBK 2755, Sicopal® Azul K 6310, Meteor® Plus Azul 9538, Sicopal® Verde K 9110, Sicopal® Verde K 9710, Meteor® Plus Verde 9444, Meteor® Plus Negro 9875, Meteor® Plus Negro 9880, Meteor® Plus Negro 9887, Meteor® Plus Negro 9891, Sicopal® Negro K 0095 de BASF; Azul 211, Azul 214, Azul 385, Azul 424, Verde 187B, Verde 223, Verde 410, Verde 260, Amarillo 10P110, Amarillo 10P225, Amarillo 10P270, Marrón 10P857, Marrón 10P835, Marrón 10P850, Negro 10P922, Negro 411A de Shepard Color Company; y 22-5091 PK, 22-5096 PK, 22-4050 PK, 21-4047 PK, 23-10408 PK, 26-10550 PK, 24-775 PK, 24-10204 PK, 24-10430 PK, 24-10466 PK, V-9415 Amarillo, V-9416 Amarillo, 10415 Amarillo dorado, 10411 Amarillo dorado, 10364 Marrón, 10201 Eclipse Negro, V-780 IR BRN Negro, 10241 Verde selva, V-9248 Azul, V-9250 Azul brillante, F-5686 Turquesa, 10202 Eclipse Negro, V-13810 Rojo, V-12600 IR Verde cobalto, V-12650 Hi IR Verde, V-778 IR Brn Negro, V-799 Brn Negro, 10203 Eclipse Azul Negro de Ferro.

La forma y el tamaño de los pigmentos reflectantes del IR no se limitan en particular. Por ejemplo, un pigmento puede ser esférico, en forma de barra de forma amorfa o cualquier otra forma geométrica.

Con frecuencia, los pigmentos reflectantes del IR definen una forma de escama plana. Un pigmento en forma de escama puede tener un espesor de, por ejemplo, hasta aproximadamente 10 micrómetros (μm), por ejemplo, entre aproximadamente 0,5 μm y aproximadamente 10 μm o entre aproximadamente 1 μm y aproximadamente 5 μm. En una realización, una partícula de escama delgada puede tener un ancho máximo de entre aproximadamente 10 μm y aproximadamente 150 μm, por ejemplo, entre aproximadamente 20 μm y aproximadamente 100 μm. Una escama plana individual puede tener cualquier forma, por ejemplo, superficies planas, superficies desiguales, bordes redondeados o dentados, etc.

Cuando está presente, una composición puede incluir uno o más pigmentos reflectantes del IR en una cantidad de hasta aproximadamente 50 pcr. Por ejemplo, una composición puede incluir uno o más pigmentos reflectantes del IR en una cantidad entre aproximadamente 3 pcr y aproximadamente 40 pcr o entre aproximadamente 5 pcr y aproximadamente 15 pcr.

Una composición puede incluir uno o más pigmentos transparentes al IR, además de o como alternativa a uno o más pigmentos reflectantes del IR. Como se usa en el presente documento, la expresión pigmento transparente al IR

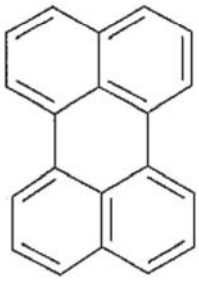
generalmente se refiere a un pigmento que es sustancialmente transparente en la región de longitudes de onda del infrarrojo cercano (de aproximadamente 700 a aproximadamente 2500 nanómetros), tal como se describe en la Publicación de Solicitud de Patente de los Estados Unidos N.º 2004/0191540 de Jakobi, et al., que se incorpora en el presente documento por referencia. Un pigmento transparente al IR generalmente puede tener una transmisión promedio de al menos aproximadamente el 70 % en el espectro del IRC.

Un pigmento transparente al IR puede ser coloreado o incoloro y puede ser opaco o transparente. En general, sin embargo, un pigmento transparente al IR puede absorber en el espectro visible en al menos una longitud de onda y puede proporcionar color a un recubrimiento curado formado con la composición. Por ejemplo, puede incorporarse un pigmento negro transparente al IR en una composición.

En una realización, un pigmento transparente al IR puede presentar reflectancia en el espectro del IRC. Esta reflectancia puede variar dependiendo de la longitud de onda. Por ejemplo, la cantidad total de reflectancia puede aumentar con el aumento de la longitud de onda. A modo de ejemplo, un pigmento transparente al IR puede reflejar aproximadamente el 10 % de la radiación entrante a una longitud de onda de aproximadamente 750 nm y puede reflejar aproximadamente el 90 % o más de la radiación entrante a una longitud de onda de aproximadamente 900 nm.

Un pigmento transparente al IR puede incluir, sin limitación, un pigmento a base de perileno, un pigmento a base de ftalocianina, un pigmento a base de naftalocianina y similares.

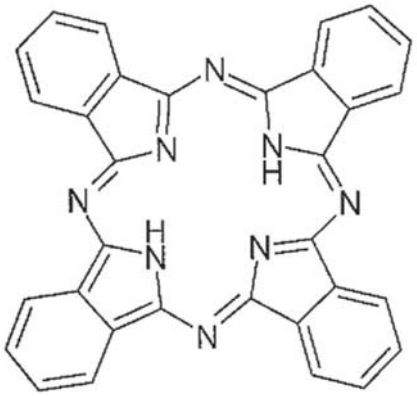
Un pigmento a base de perileno se refiere a un pigmento que incluye la estructura general:



El término pigmento a base de perileno tiene por objeto incluir perileno y rileno, así como iones y derivados de los mismos que comprendan un núcleo de perileno o rileno. La expresión derivado de rileno, como se usa en el presente documento, se refiere a cualquier compuesto que tenga un núcleo de rileno. Dicho de forma alternativa, los derivados de rileno incluyen cualquier molécula que comprenda un resto de hidrocarburo aromático policíclico (HAP) y que tenga cualquier número de sustituyentes periféricos en lugar de cualquiera de los átomos de hidrógeno periféricos del rileno. Cuando hay presente más de un sustituyente periférico, estos pueden ser iguales o diferentes.

Los ejemplos de pigmentos de perileno disponibles en el mercado incluyen los pigmentos Lumogen®, Paliogen® y Heliogen® de BASF Corporation. Se describen ejemplos adicionales de pigmentos transparentes al IR en la Publicación de Solicitud de Patente de los Estados Unidos N.º 2009/0098476 de Denton, et al., que se incorpora en el presente documento por referencia, e incluyen aquellos que tienen una estructura de perileno isoindoleno, una estructura de azometina y/o una estructura de anilina.

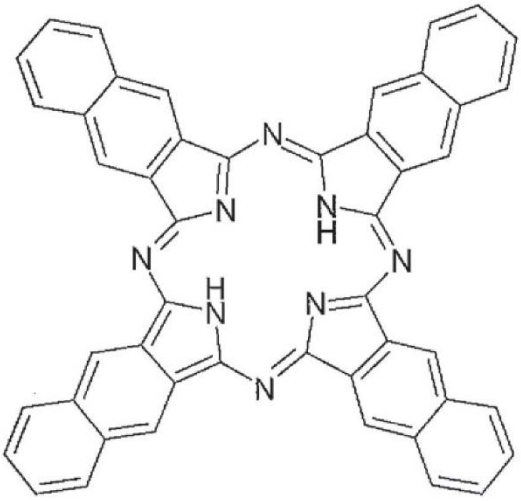
Un pigmento a base de ftalocianina se refiere a un pigmento que tiene la estructura general:



La expresión pigmento a base de ftalocianina tiene por objeto incluir ftalocianina, así como iones, metaloftalocianinas, derivados de ftalocianina y sus iones, y derivados de ftalocianina metalados. La expresión derivado de ftalocianina se

refiere a cualquier compuesto que tenga un núcleo de ftalocianina. Dicho de forma alternativa, los derivados de ftalocianina incluyen cualquier molécula que comprenda un resto tetrabenzo[b, g, l, q]-5,10,15,20-tetraazaporfirina y que tenga cualquier número de sustituyentes periféricos en lugar de cualquiera de los átomos de hidrógeno periféricos unidos a los átomos de carbono en las posiciones 1, 2, 3, 4, 8, 9, 10, 11, 15, 16, 17, 18, 22, 23, 24 o 25 del resto de ftalocianina. Cuando hay presente más de un sustituyente periférico, los sustituyentes periféricos pueden ser iguales o diferentes.

La expresión compuesto de naftalocianina se refiere a un pigmento que tiene la estructura general:



La expresión pigmento a base de naftalocianina tiene por objeto referirse a la naftalocianina y sus iones, metalonaftalocianinas, derivados de naftalocianina y sus iones, y derivados de naftalocianina metalados. La expresión derivado de naftalocianina se refiere a cualquier compuesto que tenga un núcleo de naftalocianina. Dicho de forma alternativa, los derivados de naftalocianina incluyen cualquier molécula que comprenda un resto de tetranaftalo[b, g, l, q]-5,10,15,20-tetraazaporfirina y que tenga cualquier número de sustituyentes periféricos en lugar de cualquiera de los átomos de hidrógeno periféricos unidos a los átomos de carbono del resto de naftalocianina. Cuando hay presente más de un sustituyente periférico, los sustituyentes periféricos pueden ser iguales o diferentes.

Los compuestos de ftalocianina, naftalocianina y rileno adecuados para su uso en la invención incluyen cualquier compuesto de ftalocianina, naftalocianina o rileno que absorba infrarrojos.

Los compuestos de ftalocianina y naftalocianina pueden estar metalados, por ejemplo, con metales monovalentes que incluyen sodio, potasio y litio; con metales divalentes que incluyen cobre, cinc, hierro, cobalto, níquel, rutenio, rodio, paladio, platino, manganeso, estaño, vanadio y calcio; o con metales trivalentes, metales tetravalentes o metales de mayor valencia.

En general, la carga de cualquier compuesto metalado de ftalocianina o naftalocianina, aparte de los compuestos que contienen un metal divalente, se equilibrará mediante un catión o anión de carga apropiada que con frecuencia se coordine axialmente con el ion metálico. Los ejemplos de iones adecuados incluyen, sin limitación, aniones de halógeno, iones metálicos, anión hidróxido, anión óxido (O^{2-}) y aniones alcóxido.

Los compuestos de ftalocianina pueden incluir, sin limitación, trietilsilóxido de 1,4,8,11,15,18,22,25-octabutoxi-29H,31H-ftalocianina de aluminio; 1,4,8,11,15,18,22,25-octabutoxi-29H,31H-ftalocianina de cobre (II); 1,4,8,11,15,18,22,25-octabutoxi-29H,31H-ftalocianina de níquel (II); 1,4,8,11,15,18,22,25-octabutoxi-29H,31H-ftalocianina; 1,4,8,11,15,18,22,25-octabutoxi-29H,31H-ftalocianina de cinc; 2,3,9,10,16,17,23,24-octaquis(octiloxi)-29H,31H-ftalocianina de cobre (II); 2,3,9,10,16,17,23,24-octaquis(octiloxi)-29H,31H-ftalocianina; dihidróxido de 2,3,9,10,16,17,23,24-octaquis(octiloxi)-29H,31H-ftalocianina de silicio; 2,3,9,10,16,17,23,24-octaquis(octiloxi)-29H,31H-ftalocianina de cinc; y mezclas de los mismos.

Los compuestos de naftalocianina pueden incluir, sin limitación, trietilsilóxido de 5,9,14,18,23,27,32,36-octabutoxi-2,3-naftalocianina de aluminio, 5,9,14,18,23,27,32,36-octabutoxi-2,3-naftalocianina de cobre (II), 5,9,14,18,23,27,32,36-octabutoxi-2,3-naftalocianina de níquel (II), 5,9,14,18,23,27,32,36-octabutoxi-2,3-naftalocianina, 5,9,14,18,23,27,32,36-octabutoxi-2,3-naftalocianina de cinc y mezclas de los mismos.

Los compuestos de rileno incluyen, sin limitación, los descritos en las Patentes de los EE. UU. N.º 5.405.962; 5.986.099; 6.124.458; 6.486.319; 6.737.159; 6.878.825; y 6.890.377; y las Publicaciones de Solicitud de Patente de los EE. UU. N.º 2004/0049030 y 2004/0068114, todas las cuales se incorporan en el presente documento por referencia.

Se describen ejemplos adicionales de pigmentos transparentes al IR de ftalocianina, naftalocianina y rileno que pueden incluirse en una composición en la Publicación de Solicitud de Patente de los EE. UU. N.º 2007/0228340 de Hayes, et al., que se incorpora en el presente documento por referencia.

Otros pigmentos transparentes al IR pueden incluir, sin limitación, pigmento de ftalocianina de cobre, pigmento de ftalocianina de cobre halogenado, pigmento de antraquinona, pigmento de quinacridona, pigmento de perileno, monoazo pigmento, disazo pigmento, pigmento de quinoftalona, pigmento de indantrona, pigmento de dioxazina, pigmento marrón de óxido de hierro transparente, pigmento rojo de óxido de hierro transparente, pigmento amarillo de óxido de hierro transparente, pigmento naranja de cadmio, pigmento azul ultramarino, pigmento amarillo de cadmio, pigmento amarillo de cromo, pigmento azul de aluminato de cobalto, pigmento azul de cromita de cobalto, pigmento de espinela marrón de hierro y titanio, pigmento de rutilo pulido de manganeso antimonio y titanio, pigmento de espinela marrón de cromita de cinc y hierro, pigmento de isoindolina, pigmento amarillo de diarilida, pigmento antratrono bromado y similares.

Los ejemplos específicos de pigmentos transparentes al IR que pueden incorporarse en una composición incluyen Paliotol® Amarillo K 0961 HD, Paliotol® Amarillo K 1700, Paliotol® Amarillo K 1841, Paliotol® Amarillo K 2270, Diarylide Amarillo (opaque) 1270, Rightfit® Amarillo K 1220, Rightfit® Amarillo 8G 1222, Rightfit® Amarillo R 1226, Rightfit® Amarillo K 1994, Rightfit® Amarillo 1292, Rightfit® Amarillo 1293, Rightfit® Amarillo 1296, Rightfit® Amarillo 3R 1298, Synergy® Amarillo HG 6202, Synergy® Amarillo 6204, Synergy® Amarillo 6205, Synergy® Amarillo 6207, Synergy® Amarillo 6210, Synergy® Amarillo 6213, Synergy® Amarillo 6222, Synergy® Amarillo 6223, Synergy® Amarillo 6225, Synergy® Amarillo 6226, Synergy® Amarillo 6233, Synergy® Amarillo 6234, Synergy® Amarillo 6235, Synergy® Amarillo 6261, Synergy® Amarillo 6268, Synergy® Amarillo 6290, Synergy® Amarillo 6298, Paliotol® Naranja K 2920, Dianisidine Naranja 2915, Synergy® Naranja 6103, Synergy® Naranja 6106, Synergy® Naranja 6112, Synergy® Naranja 6113, Synergy® Naranja Y 6114, Synergy® Naranja RL 6118, Synergy® Naranja Y 6135, Synergy® Naranja HL 6136, Synergy® Naranja 6139, Synergy® Naranja G 6164, Synergy® Naranja 6170, Paliogen® Rojo K 3580, Paliogen® Rojo K 3911 H, Citation® Rojo Light Barium 1058, Naphthol Rojo Light 3169, Naphthol Rojo 3170, Naphthol Rojo 3172, Naphthol Rojo 3175, MadderLake conc. 1092, Pigment Rojo escarlata 1060, Rightfit® Rojo K 3790, Rightfit® Rojo K 4350, Rightfit® Rojo 1117, Rightfit® Rosa 1118, Synergy® Rojo escarlata 6012, Synergy® Rojo 6016, Synergy® Rojo 6019, Synergy® Rojo 6054, Synergy® Rojo 6065, Synergy® Rojo 6069, Synergy® Rojo 6075, Transbarium 2B Rojo 1057, Synergy® Magenta 6062, Synergy® Rojo 6027, Supermaroon ST 1090, Paliogen® Rojo K 4180, Rightfit® Violeta 1120, Paliogen® Rojo Violeta K 5011, Heliogen® Azul K 6850, Heliogen® Azul K 6902, Heliogen® Azul K 6903, Heliogen® Azul K 6907, Heliogen® Azul K 6911 D, Heliogen® Azul K 6912 D, Heliogen® Azul K 7090, Heliogen® Azul K 7104 LW, Heliogen® Verde K 8605, Heliogen® Verde K 8683, Heliogen® Verde K 8730 Z, Heliogen® Verde K 8740 LW, Heliogen® Verde K 9360, Lumogen® Negro FK 4280, Lumogen® Negro FK 4281 de BASF.

No hay ninguna limitación particular en cuanto al tamaño o la forma de las partículas de pigmento transparente al IR incluidas en una composición. En una realización, puede utilizarse un pigmento transparente al IR que tenga un tamaño de partícula primaria promedio inferior a aproximadamente 200 nm, por ejemplo, inferior a aproximadamente 100 nm, inferior a aproximadamente 50 nanómetros o inferior a aproximadamente 30 nanómetros. Dichas partículas de pigmento se han descrito en la Publicación de Solicitud de Patente de los Estados Unidos N.º 2008/0187708 de Decker, et al. que se incorpora en el presente documento por referencia. Dichos pigmentos de partículas pequeñas pueden ser útiles en la formación de un recubrimiento con poca turbidez. Las partículas de pigmento transparente al IR no se limitan a partículas pequeñas de tamaño nanométrico, sin embargo, y en otras realizaciones, pueden utilizarse partículas de pigmento transparente al IR más grandes.

En general, cuando está presente, una composición puede incluir uno o más pigmentos transparentes al IR en una cantidad de hasta aproximadamente 50 pcr. Por ejemplo, una composición puede incluir uno o más pigmentos transparentes al IR en una cantidad entre aproximadamente 3 pcr y aproximadamente 40 pcr o entre aproximadamente 5 pcr y aproximadamente 15 pcr.

Una composición puede incluir pigmentos adicionales, además de uno o más pigmentos reflectantes del IR o transparentes al IR como se ha analizado anteriormente. Por ejemplo, en una realización, una composición puede incluir un pigmento de interferencia. Como se usa en el presente documento, la expresión pigmento de interferencia se refiere a un pigmento que tiene una estructura multicapa que incluye capas alternas de material de índice de refracción diferente. Los ejemplos de pigmentos de interferencia incluyen, por ejemplo, pigmentos que comprenden un sustrato de mica, SiO_2, Al_2O_3, TiO_2, cinc, cobre, cromo, sílice espejada, vidrio recubierto con una o más capas de, por ejemplo, dióxido de titanio, óxido de hierro, óxido de hierro y titanio u óxido de cromo o combinaciones de los mismos, o pigmentos que comprenden combinaciones de metal y óxido metálico, tal como aluminio recubierto con capas de capas de óxido de hierro y/o dióxido de silicio o mezclas de los mismos.

Los pigmentos de interferencia también pueden presentar propiedades reflectantes del IR. Cuando está presente, puede incluirse un pigmento de interferencia en una composición en una cantidad de hasta aproximadamente 50 pcr, por ejemplo, hasta aproximadamente 40 pcr o entre aproximadamente 3 y aproximadamente 15 pcr.

También pueden incorporarse otros pigmentos, más tradicionales, en una composición. Por ejemplo, pueden incluirse en una composición uno o más pigmentos convencionales incluyendo, pero sin limitación, ZnS, negro de carbón, óxidos férricos de pigmento rojo de Fe_2O_3 y compuestos de diarilida, isoindolinona, benzimidazolonas, azo condensación, quinoftalona, cromo de onagra, óxidos de hierro, molibdatos, quinacridonas y diceto-pirrolo-pirroles y similares, además de uno o más pigmentos reflectantes del IR o transparentes al IR.

La cantidad total de pigmentos en una composición puede variar, dependiendo de la aplicación final. Por ejemplo, en una realización, el nivel de carga total para todos los pigmentos en una composición de recubrimiento puede ser de hasta aproximadamente 50 pcr. Sin embargo, también se incluyen en el presente documento niveles de carga de pigmento total mayores o menores.

Una composición puede incluir aditivos adicionales como se conocen generalmente en la técnica. Por ejemplo, una composición puede incluir una o más cargas, estabilizantes, promotores de la adhesión, tensioactivos, lubricantes, retardantes de llama, absorbentes del UV, antioxidantes y similares. Otros aditivos pueden incluir adyuvantes de procesamiento, aditivos potenciadores de flujo, lubricantes, modificadores de impacto, dispersantes, tensioactivos, agentes quelantes, agentes de acoplamiento, adhesivos, imprimaciones y similares.

La cantidad de un aditivo particular utilizado dependerá del tipo de aditivo y de la composición particular y la aplicación deseada. Por ejemplo, podría usarse un nivel de estabilizador del UV a niveles tan bajos como del 0,1 por ciento en peso, basado en el peso total de la composición. Los expertos en la materia conocen métodos para seleccionar y optimizar los niveles y tipos de aditivos particulares.

En una realización preferida, una composición puede incluir un agente reductor de la viscosidad. Como se ha analizado anteriormente, los pigmentos transparentes al IR y reflectantes del IR con frecuencia presentan dificultades debido a los altos niveles de adición necesarios para obtener los colores deseados. Específicamente, los niveles de viscosidad de las composiciones resultantes son demasiado altos para su utilización en el recubrimiento de determinados sustratos, por ejemplo, una fibra, hilo, hebra o tejido o tejido no tejido formado. En consecuencia, una composición puede incluir uno o más agentes reductores de la viscosidad para proporcionar una composición que tenga una viscosidad inferior a aproximadamente 5000 mPas (5000 cP), medida con un Brookfield RTV a 20 rpm, inferior a aproximadamente 2500 mPas (2500 cP) o inferior a aproximadamente 1500 mPas (1500 cP).

Puede usarse cualquier agente reductor de la viscosidad adecuado o una combinación de los mismos. Por ejemplo, un agente reductor de la viscosidad puede incluir un aceite mineral, un aceite de polialfaolefina hidrogenado y/o un ácido graso saturado como se describe en la Patente de los EE. UU. N.º 7.347.266 de Crews, et al., que se incorpora en el presente documento por referencia. En una realización, puede utilizarse un agente reductor de la viscosidad del aceite mineral. El aceite mineral (también conocido como vaselina líquida) es un subproducto en la destilación del petróleo para producir gasolina. Es un aceite incoloro transparente químicamente inerte compuesto principalmente de alcanos lineales, ramificados y cíclicos (parafinas) de diversos pesos moleculares, relacionado con la vaselina blanca. Los productos de aceite mineral normalmente se refinan mucho, a través de destilación, hidrogenación, hidrotratamiento y otros procesos de refinación, para que tengan propiedades mejoradas, y el tipo y la cantidad de refinación varían de un producto a otro. Otros nombres para el aceite mineral incluyen, pero no se limitan necesariamente a, aceite de parafina, aceite parafínico, aceite lubricante, aceite mineral blanco y aceite blanco. Un ejemplo específico de un agente reductor de la viscosidad que puede incluirse en una composición son los fluidos isoparafínicos Isopar™.

Otros agentes reductores de la viscosidad pueden incluir éteres, alcoholes, aminas terciarias, aldehídos, cetonas y compuestos similares que reducen adecuadamente la viscosidad de la composición sin destruir la composición o cualquier componente de la misma. Los agentes reductores de la viscosidad incluyen, sin limitación, éteres alifáticos y cicloalifáticos de 2 a 20 átomos de carbono tales como los éteres de cadena lineal, por ejemplo, di-n-alquil éteres de 2 a 10 átomos de carbono, incluyendo dietil éter y dibutil éter, y cicloalquil éteres de 5 a 6 átomos de carbono, por ejemplo, tetrahidrofurano y tetrahidropirano. También se incluyen alcoholes alifáticos y aromáticos tales como etanol, isopropanol y butanol, así como fenilo, alcohol bencílico y los otros que tienen 20 o menos átomos de carbono. Otros agentes adecuados incluyen compuestos orgánicos que tienen no más de aproximadamente 20 átomos de carbono, tales como alquilaminas terciarias de 3 a 20 átomos de carbono; aldehídos tales como acetaldehído y benzaldehído; cetonas tales como metil etil cetona y dietil cetona, así como acetofenona.

Cuando está presente, generalmente puede incluirse un agente reductor de la viscosidad en una composición en una cantidad de hasta aproximadamente 30 pcr, por ejemplo, entre aproximadamente 5 y aproximadamente 20 pcr, o entre aproximadamente 10 y aproximadamente 15 pcr. Sin embargo, también se incluyen otros niveles de adición en el presente documento. Una cantidad preferida de agente reductor de la viscosidad puede determinarse de acuerdo con la viscosidad final deseada de la composición, como se sabe.

En una realización, una composición puede incluir un estabilizador, por ejemplo, un estabilizador térmico. En el presente documento se incluye cualquier estabilizador térmico conocido o mezcla de estabilizadores térmicos. Los estabilizadores térmicos útiles incluyen antioxidantes fenólicos, monofenoles alquilados, alquiltiometilfenoles, hidroquinonas, hidroquinonas alquiladas, tocoferoles, tiodifenil éteres hidroxilados, alquilidenbisfenoles, compuestos

de O-, N- y S-bencilo, malonatos hidroxibencilados, compuestos aromáticos de hidroxibencilo, compuestos de triazina, antioxidantes amínicos, arilo aminas, diaril aminas, poliaril aminas, acilaminofenoles, oxamidas, desactivadores de metales, fosfitos, fosfonitos, bencilfosfonatos, ácido ascórbico (vitamina C), compuestos que destruyen el peróxido, hidroxilaminas, nitronas, tiosinérgicos, benzofuranonas, indolinonas y similares. En general, cuando se usen, los estabilizadores térmicos estarán presentes en la composición en una cantidad del 0,001 al 10 por ciento en peso basada en el peso total de la composición, o inferior a aproximadamente 10 pcr, por ejemplo, entre aproximadamente 2 y aproximadamente 5 pcr.

Una composición puede contener un absorbente del UV o una mezcla de absorbentes del UV. Las clases generales de absorbentes del UV incluyen benzotriazoles, hidroxibenzofenonas, hidroxifenil triazinas, ésteres de ácidos benzoicos sustituidos y sin sustituir, y similares y mezclas de los mismos. Se incluye en el presente documento cualquier absorbente del UV conocido en la técnica. Cuando está presente, una composición puede incorporar de aproximadamente el 0,001 a aproximadamente el 10,0 por ciento en peso de absorbentes del UV, basado en el peso total de la composición.

Una composición también puede incorporar una cantidad eficaz de un estabilizador de luz de amina impedida (HALS, por sus siglas en inglés). En general, se entiende que los HALS son aminas cíclicas secundarias, terciarias, acetiladas, sustituidas con N-hidrocarbiloxi, sustituidas con hidroxi, sustituidas con N-hidrocarbiloxi u otras aminas cíclicas sustituidas que tienen adicionalmente algún grado de impedimento estérico, generalmente derivadas de la sustitución alifática en los átomos de carbono adyacentes a la función amina. Cuando está presente, los HALS puede incluirse en una composición en una cantidad de aproximadamente el 0,001 a aproximadamente el 10,0 por ciento en peso, basado en el peso total de la composición.

También pueden incorporarse en una composición retardantes de llama, como se conocen en general. Por ejemplo, A. H. Landrocki, "*Handbook of Plastic Flammability Fuel and combustion Toxicology*", (Noyes Publication, 1983) desvela retardantes del fuego/llama. Los retardantes de llama para plásticos funcionan con calor para producir productos que serían más difíciles de encender que los plásticos vírgenes, o que no propagarían la llama tan fácilmente. Funcionan de una o más formas, ya sea absorbiendo calor, lo que dificulta la combustión sostenida, o formando carbón o un recubrimiento no inflamable que aíslan el sustrato del calor, excluyen el oxígeno y reducen la velocidad de difusión de los fragmentos de pirólisis del sustrato volátiles e inflamables. Los retardantes de llama para plásticos también pueden funcionar potenciando la descomposición del sustrato, acelerando de este modo su fusión a temperaturas más bajas para que gotee o fluya lejos del frente de llama y desprendiendo productos que detengan o retarden la propagación de llama. Otros retardantes de llama para plásticos pueden funcionar formando radicales libres que convierten un polímero en productos menos combustibles y excluyendo el oxígeno de los posibles sitios de combustión mediante el recubrimiento de partículas de resina.

Los agentes retardantes del fuego útiles pueden variar ampliamente. Son ilustrativos de agentes útiles materiales tales como hidróxidos metálicos y materiales hidratados, carbonatos, bicarbonatos, hidratos de nitrato, hidratos de haluros metálicos, hidratos de sulfato, hidratos de perclorato, hidratos de fosfato, sulfitos, bisulfitos, boratos, percloratos, hidróxidos, sales de fosfato y compuestos que contienen nitrógeno que se descomponen térmicamente para formar nitrógeno.

Una composición también puede incluir un dispersante. Por ejemplo, puede proporcionarse un pigmento de la composición como una dispersión que después puede combinarse con otros componentes de la composición. Los dispersantes pueden incluir, por ejemplo, dispersantes habituales, tales como dispersantes hidrosolubles a base de uno o más productos de condensación de ácido arilsulfónico/formaldehído o uno o más fenoles oxalquilados hidrosolubles, dispersantes no iónicos o ácidos poliméricos. Los productos de condensación de ácido arilsulfónico/formaldehído pueden obtenerse, por ejemplo, mediante sulfonación de compuestos aromáticos, tales como el propio naftaleno o mezclas que contienen naftaleno y la posterior condensación de los ácidos arilsulfónicos resultantes con formaldehído. Dichos dispersantes son conocidos y se describen, por ejemplo, en la Patente de los EE. UU. N.º 6.989.056 de Babler y la Patente de los EE. UU. N.º 5.186.846 de Brueckmann, et al., que se incorporan en el presente documento por referencia. Los fenoles oxalquilados adecuados son igualmente conocidos y se describen, por ejemplo, en la Patente de los EE. UU. N.º 4.218.218 de Daubach, et al., que se incorpora en el presente documento por referencia. Son dispersantes no iónicos adecuados, por ejemplo, los aductos de óxido de alquileno, productos de polimerización de vinilpirrolidona, acetato de vinilo o alcohol vinílico y copolímeros o terpolímeros de vinilpirrolidona con acetato de vinilo y/o alcohol vinílico.

El dispersante puede ser un dispersante polimérico aleatorio o estructurado. Los polímeros aleatorios incluyen polímeros acrílicos y polímeros de estireno-acrílico. Los dispersantes estructurados incluyen copolímeros de bloque AB, BAB y ABC, polímeros ramificados y polímeros de injerto. Se desvelan polímeros estructurados útiles, por ejemplo, en las Patentes de los EE. UU. N.º 5.085.698 de Ma, et al. y 5.231.131 de Chu, et al. y en la Solicitud de Patente Europea EP 0556649 de Ma, et al., todas las cuales se incorporan en el presente documento por referencia. Los ejemplos de dispersantes típicos para dispersiones de pigmentos no acuosos incluyen los vendidos con los nombres comerciales: dispersantes poliméricos Disperbyk (BYK-Chemie, EE. UU.), Solsperse (Avecia) y EFKA (EFKA Chemicals).

Los componentes de una composición pueden combinarse de acuerdo con métodos convencionales conocidos en general en la técnica. Por ejemplo, puede formarse una composición de una masa fundida o solución que incluye la resina, los pigmentos y cualquier aditivo adicional (plastificante, agente reductor de la viscosidad, retardante de llama, etc.) de acuerdo con los procesos de formación convencionales. En una realización, puede utilizarse un medio de mezcla de uso intensivo de energía, opcionalmente a mayor temperatura, para formar la composición. Los componentes de la composición pueden combinarse en cualquier orden, como se sabe. Por ejemplo, pueden combinarse en primer lugar componentes sólidos incluyendo perlas o escamas de resina, pigmentos, etc., como en un molino de bolas, antes de formar una masa fundida o solución de los componentes y añadir cualquier componente líquido, por ejemplo, agentes reductores de la viscosidad.

Después de la formación, una composición puede procesarse adicionalmente para formar una cubierta para una abertura arquitectónica que incluye, sin limitación, una ventana, un arco, una puerta, etc.

En una realización, una composición puede moldearse o conformarse de otra manera para formar un material para su uso en la formación de una cubierta. Por ejemplo, una composición puede extruirse en forma de película o lámina, opcionalmente puede laminarse con otras películas y puede aplicarse a un sustrato, por ejemplo, una ventana o una cubierta de ventana.

Puede hacerse una película o lámina de la composición mediante cualquier proceso adecuado. Pueden formarse películas finas, por ejemplo, mediante moldeo por compresión como se describe en la Patente de los EE. UU. N.º 4.427.614 de Barham, et al., mediante extrusión por fusión como se describe en la Patente de los EE. UU. N.º 4.880.592 de Martini, et al., mediante soplado por fusión como se describe en la Patente de los EE. UU. 5.525.281 de Locks, et al., todas las cuales se incorporan en el presente documento por referencia, o mediante otros procesos adecuados tales como el recubrimiento con cuchilla. Pueden formarse láminas poliméricas por extrusión, calandrado, moldeo por solución o moldeo por inyección, por ejemplo. Un experto habitual en la materia será capaz de identificar parámetros de proceso apropiados basados en la composición polimérica y en el método utilizado para la formación de láminas o películas.

Cuando se usa un método de procesamiento por fusión, tal como la extrusión o el moldeo por inyección, la temperatura de procesamiento por fusión de la composición puede ser de aproximadamente 50 ºC a aproximadamente 300 ºC, por ejemplo, de aproximadamente 100 ºC a aproximadamente 250 ºC.

Una construcción de película puede procesarse adicionalmente después de la formación. El procesamiento posterior a la formación puede incluir, sin limitación, conformación, soplado de la película a diferentes dimensiones, mecanizado, punzonado, estiramiento u orientación, enrollamiento, calandrado, recubrimiento, gofrado, impresión y radiación tales como el tratamiento con haz de electrones para aumentar el punto de reblandecimiento de Vicat. Por ejemplo, las películas y láminas formadas mediante cualquier método pueden orientarse, de forma uniaxial o biaxial, mediante estiramiento en una o las dos direcciones, la de la máquina y transversal, después de la formación de acuerdo con cualquier método adecuado.

Una película o lámina formada por una composición puede tener una capa de recubrimiento duro formada en una o ambas superficies para proteger la capa o capas contra arañazos, abrasión y agresiones similares. Puede emplearse cualquier formulación de recubrimiento duro adecuada. Se describe un recubrimiento duro en la Patente de los EE. UU. N.º 4.027.073 de Clark, que se incorpora en el presente documento por referencia.

Una película o lámina de una composición puede combinarse con otras películas para formar un laminado multicapa. Una estructura multicapa puede formarse mediante cualquier medio adecuado, tal como, por ejemplo, coextrusión, soplado de película, recubrimiento por inmersión, recubrimiento por solución, pala, embarrado, chorro de aire, impresión, Dahlgren, huecograbado, flexografía, recubrimiento en polvo, pulverización, laminado u otros procesos artísticos. Las capas individuales pueden unirse entre sí por calor, adhesivo y/o capa de unión, por ejemplo.

Las películas para su uso como capas de película adicionales incluyen películas de poliéster orientadas y sin orientar, películas de policarbonato, películas de poliuretano y películas de cloruro de polivinilo. En una realización, la capa de película adicional es poli(tereftalato de etileno) orientado de forma biaxial. Las láminas para su uso como capas de láminas adicionales pueden incluir láminas que comprenden composiciones de polivinil butiral, composiciones de polivinil acetal acústico, composiciones de polivinil butiral acústico, composiciones de vinil acetato de etileno, composiciones de poliuretano termoplástico, composiciones de copolímero de cloruro de polivinilo y composiciones de copolímero de ácido etilénico y ionómeros derivados de las mismas.

En una realización, una película o lamina puede colocarse en capas sobre una lámina de vidrio. El término "vidrio", como se usa en el presente documento, incluye vidrio de ventana, vidrio de placa, vidrio de silicato, vidrio laminado, vidrio flotado, vidrio coloreado, vidrio especial que puede incluir, por ejemplo, ingredientes para controlar el calentamiento solar, vidrio recubierto por pulverización iónica de metales tales como plata, por ejemplo, vidrio recubierto con óxido de estaño y antimonio (ATO) y/u óxido de indio y estaño (ITO), vidrio E, vidrio Solex™ (PPG Industries de Pittsburgh, Pa.) y; Toroglass™. Una lámina de vidrio típica es un vidrio plano recocido de 90 mil (aproximadamente 2,3 mm) de espesor.

Como alternativa, una lámina rígida puede ser una lámina polimérica rígida compuesta de policarbonato, acrílicos, poliacrilato, poliolefinas cíclicas, poliestireno catalizado con metaloceno y mezclas o combinaciones de los mismos. En general, una lámina rígida puede ser transparente a la radiación visible.

En el presente documento también se desvelan tejidos reflectantes del IRC que incorporan de manera ventajosa las composiciones desveladas. La expresión "textil" se define en el presente documento como que abarca cualquier estructura producida mediante el entrelazamiento de hilos, fibras multifilamento, fibras monofilamento o alguna combinación de los mismos. Un textil generalmente puede ser plano o puede manipularse para formar geometrías dimensionales superiores. Un textil puede incluir fibras que incorporan una composición como se desvela en el presente documento en un patrón predeterminado, organizado y entrelazado, denominado en el presente documento tejido o tejido tricotado (es decir, un tejido formado de acuerdo con un proceso de tejido y/o tricotado) y, opcionalmente, puede incluir las fibras en un patrón aleatorio (un tejido no tejido) o en un tejido preimpregnado unidireccional, en el que múltiples fibras unidireccionales se alinean y se mantienen en una matriz de un agente de unión polimérico.

De acuerdo con una realización, pueden formarse fibras continuas o cortadas de un textil a partir de una composición reflectante del IRC. Las fibras pueden después formar un textil tejido o no tejido (opcionalmente con otros tipos de fibras) adecuado para su uso en una cubierta para una abertura arquitectónica. Por ejemplo, una composición puede procesarse por fusión o puede procesarse por solución para formar fibras de acuerdo con tecnologías conocidas de formación de fibras, que después pueden utilizarse en la formación de un textil. Como alternativa, puede extraerse una película o lámina de la composición, como se ha descrito anteriormente, para formar filamentos, fibras o hilo continuo que pueden usarse tal como se han formado o pueden combinarse opcionalmente, por ejemplo, retorciéndolos, para formar un hilo. Después puede formarse un textil tejido o no tejido para incluir las fibras.

De acuerdo con otra realización, en lugar de una fibra o película homogénea formada por la composición, puede utilizarse una composición para recubrir un sustrato. En particular, una composición puede recubrir un sustrato para su uso en la formación de una cubierta en una abertura arquitectónica. Los sustratos pueden incluir, por ejemplo, los formados por composiciones poliméricas (por ejemplo, poliésteres), madera, metal (por ejemplo, aluminio) y sustratos textiles. Los ejemplos de sustratos textiles pueden incluir, sin limitación, filamentos, fibras, hilos, hebras, tejidos tricotados, tejidos, tejidos no tejidos y productos formados a partir de una o más porciones textiles individuales unidas entre sí.

En una realización, un sustrato puede estar formado por un material reflectante del IR alto, tal como vidrio, madera o poliéster. Por ejemplo, una composición que incluye uno o más pigmentos transparentes al IR o reflectantes del IR puede aplicarse como recubrimiento sobre un hilo reflectante del IR, tal como un hilo formado por fibras de vidrio, y un textil formado por el hilo recubierto puede presentar una reflexión del IRC mejorada y un color distinto del blanco. En otra realización, una composición puede aplicarse como recubrimiento sobre una puerta, una persiana, una contraventana o similar, formadas por un material reflectante del IR, tal como la madera, materiales poliméricos reflectantes del IR, metal, etc., y el producto puede presentar una reflexión del IRC mejorada.

En una realización preferida, una composición puede recubrir una estructura fibrosa de núcleo que puede utilizarse para formar un textil tejido o no tejido.

El núcleo de una construcción fibrosa recubierta puede incluir cualquier material convencional conocido en la técnica que incluya, sin limitación, fibras metálicas; fibras de vidrio, hilados de fibra de vidrio tales como vidrio E, vidrio A, vidrio C, vidrio D, vidrio AR, vidrio R, vidrio S1, vidrio S2; fibras de carbono tales como grafito; fibras de boro; fibras cerámicas tales como alúmina o sílice; fibras de aramida tales como Kevlar® comercializada por E. I. duPont de Nemours, Wilmington, Del.; fibras orgánicas sintéticas tales como poliéster, poliolefina, poliamida, polietileno, parafenileno, tereftalamida, tereftalato de polietileno y sulfuro de polifenileno; y diversos otros materiales fibrosos orgánicos o inorgánicos naturales o sintéticos que se sabe que son útiles para formar cubiertas para aberturas arquitectónicas, tales como celulosa, amianto, algodón y similar.

Un núcleo de una estructura fibrosa compuesta puede ser un mono filamento, por ejemplo, un solo filamento de vidrio, o puede ser una construcción multifilamento que incluye una pluralidad de filamentos individuales combinados entre sí. Por ejemplo, un filamento de núcleo puede ser un hilo formado por una pluralidad de filamentos de vidrio o polímeros.

Como se utiliza en el presente documento, el término "hilo" se refiere a una hebra continua de una o más fibras textiles, filamentos o material en una forma adecuada para tricotarse, tejerse, o de otro modo entrelazarse para formar un tejido textil. El hilo puede producirse en cualquiera de las siguientes formas: varias fibras o filamentos retorcidos entre sí; varios filamentos dispuestos juntos sin una torsión; varios filamentos dispuestos juntos con un grado de torsión; un solo filamento sin una torsión; o una tira estrecha de material (por ejemplo, papel, película de polímero, metal) con o sin una torsión. La expresión "hilo" también abarca el hilo hilado formado por fibras cortadas. Las fibras cortadas son fibras naturales o longitudes de corte de filamentos. Las fibras cortadas manufacturadas se cortan a una longitud, generalmente de aproximadamente 1 pulgada (2,54 cm) a aproximadamente 8 pulgadas (20,32 cm).

Como se utiliza en el presente documento, el término "filamento" generalmente se refiere a una sola hebra de un material alargado y el término "fibra" generalmente se refiere a cualquier estructura alargada que pueda estar formada por uno o múltiples filamentos. Por tanto, en determinadas realizaciones, los términos filamento y fibra pueden usarse indistintamente, pero este no es necesariamente el caso y en otras realizaciones, una fibra puede estar formada por múltiples filamentos individuales.

Un hilo multifilamento puede formarse de acuerdo con cualquier práctica convencional. Por ejemplo, cada uno de los filamentos formados puede tratarse con dimensionamiento, etc. antes de la combinación para formar una construcción multifilamento. A modo de ejemplo, se ha realizado un tratamiento superficial de los filamentos de vidrio individuales utilizados para formar un hilo multifilamento de vidrio retorcido con dimensionamientos específicos para evitar la rotura de los filamentos durante el procesamiento (véase, por ejemplo, la Patente de los EE. UU. N.º 5.038.555 de Wu, et al., que se incorpora en el presente documento por referencia).

Una vez formado, un hilo (ya sea multifilamento o monofilamento) puede recubrirse con una composición como se desvela en el presente documento de acuerdo con métodos conocidos que incluyen, sin limitación, extrusión, recubrimiento de hilos, etc. Por ejemplo, un hilo de núcleo puede pasar a través de un troquel, con entrega periférica alrededor del núcleo de una envoltura de la composición. Uno de dichos métodos de recubrimiento se describe en la Publicación de Solicitud de Patente de los EE. UU. N.º 2007/0015426 de Ahmed, et al., que se incorpora en el presente documento por referencia. El hilo recubierto puede curarse mediante una diversidad de técnicas conocidas en la técnica que incluyen curado térmico, por radiación IR, por fotoactivación, haz de rayos u otro tipo de radiación, y otros. Un método de curado preferido generalmente puede depender de la resina de la composición. Después del curado, puede tirarse del hilo recubierto a través de rodillos de presión antes de enrollarlo en un enrollador para su posterior procesamiento.

Puede repetirse el proceso de recubrimiento con las mismas o diferentes composiciones de recubrimiento para formar un producto de multicapa. Por ejemplo, un hilo puede recubrirse múltiples veces con la misma composición de recubrimiento para aumentar las características solares y/o para proporcionar recubrimientos globales más gruesos. También pueden utilizarse diferentes composiciones en múltiples capas de recubrimiento, por ejemplo, para efectuar el color percibido del producto terminado, para proporcionar la concentración deseada de materiales de recubrimiento en varias aplicaciones de composiciones de baja viscosidad y similares.

De acuerdo con una realización, puede formarse una primera capa de recubrimiento sobre un sustrato que presente alta reflectividad y puede formarse una segunda capa de recubrimiento sobre el sustrato sobre la primera capa de recubrimiento que puede presentar un color deseable y una menor reflectividad del IR y/o una mayor transparencia al IR en comparación con la primera capa. Por ejemplo, la primera capa de recubrimiento puede incluir una cantidad relativamente grande de pigmento altamente reflectante, por ejemplo, un pigmento blanco, y la segunda capa de recubrimiento exterior puede incluir pigmentos transparentes al IR y/o reflectantes del IR (así como otros pigmentos más tradicionales) para proporcionar el color deseado al compuesto.

La inclusión de una primera capa interna que presente una alta reflectividad del IR puede aumentar la reflectividad global del sustrato. La segunda capa, que también puede presentar reflectividad del IR y puede incluir uno o más pigmentos reflectantes del IR y/o transparentes al IR, al menos uno de los cuales es un pigmento que no es blanco, puede proporcionar un color deseado al sustrato recubierto y puede potenciar la reflectancia del IR y/o la transparencia del sustrato recubierto.

Por ejemplo, cuando se plantea un sustrato fibroso tal como un hilo o fibra, una primera capa interna, que tiene una alta reflectividad del IR puede aumentar el área de la superficie altamente reflectante de la fibra. La capa interna también puede presentar poca o ninguna transparencia al IR. La adición de una segunda capa sobre el sustrato que sea reflectante del IR y/o transparente al IR, y que también incluya pigmentos reflectantes del IR y/o transparentes al IR que no sean de color blanco, puede proporcionar un compuesto altamente reflectante del IR y/o transparente al IR en cualquiera de una amplia diversidad de colores distintos del blanco.

Como se ha mencionado anteriormente, muchos de los pigmentos para su uso en una composición, por ejemplo, muchos pigmentos reflectantes del IR, son altamente abrasivos, lo que ha evitado el uso de dichos pigmentos como recubrimientos para sustratos textiles, tales como hilos, fibras y tejidos formados. En el presente documento también se desvelan métodos y sustratos recubiertos que resuelven este problema. De acuerdo con la presente realización, un sustrato puede incluir al menos dos capas de recubrimiento sobre el mismo, de manera que una capa de recubrimiento que incluya un aditivo abrasivo, por ejemplo, un pigmento abrasivo reflectante del IR, no esté inmediatamente adyacente al núcleo del sustrato. Por ejemplo, un hilo de fibra de vidrio puede recubrirse con una primera composición que puede incluir un pigmento transparente al IR no abrasivo. A continuación, esta fibra puede recubrirse con una segunda composición que puede incluir un pigmento reflectante del IR abrasivo.
La primera composición puede incluir pigmentos transparentes al IR y/o reflectantes del IR, puede incluir pigmentos más tradicionales o puede no incluir ningún pigmento en absoluto. Más específicamente, debe entenderse que la capa interna, por ejemplo, la capa inmediatamente adyacente al sustrato de núcleo (por ejemplo, la fibra, textil tejido o no tejido) puede formarse a partir de una composición como se desvela en el presente documento o una composición diferente, según se desee. Por ejemplo, una primera capa puede estar formada por un plastisol que incluye pigmentos

tradicionales o, como alternativa, ningún pigmento en absoluto, y una capa posterior puede incluir un pigmento abrasivo. En una realización, la primera capa puede formarse a partir de una composición altamente reflectante, con poco o ningún pigmento reflectante del IR y/o transparente al IR de color oscuro, y la segunda composición puede incluir uno o más pigmentos reflectantes del IR y/o transparentes al IR abrasivos.

Cuando se plantea la formación de un compuesto que incluya múltiples capas de recubrimiento sobre un sustrato, la segunda capa de recubrimiento exterior (o cualquier capa adicional) puede formarse de acuerdo con el mismo proceso de recubrimiento que la primera capa de recubrimiento interior, o de acuerdo con un método diferente, según se desee. Por ejemplo, un hilo de fibra de vidrio de múltiples hebras puede recubrirse con una primera capa de acuerdo con un proceso de extrusión periférica y, después del curado, puede aplicarse como recubrimiento una segunda capa sobre la fibra de acuerdo con un método de recubrimiento por inmersión.

Puede realizarse un proceso de recubrimiento multicapa similar con cualquier sustrato, incluyendo una fibra o un producto textil tejido o no tejido formado. Por ejemplo, después de la formación de un textil que incorpora un hilo, el textil puede recubrirse con múltiples capas, de manera que una composición que incorpore pigmentos abrasivos no esté inmediatamente adyacente al textil formado, de manera que una o más capas internas presenten una alta reflectividad del IR o con múltiples capas de recubrimiento de la misma composición de recubrimiento.

Puede tejerse hilo que incorpore composiciones desveladas para formar un textil. Un textil tejido puede incluir dicho hilo en la urdimbre, la trama o en ambas direcciones del textil formado. Además, el hilo de urdimbre y/o trama puede incluir otro hilo, además de los tipos de hilo desvelados. Se describirán con más detalle etapas individuales en un proceso de fabricación de tejido de ejemplo. El enrollado (o urdido) es una etapa intermedia común en la formación de tejido en la que se tira de una gran cantidad de hilos individuales en paralelo y se envuelven en un cilindro, conocido como plegador, en preparación para el transporte a un telar. El urdido seccional es un proceso de dos partes. En la primera parte, un número relativamente pequeño de extremos se enrolla en un tambor giratorio a una distancia específica. Cuando el hilo se envuelve alrededor del tambor, el tambor se mueve lateralmente, es decir, perpendicularmente a la dirección del hilo entrante y permite que el hilo se acumule contra una superficie cónica en un extremo del tambor. Después de que se envuelve una longitud específica de hilo, el hilo se corta y se ata y queda una pequeña sección de hilo. Este proceso se repite durante varias iteraciones hasta que el ancho deseado del hilo se extrae de la fileta. Durante la segunda parte, conocida como desenrollamiento, las secciones se extraen del tambor y se enrollan en un plegador. El urdido seccional tiene sentido práctico y económico cuando se producen longitudes relativamente cortas de tejido o tejido densamente tejido que tienen un ancho amplio, porque reduce el número total de bobinas requeridas y aumenta el tamaño de las bobinas.

En las etapas de urdido y enrollado, el hilo se coloca en una fileta de urdido seccional (por ejemplo, un modelo de Benninger N.º 100522) que utiliza un sistema de rodillos cargado con muelle controlado centralmente para el tensado del hilo y la capacidad de detección de tope electrónico (por ejemplo, un modelo de Eltex N.º 17820 Mini-SMG 121). El hilo extraído de la fileta se hace pasar a través de los tensores, detectores de movimiento de parada y caña y se enrolla en el tambor de un urdidor de sección (por ejemplo, un modelo Hacoba N.º USK 1000E-SM). El hilo se desenrolla en un plegador. Puede usarse una diversidad de condiciones de procesamiento conocidas en la técnica para producir un plegador para la producción de tejidos y pueden usarse otros tipos de equipos de urdido, lubricantes o técnicas de urdido (deformación directa, etc.) dependiendo de la naturaleza exacta del hilo (tal como tamaño, forma, material de recubrimiento, etc.), especificaciones de tejido y equipo para tejer.

Un tejido tricotado reflectante del IR puede formarse a través de tricotado de urdimbre o tricotado de trama, según se desee. Como es sabido, las máquinas de tejido de urdimbre lineales están provistas de una pluralidad de barras diseñadas para transportar una pluralidad de elementos de sujeción de hilo, conocidos habitualmente como guías de hilo. Las barras pueden moverse de manera de permitir que los hilos asociados a dichas guías de hilo se introduzcan correctamente en las agujas de la máquina de tricotar para la formación de nuevo tejido. Con el fin de conseguir su tarea de tricotado, la barra de guía del hilo hace dos movimientos básicos: un movimiento lineal delante o detrás del gancho de cada aguja, habitualmente conocido como "movimiento transversal" y un movimiento oscilante en el lado de cada aguja para llevar los hilos de forma alterna por delante y por detrás del gancho de la aguja, habitualmente conocido como "oscilación". También se conocen barras de guía de hilo de tipo Jacquard, que están provistas de dispositivos de jacquard que permiten que cada guía de hilo se mueva individualmente de un espacio de aguja adicional, en la misma dirección u opuesta, con respecto al movimiento transversal de las barras.

En una máquina de tricotar de trama, los bucles se producen en una dirección horizontal. Una máquina de tricotar de trama está provista generalmente de un alimentador de hilo montado, por ejemplo, en una cubierta lateral en un lado extremo en una dirección longitudinal de un lecho de agujas, por lo que el hilo de tricotar se alimenta desde un puerto de alimentación de hilo de un miembro de alimentación de hilo a una aguja de tricotar. El alimentador de hilo incluye una barra de amortiguación que puede almacenar temporalmente un hilo de tricotar y puede aplicar una tensión al hilo de tricotar.

Puede usarse cualquier tipo de máquina de tricotar, incluyendo, sin limitación, una máquina de tejido de tricotado de trama, en la que el tejido se tricota en una longitud continua, sin interrupciones de ancho constante; una máquina de longitud de prendas que tiene un mecanismo de control adicional para coordinar la acción de tricotar en la producción

de una secuencia de repetición estructurada en una dirección de columna; una máquina plana; una máquina circular; etc.

Un textil no tejido incluido en el presente documento abarca cualquier tipo de tejido no tejido, por ejemplo, una banda soplada por fusión, una banda de unión por hilatura, etc. Una banda no tejida soplada por fusión puede formarse mediante un proceso en el que un material termoplástico fundido (por ejemplo, una composición como se desvela en el presente documento) se extruye a través de una pluralidad de capilares de troquel finos, por lo general circulares, como fibras fundidas en corrientes de gas convergente de alta velocidad (por ejemplo, aire) que atenúan las fibras de material termoplástico fundido para reducir su diámetro, que puede ser de hasta el diámetro de la microfibra. Después de ello, las fibras de soplado por fusión son transportadas por la corriente de gas de alta velocidad y se depositan sobre una superficie de recolección para formar una banda de fibras de soplado por fusión dispersadas al azar. Dicho proceso se desvela, por ejemplo, en la Patente de los EE. UU. N.º 3.849.241 de Butin, et al., que se incorpora en el presente documento en su totalidad por referencia a la misma para todos los fines.

Una banda de unión por hilatura generalmente se refiere a una banda no tejida que incluye fibras sustancialmente continuas de diámetro pequeño. Las fibras pueden formarse mediante la extrusión de un material termoplástico fundido de una pluralidad de capilares finos, por lo general circulares, de una hilera reduciéndose después el diámetro de las fibras extruidas rápidamente como, por ejemplo, extracción por descarga y/u otros mecanismos de hilado bien conocidos. La producción de bandas unidas por hilatura se describe e ilustra, por ejemplo, en las Patentes de los EE. UU. N.º 4.340.563 de Appel, et al., 3.692.618 de Dorschner, et al., 3.802.817 de Matsuki, et al., 3.338.992 de Kinney, 3.341.394 de Kinney, 3.502.763 de Hartman, 3.502.538 de Levy, 3.542.615 de Dobo, et al. y 5.382.400 de Pike, et al., que se incorporan en el presente documento en su totalidad por referencia a las mismas.

Una cubierta formada para incluir una composición como se desvela en el presente documento puede reflejar más IRC en comparación con las composiciones de pigmento convencionales y puede mejorar el uso de energía para un edificio que utiliza la cubierta. Por ejemplo, una cubierta de ventana que incluye las composiciones desveladas puede reflejar más de aproximadamente el 15 % del IRC incidente, por ejemplo, más de aproximadamente el 25 %, más de aproximadamente el 50 % o más de aproximadamente el 70 %. En una realización, una cubierta de ventana puede reflejar entre aproximadamente el 25 % y aproximadamente el 75 % o entre aproximadamente el 50 % y aproximadamente el 75 % de la radiación de IRC de la radiación solar incidente. Una cubierta de ventana puede reflejar más de aproximadamente el 30 % de la radiación solar incidente total o más de aproximadamente el 40 % en una realización. Las cubiertas incluidas en el presente documento que pueden incorporar las composiciones desveladas pueden incluir, sin limitación, estores de ventanas y puertas, persianas de ventanas, toldos, pantallas de toldos, estores de tragaluz, estores de jardín de invierno/solarium, visillos y cortinas, etc.

La presente divulgación puede comprenderse mejor con referencia a los Ejemplos, a continuación.

Ejemplo 1

Se prepararon plastisoles a base de PVC como se desvela a continuación en la Tabla 1. Todas las concentraciones se proporcionan como pcr (partes por cien partes de resina). Se formaron seis composiciones diferentes en tres colores diferentes. Para cada color, una composición incluía al menos un pigmento transparente al IR o reflectante del IR y la otra incluía solamente pigmentos convencionales.

Tabla 1

N.º de ejecución	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Color	**Gris**		**Negro**		**Marrón oscuro**	
Resina de PVC	100	100	100	100	100	100
Plastificante	45	45	45	45	45	45
estabilizador	5	5	5	5	5	5
Pigmento - TPK 103	0,85	-	9,1	-	2,3	-
Pigmento - TPK 104	0,32	-	1,4	-	-	-
Pigmento - TPR 143	0,32	-	0,26	-	3,4	-
Pigmento - TPY 82	-	-	0,3	-	3,5	-
Pigmento - TPW 12	4,5	-	-	1,2	3,5	
Pigmento - TPK 82	-	-	-	4	-	-
Pigmento - TPS 196		1,85	-	-	-	-
Pigmento - TPN 174	-	-	-	-	-	5,9
lubricante	1	1	1	1	1	1

(continuación)

N.º de ejecución	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Retardante de llama	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Agente reductor de la viscosidad	12	12	12	12	12	12

Los componentes específicos utilizados incluían:

resina de PVC - una mezcla 40/60 p/p de Lacovyl® PS 1070 y Lacovyl® PB 1302, ambos disponibles en Arkema.
Plastificante - Palatinol® L9P, un plastificante de ftalato lineal disponible en BASF.
Estabilizador - Ba, Estabilizador mixto de Zn disponible en Acros
Pigmentos - Todos disponibles en Toncee, Inc. of Smyrna, Georgia, EE. UU.

TPK 103 - pigmento transparente al IR negro dispersado en ftalato de diisononilo (DINP)
TPK 104 - pigmento transparente al IR negro IR dispersado en RPP
TPR 143 - pigmento transparente al IR rojo dispersado en DINP
TPY 82 - pigmento transparente al IR amarillo dispersado en DINP
TPW 12 - pigmento blanco dispersado en DINP
TPK 82 - pigmento con negro de carbón dispersado en DINP
TPS 196 - pigmento con negro de carbón dispersado en DINP
TPN 174 - pigmento con negro de carbón dispersado en DINP

Lubricante - SiAk de Wacker Chemie AG
Retardante de llama - Trióxido de antimonio White Star N, disponible en Campine Company de Bélgica
Agente reductor de la viscosidad - Isopar® disponible en ExxonMobil Chemical

Para preparar las composiciones, los materiales enumerados para cada ejecución en la Tabla 1 se mezclaron durante 2 horas. A continuación, la fibra de vidrio multifilamento ECG 150 disponible en Saint-Gobain Vetrotex se recubrió mediante un proceso de recubrimiento de hebras. El espesor del recubrimiento era de 50-100 µm y se reguló enviando el hilo a través de un troquel. Después del recubrimiento, el curado se realizó a 180 ºC enviando el hilo recubierto a través de un horno. Las fibras se tejieron usando un telar Rapier para formar un tejido y se fijaron a 160 ºC. Se usó un tejido de cesta con un factor de apertura del 5 %.

Los tejidos se formaron utilizando hilo de fibra de vidrio recubierto con la composición de la Ejecución 3 o la Ejecución 4 como urdimbre e hilo de fibra de vidrio recubierto con una composición de una de las Ejecuciones 1 - 6 como la trama. Los espectros solares de cada uno de estos seis tejidos se midieron usando un espectrofotómetro Perkin Elmer LAMDA 950 UV/Vis/IRC con una esfera integradora con un fondo blanco y la reflectancia solar se calculó de acuerdo con la norma ASTM E-891 en el intervalo de longitudes de onda de aproximadamente 300 a aproximadamente 2500 nanómetros. Los resultados se muestran en la Tabla 2, a continuación.

Tabla 2

Fibras de urdimbre-trama (N.º de Ejecución de la Tabla 1)	**3-1**	**3-2**	**3-3**	**3-4**	**3-5**	**3-6**	**4-2**	**4-4**	**4-6**
Reflectancia del IRC	74,0	41,9	71,3	20,9	74,2	24,3	10,1	5,6	6,7
Reflexión solar total.1	41,5	26,0	38,6	13,7	41,9	15,8	9,5	5,6	6,5

La Figura 1 compara la reflectancia solar total de 300 a 2500 nm para tres tejidos diferentes:

(a) hilo de urdimbre - recubierto con la composición de la Ejecución 3
hilo de trama - recubierto con la composición de la Ejecución 3
(b) hilo de urdimbre - recubierto con la composición de la Ejecución 3
hilo de trama - recubierto con la composición de la Ejecución 4
(c) hilo de urdimbre - recubierto con la composición de la Ejecución 4
hilo de trama - recubierto con la composición de la Ejecución 4

La Figura 2 compara la reflectancia solar total de 300 a 2500 nm para tres tejidos diferentes:

(a) hilo de urdimbre - recubierto con la composición de la Ejecución 3
hilo de trama - recubierto con la composición de la Ejecución 5
(b) hilo de urdimbre - recubierto con la composición de la Ejecución 3
hilo de trama - recubierto con la composición de la Ejecución 6
(c) hilo de urdimbre - recubierto con la composición de la Ejecución 4
hilo de trama - recubierto con la composición de la Ejecución 6

La Figura 3 compara la reflectancia solar total de 300 a 2500 nm para tres tejidos diferentes:

(a) hilo de urdimbre - recubierto con la composición de la Ejecución 3
hilo de trama - recubierto con la composición de la Ejecución 1
(b) hilo de urdimbre - recubierto con la composición de la Ejecución 3

hilo de trama - recubierto con la composición de la Ejecución 2
(c) hilo de urdimbre - recubierto con la composición de la Ejecución 4
hilo de trama - recubierto con la composición de la Ejecución 2

Como puede observarse, un tejido oscuro formado exclusivamente de fibra de vidrio recubierta con una composición como se desvela en el presente documento puede presentar una reflectancia del IRC de más del 80 %. Un tejido que utiliza exclusivamente hilo convencional presenta una reflectancia del IRC mucho menor, mientras que un tejido que combina ambos tipos de hilo presenta reflectancia entre los otros dos.

Ejemplo 2

Se prepararon plastisoles a base de PVC como se desvela a continuación en la Tabla 3. Todas las concentraciones se proporcionan como pcr.

Tabla 3

Color	**Gris**	**Violeta**
Resina de PVC	100	100
Plastificante	45	45
estabilizador	5	5
Pigmento - Lumogen® FK 4280	1,5	1
Pigmento - RED K 3580	2,2	-
Pigmento - Negro S 0084	4	-
lubricante	1	1
Retardante de llama	3,5	3,5
Agente reductor de la viscosidad	12	12

Los componentes específicos utilizados fueron los mismos que se indicaron anteriormente en el Ejemplo 1, excepto los pigmentos que fueron los siguientes:
Pigmentos - todos disponibles en BASF

Lumogen® FK 4280 - pigmento transparente al IR negro

ROJO K 3580 - pigmento transparente al IR rojo

Negro S 0084 - pigmento transparente al IR negro

La Fig. 4 ilustra imágenes de IR de varios tejidos diferentes, incluyendo, de izquierda a derecha, como se indica en la figura

1. Hilo de poliéster en urdimbre y trama.

2. Hilo de poliéster en urdimbre y trama.

3. Hilos blancos tanto en la urdimbre como en la trama donde el pigmento blanco es ZnS.

4. Hilos negros tanto en la urdimbre como en la trama donde el pigmento negro es negro de carbón.

5. Hilos negros tanto en la urdimbre como en la trama donde ambos hilos incluyen hilos reflectantes del IRC.

6. Tejido negro con hilos negros de refuerzo recubiertos con aluminio en los que tanto la urdimbre como la trama usan negro de carbón como pigmento.

7. Tejido negro con refuerzo recubierto con aluminio en el que tanto la urdimbre como la trama usan negro de carbón como pigmento.

Como puede observarse, un tejido negro formado con hilo de fibra de vidrio recubierto en la composición desvelada (tejido 5 en la Fig. 4) puede permanecer mucho más frío bajo IR en comparación con otro tejido más convencional hecho de negro de carbón.

Ejemplo 3

Se prepararon plastisoles a base de PVC como se desvela a continuación en la Tabla 4. Todas las concentraciones se proporcionan como pcr (partes por cien partes de resina). Se formaron seis composiciones diferentes en tres colores diferentes. Para cada color, una composición incluía al menos un pigmento transparente al IR o reflectante del IR y la

otra incluía solamente pigmentos convencionales.

Tabla 4

Composición N.º	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
Color	**Gris**		**Negro**		**Marrón oscuro**		**Negro**
Resina de PVC	100	100	100	100	100	100	100
Plastificante	45	45	45	45	45	45	45
estabilizador	5	5	5	5	5	5	5
Pigmento - TPK 103	0,85	-	9,1	-	2,3	-	-
Pigmento - TPK 104	0,32	-	1,4	-	-	-	2,4
Pigmento - TPK 105	-	-	-	-	-	-	7
Pigmento - TPR 143	0,32	-	0,26	-	3,4	-	-
Pigmento - TPY 82	-	-	0,3	-	3,5	-	-
Pigmento - TPW 12	4,5	-	-	1,2	3,5		22
Pigmento - TPK 82	-	-	-	4	-	-	-
Pigmento - TPS 196		1,85	-	-	-	-	
Pigmento - TPN 174	-	-	-	-	-	5,9	-
lubricante	1	1	1	1	1	1	1
Retardante de llama	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Agente reductor de la viscosidad	12	12	12	12	12	12	12

Los componentes específicos utilizados incluían:

resina de PVC - una mezcla 40/60 p/p de Lacovyl® PS 1070 y Lacovyl® PB 1302, ambos disponibles en Arkema.

Plastificante - Palatinol® L9P, un plastificante de ftalato lineal disponible en BASF.

Estabilizador - Ba, Estabilizador mixto de Zn disponible en Acros

Pigmentos - Todos disponibles en Toncee, Inc. of Smyrna, Georgia, EE. UU.

TPK 103 - pigmento transparente al IR negro dispersado en ftalato de diisononilo (DINP)
TPK 104 - pigmento transparente al IR negro IR dispersado en RPP
TPK105 - pigmento transparente al IR negro dispersado en DINP
TPR 143 - pigmento transparente al IR rojo dispersado en DINP
TPY 82 - pigmento transparente al IR amarillo dispersado en DINP
TPW 12 - pigmento blanco dispersado en DINP
TPK 82 - pigmento con negro de carbón dispersado en DINP
TPS 196 - pigmento con negro de carbón dispersado en DINP
TPN 174 - pigmento con negro de carbón dispersado en DINP

Lubricante - SiAk de Wacker Chemie AG

Retardante de llama - Trióxido de antimonio White Star N, disponible en Campine Company de Bélgica

Agente reductor de la viscosidad - Isopar® disponible en ExxonMobil Chemical

Para preparar las composiciones, los materiales enumerados para cada composición en la Tabla 4 se mezclaron durante 2 horas. A continuación, se recubrió la fibra de vidrio multifilamento ECG 150 disponible en Saint - Gobain Vetrotex para proporcionar dos capas de recubrimiento mediante un proceso de recubrimiento de hebras usando una o más de las composiciones de la Tabla 4 en cada capa. El espesor del recubrimiento era de 50-100 µm y se reguló enviando el hilo a través de un troquel. En el recubrimiento, se aplicó la primera capa de recubrimiento y después se curó en un horno a 180 ºC enviando el hilo recubierto a través del horno. A la salida del horno, se aplicó la segunda capa y después se curó en un segundo horno a 180 ºC. A continuación, el hilo curado endurecido se enfrió en un baño de agua enfriada y se enrolló en bobinas. Los hilos se tejieron usando un telar Rapier para formar un tejido y se fijaron térmicamente a 160 ºC. Se usó un tejido de cesta con un factor de apertura del 3 %.

Los tejidos se formaron utilizando hilo de fibra de vidrio recubierto con las composiciones n.º 7 y 3 en la primera y segunda capa, respectivamente, o dos capas de composición n.º 4 como fibras de urdimbre e hilo de fibra de vidrio recubierto con una o más composiciones de la Tabla 4 con composiciones 1 - 7 como la trama. La composición del hilo de la urdimbre y de la trama se varió de acuerdo con la composición utilizada para la capa 1 y la capa 2 en el proceso de recubrimiento y se proporciona como xx en la tabla 5, donde x puede variar de 1-7. Por ejemplo, donde el hilo de urdimbre se indica como 7-3, la primera capa se formó con la composición 7 como se describe en la Tabla 4 y

la segunda capa se formó con la composición 3 como se describe en la Tabla 4. Los espectros solares de cada uno de estos los tejidos se midieron de acuerdo con la norma ASTM E 903-96 usando un espectrofotómetro Perkin Elmer LAMBDA 950 UV/Vis/IRC con una esfera integradora usando una trampa negra y la reflectancia solar se calculó de acuerdo con la norma ASTM E-891 en un intervalo de longitudes de onda de aproximadamente 300 a aproximadamente 2500 nanómetros. Los resultados se muestran en la Tabla 5, a continuación.

Tabla 5

Fibras de Urdimbre:Trama	**7-3:1-1**	**7-3:2-2**	**7-3:7-3**	**7-3:4-4**	**7-3:5-5**	**7-3:6-6**	**4-4:2-2**	**4-4:4-4**	**4-4:6-6**
Reflectancia del IRC	57	42	63	27	63	30	11	5	7
Reflexión solar total. 1	34	26	35	17	36	19	10	5	7

REIVINDICACIONES

1. Una cubierta para una abertura arquitectónica que comprende:

un sustrato textil; y
una composición polimérica curada que comprende una resina polimérica y un pigmento que no es blanco, siendo el pigmento un pigmento reflectante del infrarrojo o un pigmento transparente al infrarrojo, teniendo la composición polimérica curada un valor de CIELAB L* inferior a 90 medido a un ángulo de observación de 25º, reflejando la cubierta más del 15 % de la radiación solar incidente entre 700 nm y 2500 nm, como se determina de acuerdo con el método de la descripción;
en la que la composición polimérica curada es un segundo recubrimiento sobre el sustrato textil, comprendiendo la cubierta adicionalmente un primer recubrimiento entre el sustrato y el segundo recubrimiento; y **caracterizada por que**:
el primer recubrimiento es más reflectante del IR que el segundo recubrimiento.

2. La cubierta de la reivindicación 1, en la que el primer recubrimiento comprende uno o más pigmentos reflectantes del IR blancos o que no son blancos.

3. La cubierta de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la cubierta es una cubierta de ventana y/o en la que la cubierta refleja más del 50 % de la radiación solar incidente entre 700 nm y 2500 nm y/o refleja más del 25 % de toda la radiación solar incidente.

4. La cubierta de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el pigmento que no es blanco es un pigmento negro y/o comprende aluminio.

5. Un método para formar la cubierta de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, comprendiendo el método:

mezclar la resina polimérica con el pigmento que no es blanco para formar una composición;
ajustar la viscosidad de la composición de manera que la composición tenga una viscosidad inferior a 5000 mPas o inferior a 2500 mPas, medida con un Brookfield RTV a 20 rpm;
recubrir el sustrato con la composición; y
curar la composición.

6. El método de acuerdo con la reivindicación 5, en el que la composición incluye el pigmento que no es blanco en una concentración igual o inferior a 50 partes por cien partes de la resina polimérica.

7. El método de acuerdo con la reivindicación 5 o la reivindicación 6, que comprende adicionalmente incluir un agente reductor de la viscosidad en la composición y/o en el que la resina polimérica comprende componentes reactivos monoméricos u oligoméricos, polimerizándose los componentes monoméricos u oligoméricos durante la etapa de curado de la composición.

8. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, comprendiendo la composición uno o más de entre un plastificante, un agente reductor de la viscosidad o un retardante de llama.

9. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8, en el que la resina está en forma de una emulsión en un medio acuoso.

10. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5 a 9, en el que la resina polimérica es una resina de poli(cloruro de vinilo), una resina de poliolefina, una resina de poliéster, una resina de poliuretano, una resina de polilactida, una resina acrílica o una mezcla de las mismas.

11. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5 a 10, en el que la composición comprende adicionalmente pigmentos adicionales, tales como un pigmento de interferencia o negro de carbón y/o en el que el pigmento que no es blanco es negro y/o comprende aluminio y/o en el que la resina polimérica está en forma de una pluralidad de monómeros reactivos, oligómeros reactivos o mezclas de los mismos, reaccionando los monómeros reactivos, oligómeros reactivos o mezclas de los mismos entre sí para formar un polímero.

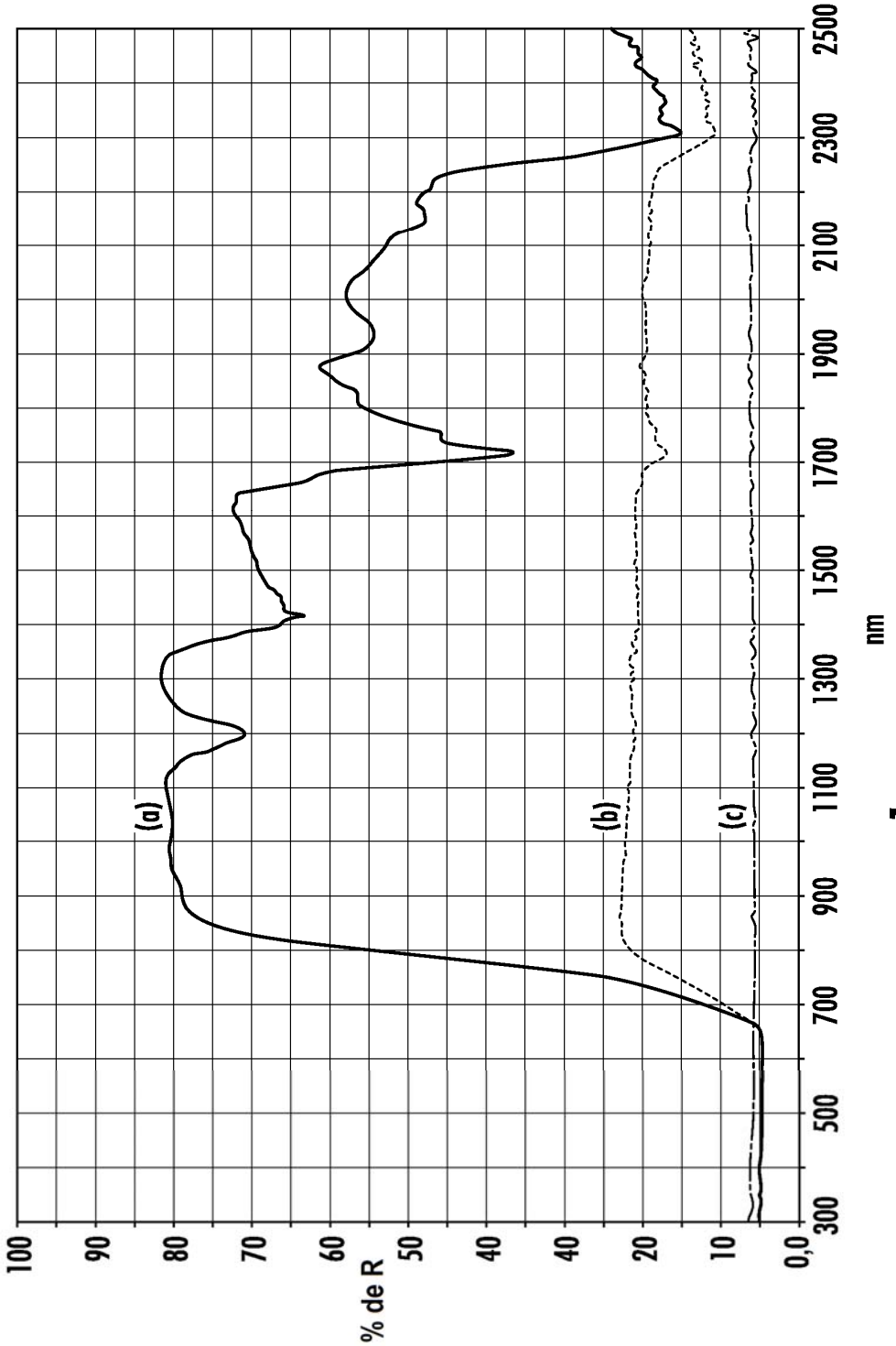

100
90
80
70
60
50
40
40
20
10
0,0
% de R
300
500
700
900
1100
1300
1500
1700
1900
2100
2300
2500
nm
(a)
(b)
(c)

FIG. 1

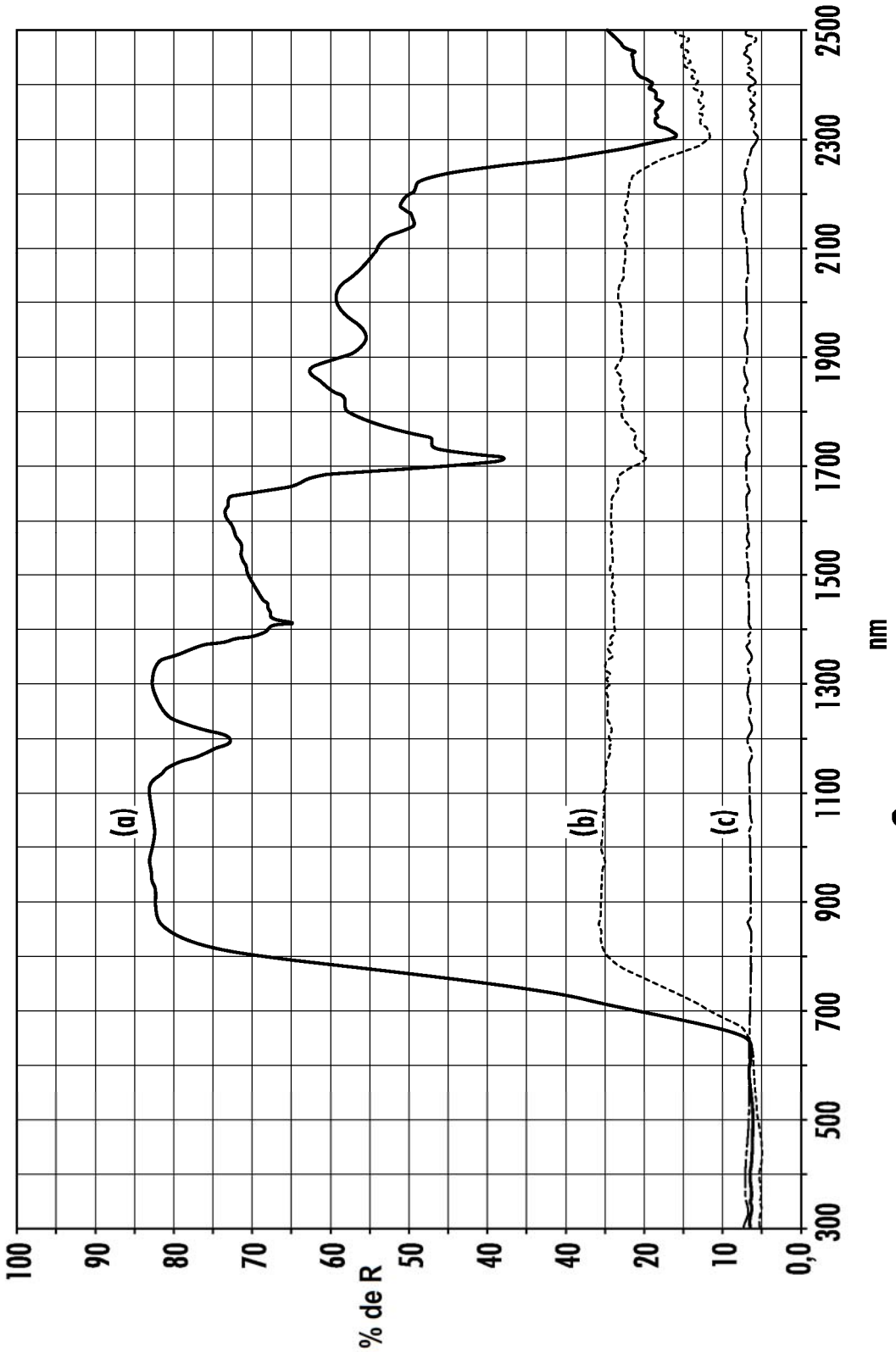

100
90
80
70
60
50
40
40
20
10
0,0
% de R
300
500
700
900
1100
1300
1500
1700
1900
2100
2300
2500
nm
(a)
(b)
(c)

FIG. 2

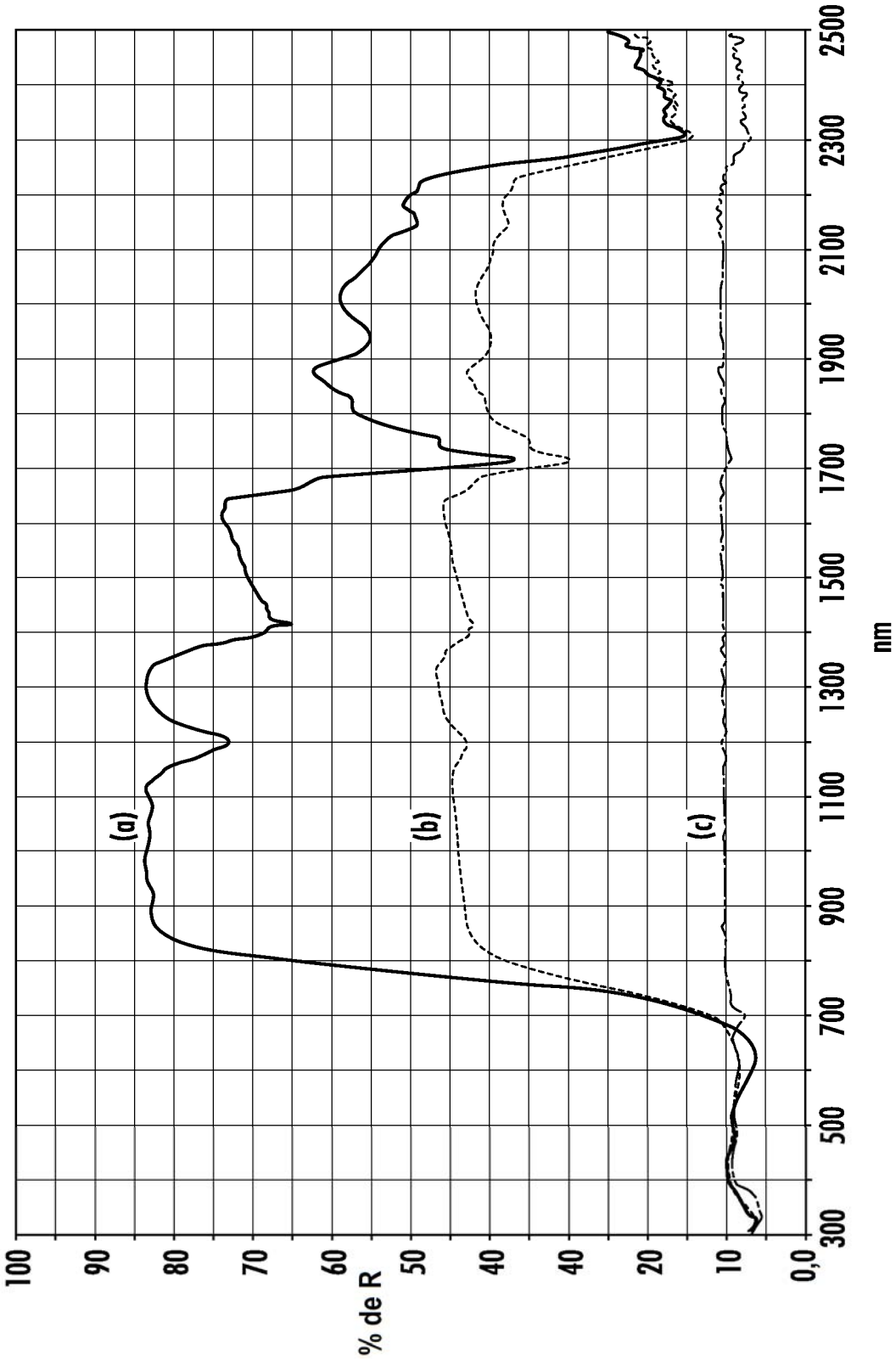

100
90
80
70
60
50
40
40
20
10
0,0
% de R
300
500
700
900
1100
1300
1500
1700
1900
2100
2300
2500
nm
(a)
(b)
(c)

FIG. 3

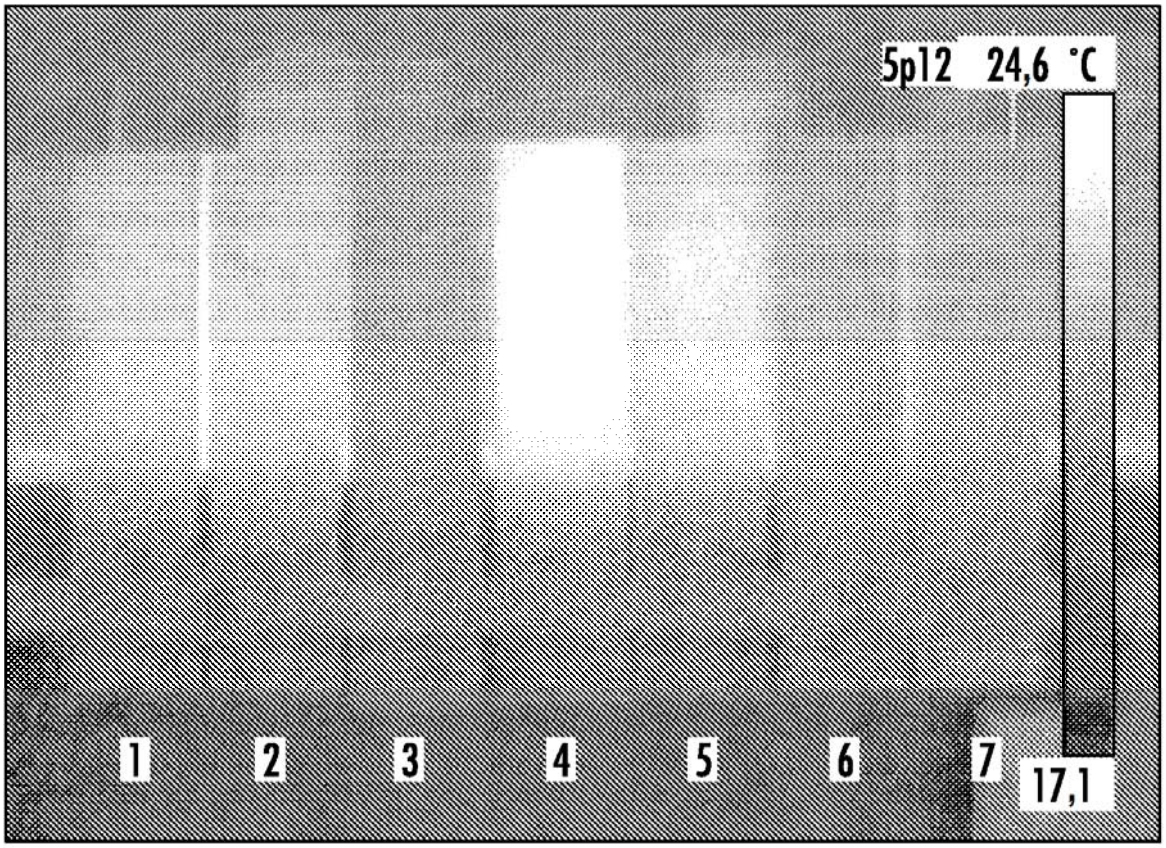


FIG. 4