

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 615 215**

51 Int. Cl.:

C09D 5/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.09.2012** **PCT/EP2012/068025**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.03.2013** **WO13037928**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.09.2012** **E 12759129 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.11.2016** **EP 2756042**

54 Título: **Sistema de recubrimiento**

30 Prioridad:

16.09.2011 US 201161535378 P
16.09.2011 EP 11181548

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.06.2017

73 Titular/es:

BASF SE (100.0%)
Carl-Bosch-Strasse 38
67056 Ludwigshafen am Rhein, DE

72 Inventor/es:

KRÜSEMANN, JULIANE;
FREY, THOMAS;
HENNING, RAINER;
PIETSCH, ANNEGRET;
SIERAKOWSKI, CLAUDIA y
LANDUYDT, TOM

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 615 215 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema de recubrimiento

La invención se refiere a un recubrimiento formado sobre un sustrato que comprende (a) un pigmento orgánico transparente al NIR y/o un pigmento inorgánico reflectante de NIR, (b) un colorante que tiene una transmitancia de al menos el 75 % en el intervalo de longitudes de onda de 700-2500 nm y (c) opcionalmente, un pigmento de efecto. El sistema de recubrimiento es adecuado para un recubrimiento de uso exterior como un recubrimiento industrial o un recubrimiento para vehículos, especialmente para un acabado para automóviles. Además, la invención se refiere al uso de dicho colorante para mejorar el grado de negrura de un recubrimiento.

El negro carbón es ampliamente utilizado en los recubrimientos para impartir a un color negro la propiedad que se conoce como "grado de negrura". El color negro, cuanto más azabache, aparece más negro que los que tienen características de menor grado de negrura. El grado de negrura es una función compleja del área superficial, el tamaño de partícula primaria y el grado de dispersión en el recubrimiento final. Se añade negro carbón a los plásticos o recubrimientos no sólo para hacer el negro medio, sino también para cambiar las características de tinte de otros colores. Además, a menudo se añade negro carbón en pequeñas cantidades en los acabados para automóviles de cualquier color por razones de seguridad de procesamiento.

El color negro azabache del automóvil se crea con negro carbón, a veces teñido con colorantes para mejorar el grado de negrura. Sin embargo, el negro carbón absorbe fuertemente la radiación invisible del infrarrojo cercano (NIR) que representa más del 50 % de la energía solar total incidente. Esto provoca un fuerte calor acumulado. Con el fin de reducir significativamente el efecto de calentamiento bajo la luz solar, sobre todo en tonos oscuros, el negro carbón se puede sustituir por pigmentos transparentes al NIR o pigmentos reflectantes de NIR, por ejemplo, con Índice de Color (C.I.) Pigmento Negro 32 o C.I. Pigmento Marrón 29 o preparaciones de pigmentos a base de los mismos, etc. En el caso de recubrimientos de color negro que comprenden negro carbón, la reflectancia solar total (TSR) es inferior al 5 %, mientras que los recubrimientos que comprenden C.I. Pigmento Negro 32 o C.I. Pigmento Marrón 29, por ejemplo, consiguen unos valores de TSR superiores al 30 % (el valor de TSR alcanzable depende del color, de la formulación, del sustrato y del grosor de película). Sin embargo, el uso de dichos pigmentos en aplicaciones de recubrimiento no presenta el grado de negrura deseado, sino que se obtiene un recubrimiento oscuro borroso o lechoso.

El documento WO 2008/097895 A2 describe una composición de recubrimiento en capas para uso en la producción de una composición de recubrimiento oscura y fría que incluye una capa reflectante de IR que tiene pigmentos reflectantes de IR en un aglutinante resinoso, sobre la que se aplica a modo de recubrimiento una capa absorbente de radiación que incluye pigmentos nanométricos dispersos en un aglutinante resinoso.

El documento WO 2011/56564 A2 describe una composición de recubrimiento reflectante de IR y recubrimientos curados depositados sobre un sustrato. Dicha composición comprende un pigmento reflectante de IR reticulado coloreado y/u opaco y un pigmento transparente al IR, en la que el recubrimiento curado muestra una reflectancia solar total de al menos el 15 %.

El documento DE 19834194 A1 describe dispersiones para recubrimientos protectores y/o decorativos que comprenden partículas de núcleo-cubierta y, preferiblemente, un colorante. Se describen pinturas de base orgánica que tienen efectos de color específicos, como efectos de color dependientes del ángulo, debido a la diferencia en el índice de refracción de los materiales poliméricos de núcleo y cubierta.

Existe una continua necesidad de mejorar las características cromáticas y la funcionalidad de los recubrimientos. Por lo tanto, un objetivo de la presente invención es proporcionar un material de recubrimiento que proporcione coloraciones que tengan propiedades de rendimiento ventajosas, especialmente un brillo elevado y propiedades mejoradas de croma y de grado de negrura, en el que el efecto de calentamiento reducido bajo la luz solar no debería verse influenciado.

Se ha descubierto que se obtiene un recubrimiento formado sobre un sustrato con las propiedades deseadas.

Por consiguiente, en un primer aspecto, la invención se refiere a un recubrimiento formado sobre un sustrato que comprende un aglutinante polimérico,

- (a) un pigmento orgánico y/o un pigmento inorgánico;
- (b) un colorante que tiene una transmitancia de al menos el 75 % en el intervalo de 700 a 2500 nm; y
- (c) opcionalmente, un pigmento de efecto;

en el que dicho recubrimiento presenta una reflectancia solar total (TSR) de

- (i) $\geq 40 \%$, si $60 < L^* < 100$, o
- (ii) $\geq 30 \%$, si $30 < L^* \leq 60$, o
- (iii) $\geq 20 \%$, si $0 < L^* \leq 30$,

en el que L^* es la luminosidad en el espacio de color $L^* a^* b^*$ (CIELAB),

- 5 en el que el pigmento (a) es un pigmento transparente al NIR y/o un pigmento inorgánico reflectante de NIR, y recubrimiento que es un recubrimiento de uso exterior seleccionado de entre un recubrimiento industrial o un recubrimiento para automóviles.

El TSR se mide de acuerdo con el Método de la Norma ASTM E 903-96 utilizando la irradiancia espectral solar directa de la norma ASTM G159-98. El valor L^* se mide con un ángulo de observación de 25° .

- 10 Preferiblemente, la invención se refiere a un recubrimiento formado sobre un sustrato que comprende

- (a) al menos un pigmento orgánico y/o al menos un pigmento inorgánico;
- (b) al menos un colorante que tiene una transmitancia de al menos el 75 % en el intervalo de 700 a 2.500 nm; y
- (c) opcionalmente, al menos un pigmento de efecto;

en el que dicho recubrimiento está exento de negro carbón y presenta una TSR de

- 15
- (i) $\geq 40 \%$, si $60 < L^* < 100$, o
 - (ii) $\geq 30 \%$, si $30 < L^* \leq 60$, o
 - (iii) $\geq 20 \%$, si $0 < L^* \leq 30$,

en el que L^* es la luminosidad.

El pigmento (a) es un pigmento transparente al NIR y/o un pigmento inorgánico reflectante de NIR.

- 20 En un aspecto preferido adicional, la invención se refiere a un recubrimiento formado sobre un sustrato que comprende

- (a) al menos un pigmento orgánico y/o al menos un pigmento inorgánico;
- (b) al menos un colorante que tiene una transmitancia de al menos el 75 % en el intervalo de 700 a 2.500 nm; y
- (c) opcionalmente, al menos un pigmento de efecto;

- 25 en el que dicho recubrimiento presenta una TSR de

- (i) $\geq 45 \%$, si $60 < L^* < 100$, o
- (ii) $\geq 35 \%$, si $30 < L^* \leq 60$, o
- (iii) $\geq 25 \%$, si $0 < L^* \leq 30$.

Más preferiblemente, el recubrimiento presenta una TSR de

- 30
- (i) $\geq 50 \%$, si $60 < L^* < 100$, o
 - (ii) $\geq 40 \%$, si $30 < L^* \leq 60$, o
 - (iii) $\geq 30 \%$, si $0 < L^* \leq 30$.

La expresión "reflectancia solar total" (TSR) utilizada en el presente documento es el porcentaje reflejado de energía irradiada procedente del sol en el intervalo de longitud de onda de 300 a 2500 nm. Las mediciones TSR se realizan de acuerdo con el Método de la Norma ASTM E 903-96 ("*Solar Absorptance, Reflectance and Transmittance of Materials Using Integrating Spheres*", "Absorción Solar, Reflectancia y Transmisión de Materiales Utilizando Esferas Integrantes"), utilizando la irradiancia espectral solar directa de la norma ASTM G159-98. Los valores de TSR se determinan mediante la aplicación del recubrimiento sobre una superficie de color blanco.

- 40 La expresión "infrarrojo cercano" (NIR) utilizada en el presente documento significa el intervalo de longitud de onda de 700 nm a 2500 nm.

La expresión L^* (luminosidad) utilizada en el presente documento significa la luminosidad en el espacio de color $L^* a^* b^*$ (también denominado CIELAB) especificado por la Comisión Internacional de la Iluminación, en el que a^* y b^* son las coordenadas de cromaticidad. El valor L^* se mide con un ángulo de observación de 25° . Según el sistema CIELAB, $L^* = 100$ significa el valor más claro (blanco), $L^* = 0$ significa el valor más oscuro (negro). En general, un valor L^* se refiere a un recubrimiento opaco.

45

La expresión C* (croma) utilizada en el presente documento significa el croma en el espacio de color L*C*h (también denominado CIELAB) especificado por la Comisión Internacional de la Iluminación, en la que L* es la misma luminosidad que en el espacio de color L* a* b* y h es el ángulo de matiz.

La expresión "transparente al NIR" utilizada en el presente documento significa que una muestra transmite predominantemente radiación NIR y no absorbe o refleja predominantemente la radiación NIR.

La expresión "reflectante de NIR" utilizada en el presente documento significa que una muestra refleja predominantemente la radiación NIR y no transmite o absorbe predominantemente la radiación NIR.

La expresión "recubrimiento" o "sistema de recubrimiento" utilizada en el presente documento significa una película o capa aplicada sobre un sustrato y secada y/o curada, es decir, final para uso. El recubrimiento, o el sistema de recubrimiento, puede comprender una o más capas.

El pigmento (a) puede ser en principio cualquier pigmento funcional, siempre que los pigmentos sean transparentes o reflectantes en el intervalo de longitud de onda de NIR de 700 a 2500 nm. El pigmento (a) puede ser al menos un pigmento orgánico que sea transparente al NIR o al menos un pigmento inorgánico que sea reflectante de NIR o una mezcla de los mismos. Al menos un pigmento orgánico puede ser una mezcla de hasta 10 pigmentos diferentes, preferiblemente de 2 a 5 pigmentos. Al menos un pigmento inorgánico puede ser una mezcla de hasta 10 pigmentos diferentes, preferiblemente de 2 a 5 pigmentos.

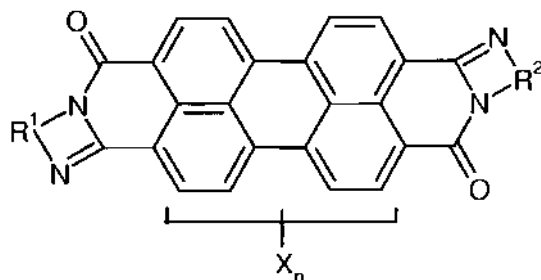
Los pigmentos utilizados en el presente documento están preferiblemente presentes en una forma finamente dispersa. Por lo general, los pigmentos orgánicos tienen un tamaño de partícula primario medio de 800 nm o menos, preferiblemente de 500 nm o menos y, más preferiblemente, de 200 nm o menos. Los pigmentos inorgánicos tienen por lo general un tamaño medio de partícula de 0,1 a 5 µm, especialmente de 0,1 a 3 µm y, en particular, de 0,1 a 1 µm. El tamaño medio de partícula se puede determinar según la norma DIN ISO 13320:2009.

El pigmento orgánico transparente al NIR puede ser un pigmento orgánico cromático o negro. Por ejemplo, el pigmento orgánico puede ser un pigmento de perileno, un pigmento de ftalocianina, un pigmento de dicetopirrolopirrol, un pigmento de índigo, un pigmento de tioíndigo, un pigmento de antraquinona, un pigmento de indantrona, un pigmento azoico incluyendo un pigmento de monoazo, disazo y azometina, pigmento de condensación disazo, pigmento de isoindolina, pigmento de quinacridona, pigmento de bencimidazolona, pigmento de pirazoloquinazolona, pigmento de perinona, pigmento de dioxazina o una preparación de pigmentos de dichos pigmentos.

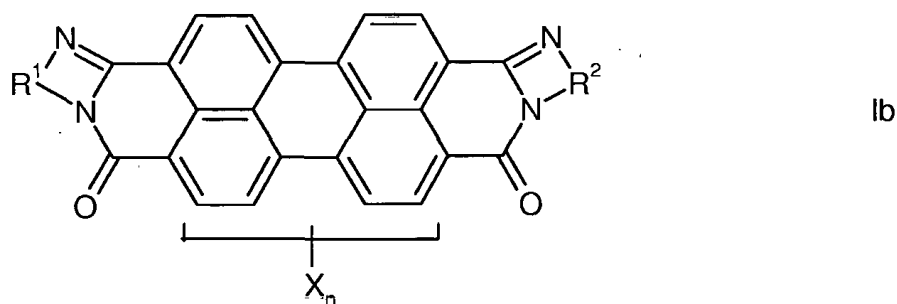
Preferiblemente, el recubrimiento de la invención comprende un pigmento de perileno, un pigmento de ftalocianina, un pigmento de dioxazina, un pigmento de dicetopirrolopirrol, un pigmento de índigo, un pigmento de antraquinona, un pigmento monoazoico, quinacridona, un pigmento de isoindolina, un pigmento de bencimidazolona, un pigmento de pirazoloquinazolona o una preparación de pigmentos de uno de dichos pigmentos.

Ejemplos específicos de pigmentos transparentes al NIR adecuados pueden ser Índice de Color (C.I.) Pigmento Amarillo 110, 139, 151; C.I. Pigmento Naranja 69, 73; C.I. Pigmento Rojo 122, 179, 202, 254, 282; C.I. Pigmento Marrón 29; C.I. Pigmento Violeta 19; C.I. Pigmento Azul 15:1, 15:2, 15:3, 15:4, 15:6, 60; C.I. Pigmento Verde 7, 36; C.I. Pigmento Negro 31 y 32.

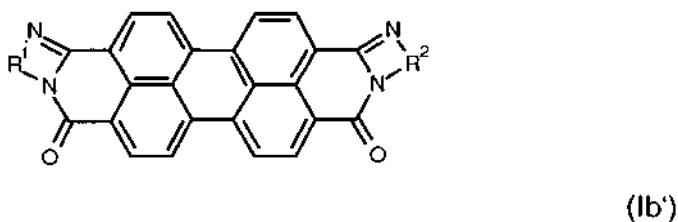
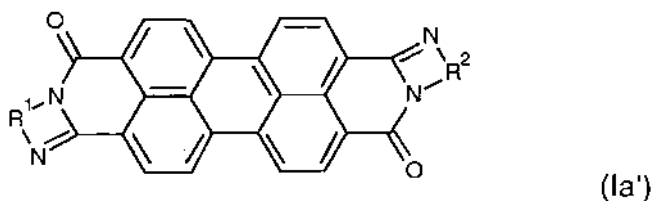
Los pigmentos orgánicos preferidos son pigmentos de color negro a base de perileno, por ejemplo C.I. Pigmento Negro 31 y (N,N'-difeniletilenperileno-3,4:9,10-tetracarboximida y N,N'-di(p-metoxitiolil)-perileno-3,4:9,10-tetracarboximida, respectivamente). Además, un pigmento de perileno, tal como se describe en el documento WO 2005/078023 A2, que comprende uno de los isómeros de la fórmula general Ia o Ib o una mezcla de los mismos,



Ia



en las que R^1 , R^2 son, cada uno, independientemente fenileno, naftileno o piridileno, cada uno de los cuales puede estar mono- o polisustituido con alquilo C_1-C_{12} , alcoxi C_1-C_6 , hidroxilo, nitro y/o halógeno; X es halógeno; y n es de 0 a 4. Un pigmento preferible de dichas fórmulas es un pigmento de perileno que comprende uno de los isómeros de la fórmula general Ia' o Ib' o una mezcla de los mismos,



en las que R^1 y R^2 son los mismos y son naftileno o fenileno no sustituido, especialmente un isómero mixto cis/trans o de la fórmula Ia/Ib, en las que $R^1 = R^2 = 1,2$ -fenileno; n = 0 o $R^1 = R^2 = 1,8$ -naftileno; n = 0; o una mezcla de isómeros cis/trans de la fórmula Ia'/Ib', en las que $R^1 = R^2 = 1,2$ -fenileno o $R^1 = R^2 = 1,8$ -naftileno.

Hay comercialmente disponibles pigmentos orgánicos adecuados con las marcas registradas Paliotol® Yellow L 2146 HD, Irgazi Yellow L 2110, Chromophthal® Yellow L 1061 HD, Heliogen® Green L 9361, Heliogen® Green L 8735, Heliogen® Blue L 6960 HD, Heliogen® Blue L 6905 F, Heliogen® Blue L 6700 F, Paliogen® Blue L 6480, Paliogen® Blue L 6360, Paliotol® Orange L 2930 HD, Irgazin® Orange L 2990 HD, Irgazin® Orange L 3250 HD, Irgazin® Red L 3660 HD, Irgazin® Red L 3670 HD, Paliogen® Red L 3885, Paliogen® Red L 3920, Cinquasia® Magenta L 4400, Cinquasia® Violet L 5120, Cromophthal® Violet GT, Hostaperm® Violet RL, Hostaperm® Rosa E, Paliogen® Black L 0086, Paliogen® Black EH 0788 y Lumogen® Black FK 4281.

El pigmento inorgánico (b) puede ser cualquier pigmento reflectante de NIR, por ejemplo, C.I. Pigmento Amarillo 53, 184, C.I. Pigmento Marrón 24, 29, 33, 35, C.I. Pigmento Azul 28, 36, C.I. Pigmento Verde 17, 26, 50, o C.I. Pigmento Negro 12, 30.

Hay comercialmente disponibles pigmentos orgánicos adecuados con las marcas registradas Sicotan® Yellow L 2110, Sicotan® Yellow L 1910, Sicopal® Yellow L 1120, Sicotan® Yellow L 1010, Sicopal® Green K 9710, Sicopal® Blue L 6210, Sicopal® Orange L 2430 y Sicopal® Black L 0095.

Los pigmentos (a) mencionados anteriormente también se pueden utilizar en forma de preparaciones de pigmentos adecuadas. Las preparaciones de pigmentos orgánicos comprenden, por lo general, derivados de dichos pigmentos, derivados que pueden contener parte o la totalidad del cromóforo del pigmento en su estructura molecular y, preferiblemente, tienen grupos ácidos o básicos. Los derivados de pigmento se pueden preparar convenientemente haciendo reaccionar parcialmente un pigmento con reactivos adecuados, formando de este modo preferiblemente pigmentos sobre cuya superficie están presentes manchas o una capa continua o discontinua del derivado. Además, las preparaciones de pigmentos útiles pueden comprender aditivos tensioactivos no iónicos basados en poliéteres y/o aditivos tensioactivos aniónicos solubles en agua basados en ésteres ácidos de estos poliéteres, sobre polímeros de ácidos carboxílicos etilénicamente insaturados y/o sobre poliuretanos. Se describen ejemplos adecuados en los documentos WO 03/64540, WO 03/66743, WO 04/00903, WO 04/29159, WO 04/46251, WO 04/50770 y US 2008/0190319.

Hay comercialmente disponibles preparaciones de pigmentos orgánicos adecuadas, por ejemplo, con las marcas registradas Luconyl® NG Yellow 1260, Luconyl® NG Yellow 2350, Luconyl® NG Green 9360, Luconyl® NG Green 8730, Xfast® Green 8730, Luconyl® NG Blue 7080, Luconyl® NG Blue 6900, Xfast® Blue 7080, Xfast® Blue 6875, Luconyl® NG Orange 3100, Xfast® Orange 3100, Luconyl® NG Red 3750, Luconyl® NG Red 3860, Xfast® Red 3860, Luconyl® NG Magenta 4790, Xfast® Magenta 4790 y Luconyl® NG Violet 5300.

Hay comercialmente disponibles preparaciones de pigmentos inorgánicos adecuadas, por ejemplo, con las marcas registradas Luconyl® NG Yellow 1102, Luconyl® NG Yellow 1995, Xfast® Yellow 1102, Xfast® Yellow 1990, Luconyl® NG Green 9990, Xfast® Green 9990, Luconyl® NG Turquoise 9110, Luconyl® NG Blue 6310, Luconyl® NG Blue 6120, Xfast® Blue 6310, Luconyl® NG Orange 2430, Luconyl® NG Red 3395, Xfast® Red 3390, Luconyl® NG Black 0095, Xfast® Black 0095, Luconyl® NG White 0022 y Xfast® White 0025.

El al menos un colorante (b) puede ser en principio cualquier colorante, siempre que el colorante transmita al menos el 75 % en el intervalo de longitud de onda de NIR de 700 a 2500 nm. Preferiblemente, la transmitancia es al menos el 80 %, más preferiblemente al menos el 85 %. La transmitancia se mide en una solución de etanol (1 % o 0,4 % en peso, cubeta de 1 mm).

Preferiblemente, el colorante (b) utilizado tiene, en cada caso, un tono que es comparable a los pigmentos (a), con el fin de lograr una coloración particularmente intensiva de los materiales de recubrimiento. Sin embargo, también es posible utilizar un colorante (b) que difiera en matiz, permitiendo de este modo que la coloración se oscurezca. Preferiblemente, se utiliza un colorante o una mezcla de dos o tres colorantes.

Los colorantes adecuados se pueden seleccionar de entre colorantes azo, colorantes de azometina, colorantes de xanteno, colorantes de antraquinona, colorantes de complejo metálico o colorantes de ftalocianina, preferiblemente colorantes de complejo metálico.

Ejemplos específicos pueden ser C.I. Disolvente Amarillo 79, 81, 82, 88 y 89; C.I. Disolvente Naranja 11, 54, 56 y 99; C.I. Disolvente Marrón 42, 43 y 44; C.I. Disolvente Rojo 118, 122, 125, 127, 130, 160, 199 y 233; Disolvente Azul 67 y 70; y C.I. Disolvente Negro 27, 28 y 29.

Los colorantes adecuados también pueden ser los comercialmente disponibles con la marca registrada Orasol® Yellow 152, 190, 081, 141, 157; Orasol® Orange 245, 251, 247, RG, 272; Orasol® Brown 322, 324, 326; Orasol® Red 330, 385, 363, 335, 355, 365, 395, 471; Orasol® Pink 478; Orasol® Blue 825, 855, GL; Orasol® Black X45, RLI, X51 y X55.

Preferiblemente, el sistema de recubrimiento comprende el colorante (b) en una cantidad del 0,01 al 10,0 % en peso, por ejemplo del 0,1 al 8,0 % en peso, preferiblemente del 0,3 al 8,0 % en peso, más preferiblemente del 0,5 al 6,0 % en peso y, más preferiblemente, del 0,8 al 3,0 % en peso, sobre la base del peso total del pigmento (a).

Los colorantes que no son solubles en el medio de aplicación también se pueden utilizar en combinación con un emulsionante adecuado. Por ejemplo, un colorante de complejo metálico, como C.I. Disolvente Negro 29, que se puede dispersar en agua, se puede emplear con un emulsionante adecuado como un tensioactivo no iónico en formulaciones acuosas.

Opcionalmente, el recubrimiento comprende un pigmento de efecto (c) que proporciona un efecto brillante que se utiliza ventajosamente en un recubrimiento de automóvil.

Los pigmentos de efecto (c) son pigmentos laminares generalmente utilizados en recubrimientos de efecto tales como pigmentos metálicos, por ejemplo, los de titanio, aluminio o cobre; pigmentos de interferencia tales como pigmentos metálicos recubiertos con óxido metálico, por ejemplo aluminio recubierto con dióxido de titanio u óxidos mixtos o copos de aluminio recubiertos con óxido de hierro (por ejemplo, pigmentos de efecto Paliocrom®), mica recubierta, por ejemplo mica recubierta con dióxido de titanio u óxidos mixtos, dióxido de microtitanio, óxido de hierro laminar (óxido de hierro micáceo), pigmentos de sulfuro de molibdeno, copos de oxocloruro de bismuto, copos de vidrio recubiertos. Se prefieren los pigmentos metálicos, los pigmentos de interferencia o los pigmentos de mica recubiertos, se prefieren especialmente los pigmentos de mica recubiertos.

Por consiguiente, la invención se refiere también a un recubrimiento formado sobre un sustrato que comprende un aglutinante polimérico,

- (a) un pigmento orgánico y/o un pigmento inorgánico;
- (b) un colorante que tiene una transmitancia de al menos el 75 % en el intervalo de 700 a 2500 nm; y
- (c) un pigmento de efecto;

en el que dicho recubrimiento presenta una TSR de

- (i) $\geq 40 \%$, si $60 < L^* < 100$, o
- (ii) $\geq 30 \%$, si $30 < L^* \leq 60$, o
- (iii) $\geq 20 \%$, si $0 < L^* \leq 30$, y L^* es la luminosidad en el espacio de color $L^*a^*b^*$ (CIELAB),

5 en el que el pigmento (a) es un pigmento transparente al NIR y/o un pigmento inorgánico reflectante de NIR, y recubrimiento que es un recubrimiento de uso exterior seleccionado de entre un recubrimiento industrial o un recubrimiento para automóviles.

10 Preferiblemente, el recubrimiento comprende el pigmento de efecto (c) en una cantidad del 0,1 al 60 % en peso, preferiblemente del 1 al 50 % en peso, más preferiblemente del 20 al 40 % en peso, sobre la base del peso total de pigmento (a). La presencia de pigmentos de efecto puede tener una influencia significativa sobre los valores de TSR en relación con un pigmento orgánico transparente al NIR y/o un pigmento inorgánico reflectante de NIR. Por ejemplo, una cantidad creciente de un pigmento de mica recubierto con TiO_2 aumenta el valor de TSR de un recubrimiento que comprende un pigmento orgánico transparente al NIR y/o un pigmento reflectante de NIR, preferiblemente un pigmento orgánico transparente al NIR.

Las combinaciones preferidas de pigmento (a) / colorante (b) son, por ejemplo,

- 15 C.I. Pigmento Negro 32 y C.I. Disolvente Negro 29;
C.I. Pigmento Negro 31 y C.I. Disolvente Negro 29;
C.I. Pigmento Negro 32 y C.I. Pigmento Azul 15:2 y C.I. Disolvente Negro 29;
C.I. Pigmento Negro 31 y C.I. Pigmento Azul 15:2 y C.I. Disolvente Negro 29;
C.I. Pigmento Marrón 32 y C.I. Disolvente Negro 29;
- 20 C.I. Pigmento Marrón 29 y, opcionalmente, un pigmento de perileno negro como C.I. Pigmento Negro 32 y C.I. Disolvente Negro 29;
C.I. Pigmento Azul 60 y Disolvente Azul 70;
C.I. Pigmento Azul 15.1 y Disolvente Azul 70;
C.I. Pigmento Azul 15.2 y Disolvente Azul 70;
- 25 C.I. Pigmento Azul 15.3 y Disolvente Azul 70;
C.I. Pigmento Azul 15.4 y Disolvente Azul 70;
C.I. Pigmento Azul 15.6 y Disolvente Azul 70;
C.I. Pigmento Rojo 254 y C.I. Disolvente Rojo 122.

Dichas combinaciones pueden comprender también uno o más pigmentos de efecto.

30 Ventajosamente, el recubrimiento comprende un pigmento negro que puede ser un pigmento orgánico transparente al NIR o un pigmento inorgánico reflectante de NIR, y un pigmento orgánico cromático transparente al NIR adicional. La cantidad del pigmento negro puede variar dependiendo del color deseado del recubrimiento. La cantidad del pigmento negro (a') puede ser del 3 al 95 % en peso, sobre la base del peso total del pigmento (a). En especial, el pigmento negro (a') se combina con un pigmento transparente al NIR azul o un pigmento transparente al NIR verde.

35 El pigmento orgánico transparente al NIR puede utilizarse en un recubrimiento aplicado sobre un sustrato reflectante de NIR o formularse en combinación con pigmentos inorgánicos reflectantes de NIR.

Pueden utilizarse pigmentos reflectantes de IR independientemente del sustrato, aunque el efecto se puede potenciar adicionalmente utilizando un sustrato reflectante.

40 Debe garantizarse que la radiación IR se refleje bien por el propio sistema de recubrimiento o por su fondo, lo que se puede conseguir añadiendo partículas ajenas que tienen un alto nivel de dispersión en la región IR, tales como pigmentos de dióxido de titanio y pigmentos inorgánicos de fase mixta (por ejemplo pigmentos Sicotan®, BASF), o partículas ajenas que tienen un alto nivel de reflexión en la región IR, tales como copos de aluminio y pigmentos brillantes, por ejemplo los basados en plaquetas de aluminio recubiertas, a la composición de recubrimiento, o utilizando fondos metálicos o fondos de color blanco que tienen dispersión difusa.

45 Cualquier material de sustrato se puede recubrir con el recubrimiento de la presente invención, incluyendo materiales tales como vidrio, cerámica, plásticos, compuestos de superficie lisa y sustratos metálicos. En especial, el recubrimiento de la presente invención está particularmente adaptado para sustratos metálicos o sustratos plásticos. El sustrato puede ser un material de sustrato simple o, en el caso de los sustratos metálicos, se puede pretratar para impartir resistencia a la corrosión como por fosfatación, o por electrodeposición como recubrimiento por inmersión catódica u otros tratamientos similares bien conocidos en la técnica.

Ejemplos de sustratos metálicos que pueden recubrirse con el sistema de recubrimiento de la presente invención incluyen acero, aluminio, titanio, aleaciones de los mismos, etc.

El recubrimiento es un recubrimiento de uso exterior seleccionado de entre un recubrimiento industrial o un recubrimiento para automóviles, incluyendo un sistema de acabado para automóviles.

Por consiguiente, la invención se refiere a un recubrimiento tal como se describe en cualquier aspecto anterior, que es un recubrimiento industrial o un recubrimiento para automóviles. Un recubrimiento que comprende un pigmento de efecto es especialmente adecuado para un recubrimiento multicapa para la industria automovilística. Los pigmentos de efecto se incorporan normalmente en la capa de capa de base, tal como se describe a continuación.

El recubrimiento comprende un aglutinante polimérico que puede ser, en principio, cualquier aglutinante habitual en la industria. El aglutinante polimérico puede ser un aglutinante de formación de película, por ejemplo, un aglutinante de formación de película termoendurecible o un aglutinante de formación de película termoplástica. La cantidad de colorantes, es decir, el pigmento (a), el colorante (b) y, opcionalmente, el pigmento de efecto (c) puede estar en el intervalo de 5 a 40 % en peso, preferiblemente 10 a 30 % en peso, sobre la base de la parte no volátil de la composición de recubrimiento aplicada.

Los componentes (a), (b) y, opcionalmente, (c) pueden incorporarse por métodos conocidos en cualquier formulación de recubrimiento de diversos contenidos de sólidos, tales como composiciones de recubrimiento de bajo contenido en sólidos (<30 % en peso de parte no volátil) (30-60 % en peso), composiciones de recubrimiento de contenido medio en sólidos (60-70 % en peso) o composiciones de recubrimiento de alto contenido en sólidos (> 70 % en peso). Pueden utilizarse formulaciones a base de disolvente o acuosas. Los componentes (a), (b) y, opcionalmente, (c) también pueden incorporarse en recubrimientos en polvo que tienen un contenido de sólidos de casi 100 %.

El recubrimiento puede ser un sistema de una capa o un sistema multicapa. El espesor de un recubrimiento de un sistema de una capa puede ser de 30 a 200 µm, preferiblemente de 50 a 150 µm y, más preferiblemente, de 70 a 100 µm. Un sistema multicapa puede comprender, opcionalmente, una imprimación, una o dos capas de capa de base, y una capa transparente, que es por lo general para un recubrimiento para la industria automovilística. El espesor del recubrimiento en su conjunto puede ser de 30 a 200 µm, preferiblemente de 50 a 150 µm y, más preferiblemente, de 70 a 100 µm.

En un sistema multicapa, se aplica en general una imprimación sobre la parte superior de la capa de recubrimiento electrolítico que tiene un grosor de aproximadamente 20-40 µm. Una imprimación puede comprender pigmentos de color blanco tales como dióxido de titanio (C.I. Pigmento Blanco 6), blanco de zinc, óxido de zinc de calidad pigmento, sulfuro de zinc o litopona, preferiblemente óxido de titanio. La imprimación puede comprender también pigmentos reflectantes de NIR como se ha descrito anteriormente, por ejemplo, C.I. Pigmento Amarillo 53, 184, C.I. Pigmento Marrón 24, 29, C.I. Pigmento Azul 28 o C.I. Pigmento Verde 50. En el caso de más capas de base, una de las capas base también puede reemplazar una capa de imprimación.

El material de capa de base, que imparte el color deseado a la carrocería de automóvil mediante pigmentos apropiados, puede comprender cualquier material de formación de película adecuado utilizado convencionalmente en esta técnica. Materiales de formación de película adecuados para el uso en la formulación de las composiciones de la capa de base incluyen, por ejemplo, acrílicos, resinas alquídicas, poliuretanos, poliésteres y resinas aminoplásticas. Siempre que los aglutinantes sean aglutinantes curables, normalmente se utilizan junto con un endurecedor y/o un acelerador.

La capa de base se puede depositar fuera de un vehículo acuoso o de disolventes orgánicos volátiles convencionales tales como hidrocarburos alifáticos, cicloalifáticos y aromáticos, ésteres, éteres, cetonas y alcoholes, por ejemplo, tolueno, xileno, acetato de butilo, acetona, metilisobutilcetona, alcohol butílico, etc. y mezclas de los mismos.

El material de la capa transparente, que imparte el brillo deseado, puede comprender cualquier material de formación de película adecuado convencionalmente utilizado en esta técnica, por ejemplo, combinaciones de resina alquídica-melamina termoendurecibles o acrílicos termoendurecibles o resinas de poliuretano. Ejemplos comercialmente disponibles pueden ser las capas transparentes de las marcas registradas Duraclear® o Ureclear®.

La capa de base y la capa transparente se pueden aplicar por cualquier método convencional en esta técnica, tal como cepillado, pulverización, inmersión, recubrimiento de flujo, etc. Normalmente se utiliza la aplicación por pulverización, especialmente para acabados de automóviles. Pueden utilizarse diversos tipos de pulverización, tales como pulverización con aire comprimido, pulverización electrostática, técnicas de pulverización en caliente, técnicas de pulverización sin aire, etc. La aplicación del sistema de recubrimiento de la presente invención en general sigue la aplicación al sustrato de una electrocapa o capa resistente a la corrosión convencional. A este sustrato se puede aplicar, a modo de recubrimiento, una imprimación, creándose dicha capa en gran parte aplicando un recubrimiento al horno, por ejemplo, por campanas electrostáticas de alta rotación y el posterior horneado a temperaturas por encima de 130 °C. Se puede aplicar una capa de base sobre la misma en una o dos capas. La capa de base se aplica por lo general con un espesor de aproximadamente 10 µm a aproximadamente 60 µm y, preferiblemente, de

aproximadamente 12 μm a aproximadamente 30 μm . Este espesor se puede aplicar en una sola pasada de recubrimiento o en una pluralidad de pasadas con un secado muy breve ("vaporización instantánea") entre las aplicaciones de capas.

- Una vez aplicada la capa de base, se puede aplicar la capa superior o el recubrimiento transparente después de dejar que la capa de base se retire por vaporización instantánea, se seque y, opcionalmente, se cure, por ejemplo, por curado térmico. La composición de capa transparente también se puede aplicar húmedo sobre húmedo sobre una composición de capa de base. La capa transparente se aplica, en general, más gruesa que la capa anterior (preferiblemente con un espesor de aproximadamente 25 μm a 60 μm) y también se puede aplicar en una sola o en varias pasadas.
- 5 Cuando sea apropiado, también se pueden utilizar aditivos de manera habitual como ingredientes adicionales en el sistema de recubrimiento. Los aditivos adecuados pueden ser, por ejemplo, tensioactivos, dispersantes, ceras, cargas, antiespumantes, agentes antipolvo, diluyentes, conservantes, retardantes de la sequedad, aditivos de control reológico, agentes humectantes, antioxidantes, absorbentes de UV, estabilizadores de la luz o combinaciones de los mismos.
- 10 Los aditivos pueden estar presentes en una cantidad del 0 al 20 % en peso, preferiblemente el 0-10 % en peso, sobre la base del peso total del recubrimiento.
- Para colorear una composición de recubrimiento, los componentes colorantes (a), (b) y, opcionalmente, (c) y el material de formación de película orgánica que comprende el material orgánico de alto peso molecular pueden, en general, dispersarse finamente o disolverse, opcionalmente junto con los aditivos antes mencionados, en un disolvente orgánico y/o acuoso o en una mezcla de disolventes utilizando métodos convencionalmente conocidos en la técnica.
- 20 El recubrimiento de la invención comprende preferiblemente un pigmento orgánico transparente al NIR como el pigmento (a), y el sustrato es un sustrato metálico como se ha definido anteriormente.
- El recubrimiento de la invención puede comprender también más de una capa, como se ha mencionado anteriormente. El colorante puede estar comprendido en una o más capas.
- 25 Por consiguiente, el recubrimiento de la invención es preferiblemente un recubrimiento multicapa, dicha multicapa comprende una imprimación, una capa de base que comprende una o dos capas y una capa transparente como capa externa, en la que el pigmento orgánico (a) está comprendido en la capa de base, el pigmento inorgánico (a) está comprendido en la imprimación, y el colorante (b) está comprendido en la capa transparente o en la capa de base.
- 30 En especial, el recubrimiento de la invención es un recubrimiento multicapa, dicha multicapa comprende una imprimación, una capa de base que comprende una o dos capas y una capa transparente como capa externa, en el que el pigmento orgánico (a) está comprendido en la capa de base, el pigmento inorgánico (a) está comprendido en la imprimación, y el colorante (b) está comprendido en la capa transparente.
- 35 Se prefiere adicionalmente un recubrimiento, en el que el recubrimiento es un recubrimiento multicapa que se define como anteriormente, y el pigmento orgánico (a) está comprendido en la capa de base, el colorante (b) está comprendido en la capa transparente o en la capa de base, y la imprimación comprende un pigmento blanco tal como dióxido de titanio (C.I. Pigmento Blanco 6), blanco de zinc, óxido de zinc de calidad pigmento, sulfuro de zinc y litopona, preferiblemente óxido de titanio.
- 40 El recubrimiento de la invención puede comprender también al menos un pigmento orgánico (a) y al menos un pigmento inorgánico (a) en la misma capa, por ejemplo, en la capa de base. La capa de base puede comprender adicionalmente el colorante (b). Como alternativa, la capa transparente puede comprender el colorante (b).
- 45 El pigmento de efecto opcional puede estar presente en la capa de base. En el caso de dos capas de base, el pigmento de efecto opcional está preferiblemente presente en la capa adyacente a la capa transparente.
- Por lo tanto, el recubrimiento de la invención es preferiblemente un recubrimiento multicapa, dicha multicapa comprende una imprimación, una capa de base que comprende una o dos capas y una capa transparente como capa externa, en el que el pigmento orgánico (a) y el pigmento de efecto (c) están comprendidos en la capa de base, el pigmento inorgánico (a) está comprendido en la imprimación, y
- 50

el colorante (b) está comprendido en la capa transparente o en la capa de base.

Se prefiere adicionalmente un recubrimiento, en el que el recubrimiento es un recubrimiento multicapa que se define como anteriormente, y el pigmento orgánico (a) y el pigmento de efecto (c) están comprendidos en la capa de base, el colorante (b) está comprendido en la capa transparente o en la capa de base, preferiblemente en la capa transparente, y la imprimación comprende un pigmento blanco tal como se ha definido anteriormente.

Se prefiere especialmente un recubrimiento en cualquier aspecto descrito anteriormente en el presente documento, en el que el colorante (b) está comprendido en la capa externa tal como la capa transparente. Como alternativa, también se prefiere especialmente un recubrimiento, en el que el colorante (b) está comprendido en la capa de base, en el caso de dos capas de capa de base en la capa adyacente a la capa de capa transparente.

El recubrimiento de la invención es especialmente adecuado para recubrimientos de color oscuro y de color negro, por ejemplo, recubrimientos de color azul oscuro o de color negro. En general, dichos recubrimientos presentan una luminosidad L^* de ≤ 30 . Los recubrimientos de color negro pueden presentar una luminosidad de ≤ 2 (preferiblemente ≤ 15 , especialmente ≤ 12).

Un recubrimiento más preferido es un recubrimiento negro basado en un pigmento negro de perileno transparente al NIR y, opcionalmente, un pigmento azul transparente al NIR y un colorante negro como se ha descrito anteriormente. El pigmento de perileno puede utilizarse en combinación con un pigmento azul transparente al NIR, por ejemplo, un pigmento de ftalocianina tal como C.I. Pigmento Azul 15:2, 15:6 o un pigmento de indantrona como C.I. Pigmento Azul 60. El pigmento de perileno y, opcionalmente, un pigmento azul pueden combinarse con un pigmento inorgánico reflectante de NIR oscuro como C.I. Pigmento Marrón 29 en la misma capa de recubrimiento. El pigmento inorgánico también puede estar presente en una capa subyacente, tal como la imprimación. Como alternativa, sólo puede estar presente un pigmento transparente al NIR en una capa. En ambas alternativas, el colorante puede estar presente en la misma capa que el pigmento orgánico o el colorante puede estar presente en la capa recubierta sobre la capa que comprende el pigmento orgánico.

Por lo tanto, en un aspecto preferido, el recubrimiento comprende

- (a) un pigmento de perileno y/o C.I. Pigmento Marrón 29, y
- (b) un colorante seleccionado de entre el grupo que consiste en C.I. Disolvente Negro 27, 28 y 29, preferiblemente C.I. Disolvente Negro 29.

Además, en un aspecto preferido, el recubrimiento comprende

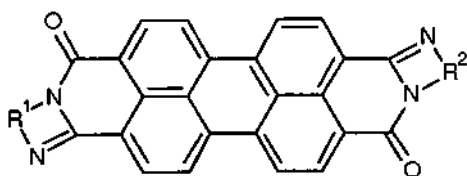
- (a) un pigmento de perileno y/o C.I. Pigmento Marrón 29,
- (b) un colorante seleccionado de entre el grupo que consiste en C.I. Disolvente Negro 27, 28 y 29, preferiblemente C.I. Disolvente Negro 29, y
- (c) opcionalmente, un pigmento de efecto, preferiblemente un pigmento metálico, un pigmento de interferencia o un pigmento de mica recubierto.

El pigmento de perileno puede ser al menos uno del grupo que consiste en C.I. Pigmento Negro 31, 32 y un pigmento de perileno de la fórmula Ia o Ib, especialmente de la fórmula Ia' o Ib', o una mezcla de los mismos.

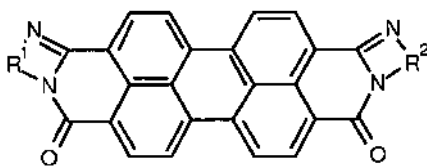
Por lo tanto, un recubrimiento más preferido es un recubrimiento que comprende

- (a) al menos un pigmento de perileno y/o C.I. Pigmento Marrón 29,
- (b) un colorante seleccionado de entre el grupo que consiste en C.I. Disolvente Negro 27, 28 y 29, preferiblemente C.I. Disolvente Negro 29, y
- (c) opcionalmente, un pigmento de efecto, preferiblemente un pigmento metálico, un pigmento de interferencia o un pigmento de mica recubierto.

en el que el pigmento de perileno se selecciona de entre el grupo que consiste en C.I. Pigmento Negro 31, 32 y un pigmento de perileno que comprende uno de los isómeros de la fórmula general Ia' o Ib' o una mezcla de los mismos,



(Ia')



(lb')

en las que R^1 y R^2 son los mismos y son naftileno o fenileno no sustituido.

- 5 El recubrimiento basado en un pigmento de perileno y/o C.I. Pigmento Marrón 29, como se ha descrito anteriormente, puede presentar una reflectancia solar total de al menos el 20 %, preferiblemente de al menos el 25 % y especialmente de al menos el 30 %. La luminosidad L^* puede estar en el intervalo de 0 a 30, preferiblemente de 0 a 20, más preferiblemente de 0 a 15, especialmente de 0 a 12. Preferiblemente, el recubrimiento comprende un pigmento de efecto en una cantidad del 0,1 al 20 % en peso, preferiblemente del 0,1 al 10 %, sobre la base del pigmento (a).

En un aspecto preferido, la invención se refiere a un recubrimiento que comprende un aglutinante polimérico

- 10 (a) un pigmento de perileno y/o C.I. Pigmento Marrón 29,
 (b) un colorante seleccionado de entre el grupo que consiste en C.I. Disolvente Negro 27, 28 y 29, y
 (c) opcionalmente, un pigmento de efecto, preferiblemente un pigmento metálico, un pigmento de interferencia o un pigmento de mica recubierto.

en el que el recubrimiento presenta una TSR de al menos el 25 % y L^* es ≤ 20 , especialmente ≤ 15 .

- 15 Si se desea un recubrimiento cromático, por ejemplo, un recubrimiento de color azul o rojo, el colorante puede estar presente en un recubrimiento monocapa o en cualquier capa de un recubrimiento de múltiples capas. En todas las realizaciones cromáticas, la profundidad de color mejorada puede estar indicada principalmente por un croma mejorado. En un recubrimiento de color negro, la profundidad de color mejorada está indicada principalmente por un grado de negrura mejorado.

- 20 Además, en un aspecto preferido, el recubrimiento comprende

- (a) un pigmento orgánico seleccionado de entre el grupo que consiste en C.I. Pigmento Azul 15:1, 15:2, 15:3, 15:4, 15:6 y 60 y/o un pigmento inorgánico seleccionado de entre el grupo que consiste en C.I. Pigmento Azul 28 y 36;
 25 (b) un colorante seleccionado de entre el grupo que consiste en C.I. Disolvente Azul 67 y 70; y
 (c) opcionalmente, un pigmento de efecto, preferiblemente un pigmento metálico, un pigmento de interferencia o un pigmento de mica recubierto.

en el que el recubrimiento presenta una TSR de

- (ii) ≥ 30 %, si $30 < L^* \leq 60$, o
 (iii) ≥ 20 %, si $0 < L^* \leq 30$, en el que L^* es la luminosidad.

- 30 En un aspecto adicional, la invención se refiere al uso de un colorante que tiene una transmitancia de al menos el 75 % en el intervalo de longitudes de onda de 700 a 2500 nm para mejorar el grado de negrura de un recubrimiento que presenta una reflectancia solar total

- (i) ≥ 40 %, si $60 < L^* < 100$, o
 (ii) ≥ 30 %, si $30 < L^* \leq 60$, o
 35 (iii) ≥ 20 %, si $0 < L^* \leq 30$, en el que L^* es la luminosidad en el espacio de color $L^*a^*b^*$ (CIELAB),

en el que el recubrimiento formado sobre un sustrato comprende un aglutinante polimérico,

- (a) al menos un pigmento orgánico y/o al menos un pigmento inorgánico;
 (b) al menos un colorante que tiene una transmitancia de al menos el 75 % en el intervalo de 700 a 2.500 nm; y
 (c) opcionalmente, un pigmento de efecto,
 40 en el que el pigmento (a) es un pigmento orgánico transparente al infrarrojo cercano (NIR) y/o un pigmento inorgánico reflectante de NIR, y recubrimiento que es un recubrimiento de uso exterior seleccionado de entre un

recubrimiento industrial o un recubrimiento para automóviles.

Preferiblemente, el colorante que tiene una transmitancia de al menos el 75 % en el intervalo de longitud de onda de 700 a 2500 nm es C.I. Disolvente Negro 27, 28 o 29, preferiblemente C.I. Disolvente Negro 29. Por consiguiente, la invención se refiere al uso de C.I. Disolvente Negro 27, 28 o 29, especialmente C.I. Disolvente Negro 29, para mejorar el grado de negrura en un recubrimiento que presenta una TSR de ≥ 20 %, si $0 < L^* \leq 30$, en el que L^* es la luminosidad.

En un aspecto adicional, la invención se refiere al uso de un colorante que tiene una transmitancia de al menos el 75 % en el intervalo de longitudes de onda de 700 a 2500 nm para reducir la luminosidad L^* del recubrimiento que presenta una TSR de

- (i) ≥ 40 %, si $60 < L^* < 100$, o
- (ii) ≥ 30 %, si $30 < L^* \leq 60$, o
- (iii) ≥ 20 %, si $0 < L^* \leq 30$, en el que L^* es la luminosidad.

En un aspecto adicional, la invención se refiere a un proceso para recubrir la superficie de un sustrato, proceso que comprende las etapas consecutivas de

- (i) aplicar una composición de recubrimiento que comprende un aglutinante polimérico, y
 - (a) al menos un pigmento orgánico y/o al menos un pigmento inorgánico;
 - (b) al menos un colorante que tiene una transmitancia de al menos el 75 % en el intervalo de 700 a 2.500 nm; y
 - (c) opcionalmente, un pigmento de efecto;
- (ii) opcionalmente, retirar el disolvente, y
- (iii) formar un recubrimiento según se define en cualquier aspecto descrito anteriormente.

El recubrimiento puede tener un espesor de 30 a 200 μm .

Preferiblemente, la etapa (i) del proceso incluye una etapa de aplicación de una composición de capa de base y la posterior aplicación de una composición de capa transparente, en la que el componente (a) y, opcionalmente, (c) están comprendidos en la composición de capa de base y el componente (b) está comprendido en la composición de capa de base o de capa transparente.

La formación de la película o el curado puede realizarse por secado físico o químico, que es conocido en la técnica y depende, por lo general, del aglutinante polimérico utilizado. El secado físico puede ser la evaporación de disolventes orgánicos y/o agua o el enfriamiento de las masas fundidas de polímero cuando se utiliza un recubrimiento en polvo. El secado químico puede ser la reacción de componentes aglutinantes, por ejemplo, mediante polimerización o reticulación, con calor o radiación. Normalmente, el curado puede comprender una vaporización instantánea a temperatura ambiente o elevada seguido por horneado térmico. En algunas realizaciones, el secado puede ocurrir a temperatura ambiente de aproximadamente 20 a aproximadamente 180 °C. Normalmente, la capa de base y la capa transparente se curarán en una etapa, opcionalmente junto con la imprimación.

Los recubrimientos de la invención proporcionan una excelente profundidad de color y croma, respectivamente, y grado de negrura, especialmente en acabados para automóviles y recubrimientos industriales. Muestran colores brillantes y un brillo excepcional para todos los tonos de color sin presencia de aspecto lechoso o borrosidad o subtono. El uso del colorante no tiene influencia en la absorción de NIR. El croma se potencia, especialmente en los recubrimientos de color oscuro, tales como los recubrimientos de color azul o verde.

Además, se aumenta la vida útil del material recubierto. Los recubrimientos muestran una excelente solidez a la luz y a la intemperie.

Los siguientes ejemplos ilustran la invención sin limitar el alcance de la misma (cuando no se especifique lo contrario, los % y las partes son en peso).

Ejemplos

Las mediciones de color $L^*a^*b^*$ se realizan utilizando un aparato Delta Color Spectraflash 600. Las mediciones TSR se realizan con el espectrómetro UV-VIS-NIR, Varian Cary 5000.

Las siguientes mezclas de colorantes se incorporan en una composición convencional de capa de base de contenido medio en sólidos (acetato-butirato de celulosa (CAB), melamina/polietileno (PE) y acetato de n-butilo). La composición de recubrimiento resultante (relación en peso de colorante/aglutinante 0,18) se aplica mediante recubrimiento por pulverización y secado a temperatura ambiente para dar un espesor de recubrimiento de 10 a 15 μm . Se utiliza como sustrato un panel Alupanel recubierto con una imprimación que comprende un pigmento blanco. La capa de base se recubre con un recubrimiento transparente 1 K de un grosor de aproximadamente 40 μm .

Ejemplo 1

4,90 partes de MagnaPearl® 3103 (mica recubierta con dióxido de titanio)
 4,90 partes de Heliogen® Blue L 6960 (C.I. Pigmento Azul 15:2)
 22,06 partes de Paliogen® Black EH 0788 (un pigmento de perileno)
 66,18 partes de Paliogen® Black L 0086 (C.I. Pigmento Negro 32)
 1,96 partes de Neozapon® Black X55 (= Orasol® Black X55) (C.I. Disolvente Negro 29)

Ejemplo 2

4,81 partes de MagnaPearl® 3103
 4,81 partes de Heliogen® Blue L 6960
 21,63 partes de Paliogen® Black EH 0788
 64,90 partes de Paliogen® Black L 0086
 3,84 partes de Neozapon® Black X55

Ejemplo 3

4,72 partes de MagnaPearl® 3103
 4,72 partes de Heliogen® Blue L 6960
 21,22 partes de Paliogen® Black EH 0788
 63,68 partes de Paliogen® Black L 0086
 5,66 partes de Neozapon® Black X55

Ejemplo comparativo 1

5 partes de MagnaPearl® 3103
 5 partes de Heliogen® Blue L 6960
 22,5 partes de Paliogen® Black EH 0788
 67,5 partes de Paliogen® Black L 0086

Tabla 1

	ΔL^*	TSR (%)
Ejemplo comparativo 1	L^* de referencia = 9,4	25
Ejemplo 1	-0,9	25
Ejemplo 2	-1,5	25
Ejemplo 3	-2,5	25

Los valores del ΔL^* resultante muestran el grado de negrura mejorado de los recubrimientos de color negro en comparación con el recubrimiento sin un colorante. Según el espacio de color $L^*a^*b^*$ (también conocido como CIELAB), L^* indica la luminosidad y a^* y b^* las coordenadas de cromaticidad. Un valor L^* inferior significa un mayor nivel de grado de negrura. Una diferencia visual de $\Delta L^* \geq 0,3$ puede ser reconocida por un experto en la materia como una mejora.

Ejemplo 4

La siguiente mezcla de colorantes se incorpora en una composición convencional de capa de base de contenido medio en sólidos (CAB, melamina/PE, acetato de n-butilo). La composición de recubrimiento resultante (la relación en peso de colorante/aglutinante es de 0,18) se aplica por pulverización y secado a temperatura ambiente para producir un espesor del recubrimiento de 10-15 μm .

33,3 partes de Paliogen® Black EH 0788
66,7 partes de Paliogen® Black L 0086

5 Se aplicó una capa de recubrimiento transparente (capa transparente acrílica de un componente) que contenía el 1 % en peso de Neozapon® Black X55 aplicado sobre la capa de base por pulverización (húmedo sobre húmedo) y secado a 130 °C durante 1 hora (espesor aproximado 40 µm).

Ejemplo comparativo 2

33,3 partes de Paliogen® Black EH 0788
66,7 partes de Paliogen® Black L 0086

Se aplica una capa transparente sin colorante sobre la capa de base.

Ejemplo comparativo 3

Se aplica una capa transparente sin colorante, pero con el 1 % en peso de Heliogen® Blue L 6960 sobre la capa de base.

Tabla 2

	ΔL^*	TSR (%)
Ejemplo comparativo 2	L* de referencia = 9,4	26
Ejemplo comparativo 3	0	26
Ejemplo 4	-6,2	25

15 La diferencia de luminosidad de -6,2 muestra un grado de negrura muy mejorado en comparación con un recubrimiento sin colorante. La presencia de un pigmento transparente al NIR no influye en el grado de negrura.

Ejemplo 5

La siguiente mezcla de colorantes se incorpora en una composición convencional de capa de base de contenido medio en sólidos (CAB, melamina/PE, acetato de n-butilo).

20 La composición de recubrimiento resultante (la relación en peso de colorante/aglutinante es de 0,18) se aplica por pulverización y secado a temperatura ambiente para producir un espesor del recubrimiento de 10-15 µm.

50 partes de Lumina® Pearl Radiance 1303D (pigmento de mica recubierto con TiO₂)
24,9 partes de Heliogen® Blue L 6905 (C.I. Pigmento Azul 15:2)
24,9 partes de Heliogen® Blue L 6950 (C.I. Pigmento Azul 15:1)
25 0,2 partes de Orasol® Blue 855 (Disolvente Azul 70).

Ejemplo 6

La siguiente mezcla de colorantes se incorpora en una composición convencional de capa de base de contenido medio en sólidos (acetato butirato de celulosa (CAB), melamina/polietileno (PE) y acetato de n-butilo). La composición de recubrimiento resultante (la relación en peso de colorante/aglutinante es de 0,18) se aplica por pulverización y secado a temperatura ambiente para producir un espesor del recubrimiento de 10-15 µm. El recubrimiento tiene un color azul brillante.

50 partes de Lumina® Pearl Radiance 1303D
25 partes de Heliogen® Blue L 6905
25 partes de Heliogen® Blue L 6950

35 Una capa de recubrimiento transparente que contiene el 0,2 % en peso de Orasol® Blue 855, sobre la base del 100 % en peso de la composición de recubrimiento transparente, se aplica sobre la capa de base por pulverización y secado a 130 °C durante 1 hora (espesor de aproximadamente 40 µm).

Ejemplo comparativo 4

Se repite el ejemplo 6, con la excepción de que se utiliza la siguiente mezcla de colorantes:

- 5 50 partes de Lumina® Pearl Radiance 1303D
 25 partes de Heliogen® Blue L 6905
 25 partes de Heliogen® Blue L 6950

Tabla 3

	ΔL^*	ΔC^*	TSR (%)
Ej. Comparativo 4	L* de referencia = 40,8	C* = 46,8	38
Ejemplo 5	-0,7	0,4	38
Ejemplo 6	-2,9	1,7	37

El efecto de un grado de negrura mejorado y un croma mejorado puede mostrarse para un recubrimiento de color azul, en el que el efecto en una capa transparente teñida es más significativo.

- 10 El croma del recubrimiento cromático también se puede mejorar. Un experto en la técnica puede reconocer una diferencia visual de $\Delta C^* \geq 0,3$.

Ejemplo 7

Se repite el ejemplo 6, con la excepción de que se utiliza la siguiente mezcla de colorantes en la capa de base:

- 15 50 partes de Stapa Metallux 3560 (pigmento de aluminio)
 25 partes de Heliogen® Blue L 6905
 25 partes de Heliogen® Blue L 6950

Una capa de recubrimiento transparente que contiene el 0,2 % en peso de Orasol® Blue 855, sobre la base del 100 % en peso de la composición de recubrimiento transparente, se aplica sobre la capa de base por pulverización y secado a 130 °C durante 1 hora (espesor de aproximadamente 40 µm).

Ejemplo comparativo 5

Se repite el ejemplo 5, con la excepción de que se utiliza la siguiente mezcla de colorantes:

- 50 partes de Stapa Metallux 3560
 25 partes de Heliogen® Blue L 6905
 25 partes de Heliogen® Blue L 6950

25 Tabla 4

	ΔL^*	ΔC^*	TSR (%)
Ej. Comparativo 5	L* de referencia = 69,7	C* = 52,8	41
Ejemplo 7	-7,8	9,1	41

Ejemplo comparativo 6

Se repite el ejemplo comparativo 1, con la excepción de que la siguiente mezcla de colorantes se incorpora en una composición convencional de capa de base de contenido medio en sólidos.

- 30 22,8 partes de Paliogen® Black L 0086
 8,5 partes de Heliogen® Green L 8735 (C.I. Pigmento Verde 7)
 50 partes de Sicopal® Black L 0095 (C.I. Pigmento Marrón 29)

18,7 partes de Cromophtal® Violet GT (C.I. Pigmento Violeta 23)

El valor de TSR de dicho recubrimiento oscuro borroso es de 28,4 y L* es de 9,5.

Ejemplo 8

5 Se repite el ejemplo 1, con la excepción de que la siguiente mezcla de colorantes se incorpora en una composición convencional de capa de base de contenido medio en sólidos.

10 21,92 partes de Paliogen® Black L 0086
8,17 partes de Heliogen® Green L8735
48,08 partes de Sicopal® Black K 0095
17,98 partes de Cromophtal® Violet GT
3,85 partes de Neozapon® Black X55

Se obtiene un recubrimiento negro brillante que muestra una TSR de 28,4 y un grado de negrura mejorado, es decir, una L* reducida.

REIVINDICACIONES

1. Un recubrimiento formado sobre un sustrato, recubrimiento que comprende un aglutinante polimérico,

- (a) al menos un pigmento orgánico y/o al menos un pigmento inorgánico;
 (b) al menos un colorante que tiene una transmitancia de al menos el 75 % en el intervalo de 700 a 2.500 nm; y
 (c) opcionalmente, un pigmento de efecto;

en el que dicho recubrimiento presenta una reflectancia solar total (TSR) de

- (i) ≥ 40 %, si $60 < L^* < 100$, o
 (ii) ≥ 30 %, si $30 < L^* \leq 60$, o
 (iii) ≥ 20 %, si $0 < L^* \leq 30$,

en el que L^* es la luminosidad en el espacio de color $L^*a^*b^*$ (CIELAB), en el que el pigmento (a) es un pigmento orgánico transparente al infrarrojo cercano (NIR) y/o un pigmento inorgánico reflectante de NIR, y recubrimiento que es un recubrimiento de uso exterior seleccionado de entre un recubrimiento industrial o de un recubrimiento para automóviles.

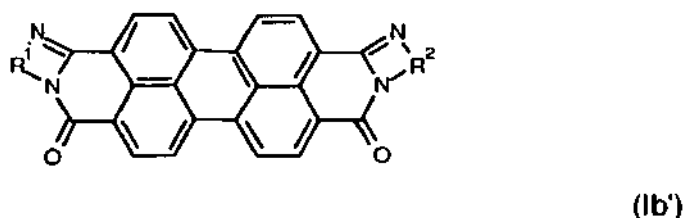
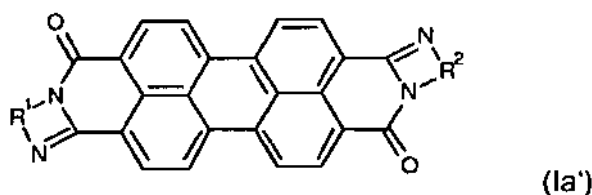
2. El recubrimiento según la reivindicación 1, en el que dicho recubrimiento presenta una TSR de

- (i) ≥ 45 %, si $60 < L^* < 100$, o
 (ii) ≥ 35 %, si $30 < L^* \leq 60$, o
 (iii) ≥ 25 %, si $0 < L^* \leq 30$.

3. El recubrimiento según al menos una de las reivindicaciones anteriores, en el que la cantidad de colorante (b) es de 0,01 a 10,0 % en peso, sobre la base del peso total del pigmento (a).

4. El recubrimiento según al menos una de las reivindicaciones anteriores, en el que la cantidad de pigmento de efecto (c) es del 0,1 al 60 % en peso, sobre la base del peso total del pigmento (a).

5. El recubrimiento según al menos una de las reivindicaciones anteriores, en el que el pigmento orgánico es un pigmento transparente al NIR seleccionado de entre el grupo que consiste en Índice de Color (C.I.) Pigmento Amarillo 110, 139, 151; C.I. Pigmento Naranja 69, 73; C.I. Pigmento Rojo 122, 179, 202, 254, 282; C.I. Pigmento Marrón 29; C.I. Pigmento Violeta 19; C.I. Pigmento Azul 15:1, 15:2, 15:3, 15:4, 15:6, 60; C.I. Pigmento Verde 7, 36; C.I. Pigmento Negro 31, 32; un pigmento de perileno que comprende uno de los isómeros de la fórmula general la' o lb' o una mezcla de los mismos,



en las que R^1 y R^2 son los mismos y son naftileno o fenileno no sustituido; y preparaciones de pigmentos de dichos pigmentos.

6. El recubrimiento según al menos una de las reivindicaciones anteriores, en el que el pigmento inorgánico se selecciona de entre el grupo que consiste en C.I. Pigmento Amarillo 53, 184, C.I. Pigmento Marrón 24, 29, 33, 35, C.I. Pigmento Azul 28, 36, C.I. Pigmento Verde 17, 26, 50, C.I. Pigmento Negro 12, 30 y preparaciones de pigmentos

de dichos pigmentos.

7. El recubrimiento según al menos una de las reivindicaciones anteriores, en el que el pigmento (a) es un pigmento orgánico transparente al NIR, y el sustrato es un sustrato metálico.

5 8. El recubrimiento según al menos una de las reivindicaciones anteriores, en el que el recubrimiento es un recubrimiento multicapa, dicha multicapa comprende una imprimación, una capa de base que comprende una o dos capas y una capa transparente como capa externa, el pigmento orgánico (a) está comprendido en la capa de base, el pigmento inorgánico (a) está comprendido en la imprimación, y
10 el colorante (b) está comprendido en la capa transparente o en la capa de base.

9. El recubrimiento según al menos una de las reivindicaciones 1 a 7, en el que el recubrimiento es un recubrimiento multicapa según se define en la reivindicación 8, el pigmento orgánico (a) está comprendido en la capa de base, el colorante (b) está comprendido en la capa transparente o en la capa de base, y
15 la imprimación comprende un pigmento blanco.

10. El recubrimiento según la reivindicación 9, en el que la capa de base comprende un pigmento orgánico (a) y un pigmento inorgánico (a).

11. El recubrimiento según al menos una de las reivindicaciones anteriores, que comprende

20 (a) un pigmento de perileno y/o C.I. Pigmento Marrón 29,
(b) un colorante seleccionado de entre el grupo que consiste en C.I. Disolvente Negro 27, 28 y 29, y
(c) opcionalmente, un pigmento de efecto

en el que el recubrimiento presenta una TSR de al menos el 20 % y L^* es ≤ 30 .

12. El recubrimiento según la reivindicación 11, en el que el recubrimiento presenta una TSR de al menos el 25 %, y L^* es ≤ 20 , preferiblemente ≤ 15 .

25 13. El recubrimiento según al menos una de las reivindicaciones de 1 a 10, en el que el colorante (b) se selecciona de entre el grupo que consiste en colorantes azoicos, colorantes de azometina, colorantes de xanteno, colorantes de antraquinona, colorantes de complejo metálico y colorantes de ftalocianina.

14. El uso de un colorante según la reivindicación 1 para mejorar el grado de negrura de un recubrimiento que presenta una TSR de

30 (i) ≥ 40 %, si $60 < L^* < 100$, o
(ii) ≥ 30 %, si $30 < L^* \leq 60$, o
(iii) ≥ 20 %, si $0 < L^* \leq 30$,

en el que L^* es la luminosidad en el espacio de color $L^*a^*b^*$ (CIELAB),
en el que el recubrimiento formado sobre un sustrato comprende un aglutinante polimérico,

35 (a) al menos un pigmento orgánico y/o al menos un pigmento inorgánico;
(b) al menos un colorante que tiene una transmitancia de al menos el 75 % en el intervalo de 700 a 2.500 nm; y
(c) opcionalmente, un pigmento de efecto,

en el que el pigmento (a) es un pigmento orgánico transparente al infrarrojo cercano (NIR) y/o un pigmento inorgánico reflectante de NIR, y

40 recubrimiento que es un recubrimiento de uso exterior seleccionado de entre un recubrimiento industrial o un recubrimiento para automóviles.

15. Un proceso para recubrir la superficie de un sustrato, proceso que comprende las etapas consecutivas de

(i) aplicar una composición de recubrimiento que comprende un aglutinante polimérico, y

45 (a) al menos un pigmento orgánico y/o al menos un pigmento inorgánico;
(b) al menos un colorante que tiene una transmitancia de al menos el 75 % en el intervalo de 700 a 2.500

nm; y

(c) opcionalmente, un pigmento de efecto;

(ii) opcionalmente, retirar el disolvente, y

(iii) formar un recubrimiento según se define en una cualquiera de las reivindicaciones 1-13.