

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 643 512**

51 Int. Cl.:

C09D 5/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.10.2013 PCT/EP2013/003034**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.05.2014 WO14067613**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.10.2013 E 13774364 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.08.2017 EP 2914667**

54 Título: **Composición de revestimiento de protección térmica que comprende pigmentos de ftalocianina azul y verde**

30 Prioridad:

05.11.2012 JP 2012243477

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

23.11.2017

73 Titular/es:

**CLARIANT INTERNATIONAL LTD (100.0%)
Rothausstrasse 61
4132 Muttenz, CH**

72 Inventor/es:

**KITAO, SHINSUKE y
HORI, SHOKO**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 643 512 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

Composición de revestimiento de protección térmica que comprende pigmentos de ftalocianina azul y verde

Campo de la invención

La presente invención se refiere a una composición de pigmentos negra para revestimientos de protección térmica.

5 Descripción de la técnica relacionada

10 Durante el verano, se acumula el calor generado por la luz solar irradiada sobre las cubiertas y muros exteriores de los edificios y calles pavimentadas. Debido a ello, durante el día aumenta la carga de refrigeración y durante la noche se libera el calor, lo que provoca un fenómeno conocido como el fenómeno de la isla de calor, por el que la temperatura ambiente no desciende en las zonas urbanas ni siquiera después del ocaso, lo cual se está convirtiendo en un serio problema. Dado que la temperatura no desciende ni siquiera durante la noche, los aparatos de aire acondicionado han de funcionar también durante la noche y el aire caliente generado por ellos sirve para acentuar el fenómeno de la isla de calor.

15 Con el fin de atenuar este fenómeno de la isla de calor, se está procediendo al desarrollo de revestimientos aislantes del calor, que son revestimientos que reducen los fenómenos que provocan que la energía de la luz solar se difunda y penetre en los edificios. Con este fin, dichos revestimientos se dotan de propiedades de aislamiento térmico, utilizando un material de baja conductividad térmica, y se aplican en las cubiertas y los muros exteriores de los edificios. Sin embargo, cuando se intenta comunicar a estos revestimientos un cierto grado de efecto de aislamiento térmico, existe el problema del aumento de los costes de material y los costes de aplicación, dado que es necesario aumentar el espesor de la película de los revestimientos.

20 Otro principio aplicado con el propósito de aliviar el fenómeno de la isla de calor consiste en aplicar en las cubiertas, muros exteriores y similares de los edificios un revestimiento al que se le comunican propiedades de protección térmica y que, por lo tanto, no permite que la energía de la luz solar se acumule dentro de los edificios, provocando que sea reflejada desde las cubiertas y muros exteriores de los mismos. De acuerdo con este método, dado que se pueden obtener efectos de protección considerables en comparación con los revestimientos aislantes del calor, incluso si el espesor del revestimiento aplicado es bajo, en la actualidad se está procediendo activamente al desarrollo de tales revestimientos por numerosas empresas.

25 Un revestimiento de protección térmica eficaz es un revestimiento blanco obtenido dispersando en una resina y un solvente un pigmento blanco que no absorbe la luz de una longitud de onda que va desde la región visible a la región infrarroja. Un revestimiento blanco tal típicamente muestra los mayores efectos de reflexión de la luz. Sin embargo, cuando un revestimiento blanco se aplica en los muros exteriores de edificios, las cubiertas de almacenes y similares, resulta sumamente deslumbrante debido a su alta reflectancia, por lo que se vuelve molesto para los residentes de las cercanías dando lugar a problemas. Para reducir este deslumbramiento, se ha considerado la adición a los revestimientos de negro de carbón como medio de coloración. Sin embargo, en este caso, aunque se suprime el deslumbramiento, se origina un problema adicional por que los efectos de protección térmica disminuyen debido a la absorción de la radiación infrarroja del negro de carbón.

30 También se está procediendo a desarrollar un método para mejorar los efectos de oscurecimiento mediante la formación de un revestimiento de protección térmica que, en lugar del negro de carbón, utiliza un pigmento cromático que absorbe menos la luz de longitud de onda en la región infrarroja. A modo de ejemplo del mismo, la patente JP 05293434A, por ejemplo, describe una placa de protección térmica compuesta por una lámina metálica, una capa inferior y una capa superior de revestimiento de protección térmica, donde la capa superior de revestimiento de protección térmica está compuesta por un revestimiento de protección térmica negro que contiene un pigmento cromático que tiene una alta transmitancia de la radiación infrarroja. Dado que la capa inferior comprende un pigmento blanco, tal como el dióxido de titanio rutilo, la radiación infrarroja que haya pasado a través del pigmento cromático es reflejada por la capa inferior y adicionalmente por la lámina metálica, y de este modo se produce el efecto de protección térmica.

Hay dos maneras de utilizar un revestimiento de protección térmica negro semejante:

- 1) el revestimiento se utiliza directamente como revestimiento negro, o se aplica en forma de revestimiento acromático, tal como un revestimiento gris, después de ser ajustado con respecto a su brillo, y
- 2) el revestimiento acromático de protección térmica mencionado anteriormente en el apartado 1) se mezcla con un revestimiento cromático, tal como de YMC, y luego se utiliza para sombrear con el fin de ajustar el brillo y el croma del revestimiento cromático.

55 En el caso de utilizar el revestimiento de acuerdo con el anterior apartado 1), se requiere que el revestimiento tenga una alta absorbancia de la luz en la región visible (negro) y que, al mismo tiempo, tenga una alta transmitancia de la luz en la región infrarroja adyacente, con el fin de reflejar la componente de longitud de onda infrarroja de la luz solar incidente en el sustrato, y también se requiere utilizar un pigmento que sea tan barato como sea posible y que se

pueda utilizar como alternativa al negro de carbón.

En el caso de utilizar el revestimiento para ajustar el brillo como en el anterior apartado 2), se requiere que la composición de pigmentos para revestimientos de protección térmica, no solo tenga una alta transmitancia en la región infrarroja, sino que también tenga unas características de absorbanza de la luz que faciliten la igualación del color para coincidir con el color deseado. De acuerdo con un método habitual para sombrear revestimientos, en una primera etapa se selecciona un revestimiento de un color primario, o si es necesario se mezcla una pluralidad de revestimientos de colores primarios, para obtener un color próximo al tono deseado. A continuación, en una segunda etapa, se añade a la mezcla un revestimiento blanco o negro a fin de ajustar el croma y el brillo para obtener el tono, el croma y el brillo deseados. Tal sombreado de color se considera que es una de las etapas del procedimiento de revestimiento para las que se requiere la mayor experiencia, y que el sombreado se realice o no con éxito tiene un efecto considerable sobre la calidad del acabado.

En lugar de la operación de sombreado convencional que necesita de cualificación, se vuelve cada vez más popular la igualación del color por ordenador, en la cual se registran en un ordenador los parámetros de color de los revestimientos de color primario cromático y acromático, también se introduce un parámetro deseado y se determinan las relaciones de la formulación de los revestimientos respectivos mediante cálculos por ordenador que utilizan los parámetros registrados. Sin embargo, si la igualación del color por ordenador se aplica a los revestimientos de protección térmica, cuando se utilizan las formulaciones existentes se puede producir una protección térmica inferior. La simple sustitución del negro de carbón por una composición de pigmentos negra debe comunicar propiedades de protección térmica a las formulaciones existentes.

En los métodos usuales convencionales para preparar formulaciones para el ajuste del tono mezclando revestimientos cromáticos con revestimientos negros, habitualmente se han utilizado revestimientos negros que contienen pigmentos de negro de carbón. Por lo tanto, también en el caso de los revestimientos de protección térmica es preferible que los revestimientos negros para el ajuste del tono de un revestimiento cromático se preparen mediante proporcionar un revestimiento de protección térmica negro que se aproxime al tono del negro de carbón y luego mezclar tal revestimiento con revestimientos cromáticos para obtener el brillo, el croma, etc. necesarios, por lo que se refiere a mejorar la eficacia de las operaciones de sombreado.

Sin embargo, los revestimientos negros a base de negro de carbón no son preferibles para su uso como revestimientos de protección térmica, dado que, como se mencionó anteriormente, absorben fuertemente la radiación infrarroja de la luz solar debido a su alta absorbanza en la región infrarroja. Debido a esto, existe una fuerte demanda de revestimientos negros que tengan una baja absorción de luz en la región infrarroja (alta transmitancia de la luz en la región infrarroja) para su uso como alternativa a los revestimientos negros convencionales a base de negro de carbón. En este caso, como se describió anteriormente, se requiere que tales revestimientos negros de protección térmica tengan un tono que se aproxime lo más posible al de los revestimientos fabricados con negro de carbón o, en otras palabras, se requiera utilizar composiciones de revestimiento que muestren una diferencia de color tan pequeña como sea posible respecto al pigmento negro de carbón, por lo que se refiere a llevar a cabo sombreados en base a los conocimientos existentes.

Con respecto a los pigmentos para la formación de revestimientos de protección térmica negros utilizados para el propósito anterior, además de las propiedades ópticas mencionadas anteriormente, se han requerido numerosas propiedades, tales como que no deben contener cromo u otros metales pesados tóxicos o que deben mostrar una buena estabilidad a la dispersión del pigmento; y existe una demanda particularmente elevada de que tengan un alto nivel de resistencia a la intemperie cuando se colocan en un medioambiente de riguroso verano. En este caso, no sólo se requiere un tono que se aproxime al del artículo revestido que contiene negro de carbón antes de la exposición a la luz solar, sino que también se requieren unas propiedades que se aproximen a las de los revestimientos de negro de carbón después de la exposición a la luz solar.

En respuesta a tales necesidades, la patente JP 2009202494A, por ejemplo, describe un método en el que se utiliza un pigmento de perileno, que es negro. Sin embargo, el problema de este método es el alto precio del pigmento utilizado, lo que probablemente conduzca a mayores costes del revestimiento. Además, cuando el revestimiento se colorea, por ejemplo, en gris, para su uso en el ajuste del brillo, el color verde se vuelve muy predominante. En consecuencia, aunque el uso del revestimiento en un color oscuro no provoca problemas significativos, dicho método tiene el inconveniente de que se vuelve muy difícil la operación de sombreado al tiempo que se corrige el color verde, cuando el revestimiento se mezcla con otros revestimientos cromáticos para aclarar y sombrear el color.

Como medio para resolver los problemas anteriores, en la parte experimental de la patente JP 2011068737A, por ejemplo, se ha propuesto un método en el que se obtiene un revestimiento de protección térmica negro que se aproxima al negro de carbón mediante la mezcla de tres colores utilizando tres tipos de pigmentos, el pigmento amarillo 184, el pigmento violeta 19 y el pigmento azul 15:3. Con este método, es relativamente fácil conseguir el ajuste del color en un color negro que se aproxime a los revestimientos de negro de carbón, en el caso de un color negro oscuro que tenga un brillo bajo, pero tiene el problema de que si el revestimiento de protección térmica negro se diluye o se mezcla con un revestimiento blanco para aumentar el brillo, éste se colorea de acromático a cromático y, a consecuencia de ello, tiende a mostrar una gran diferencia de color con los revestimientos de negro de carbón. Además, el revestimiento de protección térmica negro de acuerdo con este método tiene una resistencia a la

intemperie inadecuada y, aunque se aproxima al negro de carbón antes de su exposición a la luz solar, experimenta un considerable cambio de color durante su exposición a la luz solar, dando lugar por ello al significativo problema de que las propiedades de protección térmica se reducen considerablemente.

5 Como se ha descrito anteriormente, todavía no se ha encontrado ninguna composición de pigmentos negra de protección térmica que muestre una alta transmitancia de la radiación infrarroja y además un tono que se aproxime al de los revestimientos de negro de carbón en el amplio intervalo de las regiones desde el color oscuro al claro, que tenga una satisfactoria resistencia a la intemperie en términos prácticos y que se pueda utilizar como alternativa al económico negro de carbón.

10 La patente WO 03/054071 A2 describe una composición de material plástico que refleja el calor solar, que comprende al menos una resina y al menos unos pigmentos orgánicos, a fin de formar un color negro, marrón, gris, violeta, azul o verde.

La patente de EE.UU. 5.540.998 describe una composición de revestimiento de protección térmica solar, que consiste principalmente en dos o más tipos de pigmentos seleccionados entre unos pigmentos rojos, naranjas, amarillos, verdes, azules y morados, de tal manera que se produce un color de baja claridad.

15 La patente WO 2005/030878 A1 describe unas composiciones de pigmentos negras que reflejan la IR, que comprenden una ftalocianina de cobre halogenada y una diimida del ácido perilentetracarboxílico.

La patente EP 1.127.926 A1 describe una composición de revestimiento de protección de la radiación térmica, que contiene un pigmento negro que presenta una reflectancia no inferior al 8% de la reflexión solar en la región de la IR.

Compendio de la invención

20 Un objeto de la presente invención es proporcionar una composición de pigmentos negra para revestimientos de protección térmica, que tiene una alta transmitancia de la radiación infrarroja, facilita el ajuste del tono cuando se mezcla con un revestimiento cromático y un revestimiento blanco, dado que se aproxima al tono del pigmento negro de carbón no solamente en un color oscuro, sino asimismo también en un color claro, tiene una alta resistencia a la intemperie y también es ventajosa en términos del coste; así como un revestimiento de protección térmica que utiliza la misma, y su uso para sombreado y revestimiento.

25 A consecuencia de realizar una investigación extensa para resolver los inconvenientes de la técnica relacionada en consideración de estas circunstancias, en la presente invención se obtuvieron las siguientes directrices para conseguir el objeto de la presente invención:

30 (1) Cuando un pigmento azul de ftalocianina y un pigmento verde de ftalocianina se combinan como elementos esenciales, en lugar de combinar los pigmentos ordinarios amarillo, magenta y cian, la resistencia a la intemperie resultante mejora notablemente.

(2) Es difícil conseguir un tono que se aproxime al del negro de carbón simplemente combinando los dos componentes: un pigmento azul de ftalocianina y un pigmento verde de ftalocianina. Con el fin de reducir la diferencia (diferencia de color) del tono al del negro de carbón, es necesario añadir adicionalmente un pigmento cromático como tercer componente y, si es necesario, un pigmento cromático adicional como cuarto componente.

(3) Además, es frecuente el caso en que no se puede obtener el tono de color deseado incluso combinado un tercero, cuarto o más pigmentos cromáticos con un pigmento azul de ftalocianina y un pigmento verde de ftalocianina, para preparar un revestimiento negro de color oscuro que se aproxime al pigmento negro de carbón (tal como el que tiene un color negro semejante al N-1 del sistema de color Munsell). La razón de esto es que incluso si un revestimiento de color negro oscuro fabricado con pigmentos cromáticos se aproxima visualmente al color negro del negro de carbón, una incoherencia en sus propiedades de absorción de la luz visible provoca una diferencia de color significativa cuando se aumenta el brillo del revestimiento negro mezclándolo, por ejemplo, con un revestimiento blanco, porque las diferencias espectrales se perciben visualmente. Por lo tanto, es necesario que se determine la composición de pigmentos del revestimiento de protección térmica para su uso en el sombreado, teniendo en cuenta el brillo que aparece después de ser sombreado.

(4) Con el fin de conseguir el objeto descrito en el anterior apartado (3), para los revestimientos de protección térmica es necesario ajustar la cantidad total del pigmento azul de ftalocianina y del pigmento verde de ftalocianina, para que esté dentro de un intervalo de composición específico con relación a la cantidad total de la composición de pigmentos cromáticos.

55 En base a las directrices mencionadas anteriormente, para la presente invención se buscó además una composición de pigmentos que proporcionara una diferencia de color (ΔE) de 1,5 o menos, en comparación con un revestimiento de negro de carbón en la región de color claro, y que tuviera una alta resistencia a la intemperie y, a consecuencia de ello, se pudo obtener una composición de pigmentos y un revestimiento negro de protección térmica que tenían

ES 2 643 512 T3

una pequeña diferencia de tono en comparación con el del negro de carbón, incluso en la región de color negro oscuro, y de este modo se culminó la presente invención.

Por consiguiente, la presente invención se refiere a:

- 5 1. Una composición de pigmentos negra para revestimientos de protección térmica, que comprende un pigmento azul de ftalocianina como primer pigmento, un pigmento verde de ftalocianina como segundo pigmento, y al menos otro pigmento cromático, en donde, con respecto a las cantidades en partes en peso del pigmento azul de ftalocianina, Mb, del pigmento verde de ftalocianina, Mg, y del total del al menos otro pigmento cromático, Mn, se cumple
- Mb + Mg + Mn = 100, y en donde $0,05 < Mg/Mb < 25$ y en donde
- 10 $25 < Mg + 2,2Mb < 50$, en base a 100 partes en peso de la composición total de pigmentos.
2. Una composición de pigmentos negra para revestimientos de protección térmica según se describe en el anterior apartado 1, en donde como pigmento azul de ftalocianina se utiliza al menos un pigmento seleccionado del grupo que consiste en los C.I. pigmento azul 15:3, pigmento azul 15:1, pigmento azul 15:2, pigmento azul 15:4 y pigmento azul 15:6.
- 15 3. Una composición de pigmentos negra para revestimientos de protección térmica según se describe en los anteriores apartados 1 ó 2, en donde como pigmento verde de ftalocianina se utilizan el C.I. pigmento verde 7 y/o el C.I. pigmento verde 36.
4. Una composición de pigmentos negra para revestimientos de protección térmica según se describe en cualquiera de los anteriores apartados 1 a 3, en donde la composición comprende un pigmento cromático inorgánico y/o un pigmento cromático orgánico, como el al menos otro pigmento cromático.
- 20 5. Una composición de pigmentos negra para revestimientos de protección térmica según se describe en el anterior apartado 4, en donde el pigmento cromático inorgánico es al menos un pigmento seleccionado del grupo que consiste en azul de cobalto, óxido de hierro amarillo, verde esmeralda, sulfuro de cinc, litopón, amarillo de cadmio, bermellón, rojo de cadmio, amarillo de cromo, naranja de molibdato, cromato de cinc, cromato de estroncio, azul ultramar, amarillo de bismuto y de vanadio, amarillo de vanadio y de estaño, amarillo de vanadio y de circonio, ferrocianuros (azul de Prusia) y fosfatos (violeta de manganeso).
- 25 6. Una composición de pigmentos negra para revestimientos de protección térmica según se describe en el anterior apartado 4, en donde el pigmento cromático orgánico es al menos un pigmento seleccionado del grupo que consiste en pigmentos azoicos, pigmentos de laca, pigmentos de tioíndigo, pigmentos de antraquinona, pigmentos de perileno, pigmentos de perinona, pigmentos de dicetopirrolopirrol, pigmentos de dioxazina, pigmentos de ftalocianina, pigmentos de quinoftalona, pigmentos de quinacridona, pigmentos de isoindolina y pigmentos de isoindolinona.
- 30 7. Una composición de pigmentos negra para revestimientos de protección térmica según se describe en cualquiera de los anteriores apartados 1 a 6, en donde la composición consiste en un pigmento azul de ftalocianina como primer pigmento, un pigmento verde de ftalocianina como segundo pigmento y un tercer pigmento como el al menos otro pigmento.
- 35 8. Una composición de pigmentos negra para revestimientos de protección térmica según se describe en el anterior apartado 7, en donde la composición comprende un pigmento inorgánico como tercer pigmento cromático.
9. Una composición de pigmentos negra para revestimientos de protección térmica según se describe en el anterior apartado 7, en donde la composición comprende como tercer pigmento cromático al menos un pigmento cromático seleccionado del grupo que consiste en un pigmento de antraquinona, un pigmento de bencimidazolona y un pigmento de dicetopirrolopirrol.
- 40 10. Una composición de pigmentos negra para revestimientos de protección térmica según se describe en el anterior apartado 7, en donde la composición comprende como tercer pigmento cromático un pigmento de antraquinona C.I. pigmento rojo 168.
- 45 11. Una composición de pigmentos negra para revestimientos de protección térmica según se describe en el anterior apartado 10, en donde, para las cantidades en partes en peso del pigmento azul de ftalocianina, Mb, del pigmento verde de ftalocianina, Mg, y del tercer pigmento cromático, M3, se cumple

$$1 < Mb < 10,$$

50 $25 < Mg < 45,$

y

$$45 < M3 < 70.$$

5 12. Una composición de pigmentos negra para revestimientos de protección térmica según se describe en cualquiera de los anteriores apartados 1 a 6, en donde la composición consiste en un pigmento azul de ftalocianina como primer pigmento, un pigmento verde de ftalocianina como segundo pigmento, y un tercer y cuarto pigmentos cromáticos como el al menos otro pigmento.

13. Una composición de pigmentos negra para revestimientos de protección térmica según se describe en el anterior apartado 12, en donde el tercer pigmento cromático es un pigmento de bencimidazolona, el cuarto pigmento cromático es un pigmento de dicetopirrolopirrol, y cuando la cantidad total en partes en peso de los pigmentos cromáticos tercero y cuarto se designa como M34, entonces se cumple

10 $5 < Mb < 20,$

$$1 < Mg < 30,$$

y

$$55 < M34 < 85.$$

15 14. Una composición de pigmentos negra para revestimientos de protección térmica según se describe en el anterior apartado 12, en donde la composición comprende un pigmento amarillo inorgánico como tercer pigmento cromático y un pigmento de dicetopirrolopirrol y/o un pigmento de naftol como cuarto pigmento cromático.

15. Una composición de pigmentos negra para revestimientos de protección térmica según se describe en el anterior apartado 14, en donde, cuando la cantidad total en partes en peso de los pigmentos cromáticos tercero y cuarto se designa como M34, entonces se cumple

20 $2 < Mb < 15,$

$$10 < Mg < 30,$$

y

$$60 < M34 < 88.$$

25 16. Un revestimiento de protección térmica negro, que comprende, al menos, una composición de pigmentos negra según se describe en cualquiera de los anteriores apartados 1 a 15, un aglutinante y un solvente.

17. Un revestimiento de protección térmica negro según se describe en el anterior apartado 16, que comprende además un pigmento inorgánico blanco.

18. Un revestimiento de protección térmica negro según se describe en el anterior apartado 17, en donde el pigmento inorgánico blanco se selecciona entre óxido de titanio, óxido de cinc y óxido de aluminio.

30 19. Un revestimiento de protección térmica según se describe en cualquiera de los anteriores apartados 16 a 18, en donde el aglutinante es una resina seleccionada entre una resina acrílica, una resina de silicona acrílica, una resina de silicona, una resina fluorada, una resina de uretano, una resina de poliéster insaturado y una resina alquídica

20. El uso de un revestimiento de protección térmica negro de acuerdo con cualquiera de los apartados 16 a 19 para sombrear revestimientos cromáticos o acromáticos.

35 21. El uso de un revestimiento de protección térmica negro de acuerdo con cualquiera de los anteriores apartados 16 a 19 para revestir cubiertas o muros exteriores de edificios.

40 Como se puede deducir de lo anterior, de acuerdo con la presente invención se puede obtener una composición de pigmentos negra para revestimientos de protección térmica que muestra efectos de protección térmica solar, tiene una alta resistencia a la intemperie, facilita el sombreado de pigmentos cromáticos dado que la tonalidad de la misma se aproxima a la del negro de carbón incluso bajo condiciones de color claro, y también es ventajosa por lo que se refiere al coste.

Breve descripción de los dibujos

45 La FIG. 1 es un diagrama de dispersión en el que la cantidad en partes en peso de un pigmento azul de ftalocianina (Mb) se representa en el eje horizontal y la cantidad en partes en peso de un pigmento verde de ftalocianina (Mg) se representa en el eje vertical; y

La FIG. 2 es un dibujo que muestra la curva de ajuste obtenida utilizando el método de mínimos cuadrados para los valores de Mb y Mg de la FIG. 1 para los que $\Delta E < 1,5$.

Descripción de las realizaciones preferidas

Por consiguiente, la presente invención proporciona una composición de pigmentos para revestimientos de protección térmica que muestra una alta transmitancia óptica en la región del infrarrojo cercano y también una alta resistencia a la intemperie, que tiene un tono que se aproxima al del negro de carbón, que comprende ftalocianina azul y ftalocianina verde como pigmentos esenciales de la misma, y que además comprende al menos un pigmento cromático mezclado en ella; un revestimiento de protección térmica a base de la misma, y el uso de la misma para sombreado y revestimiento.

Dado que los pigmentos de negro de carbón varían dependiendo de la materia prima, el método de producción, el diámetro de las partículas, etcétera, los revestimientos negros a base de pigmentos de negro de carbón también varían ligeramente con respecto a su tono de color. De acuerdo con la presente invención, se seleccionó como pigmento estándar el pigmento negro 7 (Degussa Corp., nombre comercial: FW200), que se puede utilizar más generalmente en el campo de los revestimientos, y se preparó una muestra según el método descrito a continuación en el Ejemplo 1 mediante revestir y secar el pigmento sobre un papel de ensayo de cubrición negro/blanco especificado en la patente JIS K5602 con relación a la reflectancia solar, a fin de ocultar completamente el patrón negro/blanco, y la muestra así preparada se usó como muestra estándar de color oscuro. Como muestra estándar después de ser sombreado, se preparó un revestimiento mezclando el pigmento negro 7 mencionado anteriormente y dióxido de titanio rutilo en una relación en peso de 1:50, y luego se revistió sobre el papel de ensayo de cubrición negro/blanco anterior para obtener una muestra estándar de color claro. En la Tabla 1 se muestran los valores de las coordenadas espaciales del color de estas muestras. Dado que la muestra estándar de color claro está en la proximidad del N-5 en el sistema de color Munsell, fácilmente se puede sombrear ventajosamente en un color que se aproxime a los revestimientos de negro de carbón de uso general, no sólo cuando se sombrea con un brillo alto, sino también cuando se sombrea con un brillo bajo, utilizando un revestimiento de protección térmica negro que tiene una pequeña diferencia de color en comparación con la muestra estándar de color claro.

[Tabla 1]

	L*	a*	b*
Muestra estándar de color oscuro	24,86	-0,06	-0,90
Muestra estándar de color claro	58,72	-0,54	0,00

"Color claro" en la presente invención se refiere a un color que tiene un brillo alto en el sistema de color Munsell y un valor de L* alto, mientras que "color oscuro" se refiere a un color que tiene un brillo relativamente bajo y un valor de L* bajo.

Por otra parte, en la presente invención la "diferencia de color (ΔE)" representa una diferencia de tono entre la muestra estándar de color claro y la muestra a medir, y se muestra típicamente como la distancia espacial entre las dos en un diagrama espacial de cromaticidad $L^*a^*b^*$, y es un valor calculado mediante la relación $\Delta E = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$. En general, si ΔE es 1,5 o menos, se dice que el reconocimiento por el ojo humano de la diferencia de color entre dos objetos se vuelve muy difícil.

El revestimiento negro de protección térmica de acuerdo con la presente invención es un revestimiento a base de una composición de pigmentos que como pigmentos cromáticos esenciales comprende azul de ftalocianina y verde de ftalocianina, y que, además, comprende uno o más pigmentos cromáticos de otro tono. La combinación de esta pluralidad de pigmentos cromáticos permite la obtención de un revestimiento de protección térmica que puede expresar un color negro cercano al negro de carbón y tiene una alta resistencia a la intemperie.

Ambos pigmentos, azul de ftalocianina y verde de ftalocianina, utilizados en la presente invención tienen una estructura química que tiene un soporte de ftalocianina que contiene un metal, y se sabe que son unos pigmentos que tienen una alta resistencia a la intemperie a consecuencia de presentar un rendimiento global superior, tal como en fotoestabilidad, resistencia al calor y resistencia química a los ácidos o las bases, y similares.

A diferencia de los pigmentos de azul de ftalocianina que tienen su máxima transmitancia en la proximidad de 470 nm, los pigmentos de verde de ftalocianina tienen una máxima transmitancia en la proximidad de 500 nm y también una absorbancia comparativamente alta en la proximidad de 400 nm. Por lo tanto, mediante la mezcla de azul de ftalocianina y verde de ftalocianina, el verde de ftalocianina puede servir para asumir parcialmente la función de un pigmento amarillo en el método de sustracción de color de YMC.

Los pigmentos amarillos típicos tienen una resistencia a la intemperie inferior en comparación con el azul de ftalocianina y el verde de ftalocianina. Por lo tanto, cuando se someten a un ensayo de exposición en forma de composiciones de pigmentos, existe la tendencia de que sólo se atenúe el pigmento amarillo, no se mantenga el color negro o el color gris después del ensayo de resistencia a la intemperie y se produzca una decoloración azulada o verdosa. Mediante el uso de pigmentos de ftalocianina que tienen una alta resistencia a la intemperie de acuerdo

con la presente invención, se vuelve posible reducir la proporción del pigmento amarillo que tiene una escasa resistencia a la intemperie y, de este modo, se mejora la resistencia a la intemperie de la composición de pigmentos, pero para conseguir el color negro es necesario mezclar además un tercero, un cuarto o incluso más pigmentos cromáticos.

- 5 En el caso de combinar y mezclar los pigmentos azul de ftalocianina y verde de ftalocianina con un tercer pigmento, se llevó a cabo un examen en base a los enfoques indicados a continuación, por ejemplo.

(1) Mejora de la resistencia a la intemperie.

Para el tercer componente a añadir a los pigmentos azul de ftalocianina y verde de ftalocianina que tienen una alta resistencia a la intemperie, seleccionar un pigmento que tenga una alta resistencia al calor y a la intemperie.
10 Respecto a la resistencia al calor, se prefiere un pigmento que tenga una alta temperatura de descomposición térmica.

(2) Seleccionar un pigmento cromático que permita la aproximación del tono al del pigmento negro de carbón (ΔE en la región de color claro de 1,5 o menos).

- 15 Buscar un tipo de pigmento que tenga un espectro de absorción a fin de proporcionar un color acromático en la mezcla de colores sustractiva en el diagrama de cromaticidad, y a fin de reducir la diferencia de color en comparación con el pigmento negro de carbón.

(3) Basándose en los datos obtenidos en los anteriores apartados (1) y (2), seleccionar un tercer tipo de pigmento preferible y determinar la relación de tal pigmento cromático para la que la diferencia de color ΔE en la región de color claro sea 1,5 o menos.

- 20 (4) Si es difícil alcanzar el rendimiento deseado utilizando solamente los tres tipos de pigmentos antes mencionados, seleccionar además y mezclar un cuarto pigmento y si es necesario otros pigmentos, en consideración de, por ejemplo, los resultados de los estudios de los anteriores apartados (1) y (2), y aproximar las propiedades de absorción de la luz visible de la composición de pigmentos a las del negro de carbón.

- 25 (5) Llevar a cabo un ensayo de resistencia a la luz sobre la formulación candidata resultante, y determinar el intervalo de cantidad preferible para cada pigmento cromático con respecto a la resistencia a la intemperie.

La presente invención se culminó por medio del procedimiento de examen de los anteriores apartados (1) a (5). Se encontró que cuando se intenta conseguir una alta transmitancia de la radiación infrarroja y una buena resistencia a la intemperie, y obtener un tono que se aproxime al del negro de carbón, la cantidad total en partes en peso de los pigmentos azul de ftalocianina y verde de ftalocianina ($M_b + M_g$) requiere que esté en una relación específica, y también que es particularmente preferible, desde el punto de vista del rendimiento, que la relación entre los pigmentos verde de ftalocianina y azul de ftalocianina (M_g/M_b) esté dentro de un intervalo específico, llegando de ese modo a la presente invención.

Los ejemplos del pigmento azul de ftalocianina utilizados en la presente invención incluyen los C.I. pigmento azul 15:3, pigmento azul 15:1, pigmento azul 15:2, pigmento azul 15:4 y pigmento azul 15:6.

- 35 Para el pigmento verde de ftalocianina utilizado en la presente invención se pueden utilizar, por ejemplo, el C.I. pigmento verde 7 y el C.I. pigmento verde 36.

De acuerdo con la presente invención, en una composición de pigmentos que comprende un pigmento azul de ftalocianina como primer pigmento, un pigmento verde de ftalocianina como segundo pigmento y al menos otro pigmento cromático, las cantidades en partes en peso del pigmento azul de ftalocianina, M_b , del pigmento verde de ftalocianina, M_g , y del total del al menos otro pigmento cromático, M_n , tienen que cumplir

$$M_b + M_g + M_n = 100, \text{ y } 0,05 < M_g/M_b < 25, \text{ y}$$

$$25 < M_g + 2,2M_b < 50, \text{ en base a 100 partes en peso de la composición de pigmentos.}$$

- 45 Si $(M_g + 2,2M_b)$ es 20 partes en peso o menos, entonces aumenta la proporción de los pigmentos cromáticos tercero y cuarto y, debido a ello, se vuelve difícil obtener un espectro de absorción que se aproxime al del negro de carbón. Además, en el caso en que $(M_g + 2,2M_b)$ sea 60 partes en peso o más, se vuelve difícil obtener un espectro de absorción (tono) que se aproxime al del negro de carbón (dado que es difícil ajustar el espectro de absorción incluso mediante la adición de un tercero, cuarto o más pigmentos dado que la intensidad de la coloración es excesivamente grande para una longitud de onda de 500 nm o superior atribuible al soporte de ftalocianina).

- 50 De acuerdo con la presente invención, aunque se requiere que el azul de ftalocianina y el verde de ftalocianina estén presentes como pigmentos esenciales, tal exigencia no es indispensable solamente con el fin simplemente de obtener un revestimiento negro. Por ejemplo, si se mezcla un pigmento rojo con ftalocianina verde, se puede obtener el color negro sin añadir un pigmento azul en base a la relación de colores complementaria de los mismos. Sin embargo, para la presente invención se ha encontrado que, cuando se intenta mejorar la resistencia a la intemperie

bajo condiciones de color claro, es difícil conseguirlo solamente mezclando estos dos componentes, y es particularmente preferible añadir azul de ftalocianina para ese propósito.

Se supone que la razón de esto es que cuando se expone a la luz solar un sistema de dos componentes de un pigmento verde y un pigmento rojo, y el pigmento rojo se desvanece luego, sólo permanece el pigmento verde. Esto significa que la descomposición de incluso sólo una parte del pigmento rojo conduce a una significativa decoloración evidente. Por el contrario, cuando están presentes el azul de ftalocianina y el verde de ftalocianina, se infiere que se produce una amplia absorción de luz visible debido a que estos dos componentes de los pigmentos tienen diferentes espectros de absorción y, por consiguiente, un cromatismo reducido en comparación con el pigmento verde solo, la generación del color se suprime incluso si el pigmento rojo se desvanece.

Con el fin de conseguir el objeto de la presente invención, se prefiere en particular que las cantidades en partes en peso del pigmento azul de ftalocianina, Mb, y del pigmento verde de ftalocianina, Mg, verifiquen:

$$0,05 < \text{Mg}/\text{Mb} < 25.$$

Si Mg/Mb es 0,05 o menos, la cantidad de pigmento verde de ftalocianina es pequeña y, debido a esto, como se ha descrito previamente, el ancho de la banda de la absorción de luz visible antes mencionado disminuye, y fácilmente la atenuación se vuelve visualmente evidente. Además, si Mg/Mb es 0,05 o menos, entonces es necesario añadir un tercer pigmento cromático, tal como un pigmento amarillo que tenga una absorción en la proximidad de 400 nm a 500 nm, pero, en este caso, dado que los pigmentos amarillos típicos tienen una resistencia a la intemperie más escasa en comparación con los pigmentos verdes de ftalocianina, la resistencia a la intemperie del revestimiento de protección térmica puede disminuir.

La razón de tener una relación Mg/Mb menor que 25 es similar a lo anterior con respecto a la relación Mg/Mb de 0,05 o menos. Si el componente azul es excesivo, el ancho de la banda de absorción de luz visible se vuelve más estrecho, y la atenuación puede llegar a ser visualmente evidente. Como se ha mencionado anteriormente, dado que los pigmentos azul de ftalocianina y verde de ftalocianina sólo tienen una pequeña absorbancia de la luz en la proximidad de 450 nm a 550 nm, es difícil expresar un tono que se aproxime al del pigmento negro de carbón incluso mezclando estos dos pigmentos. Por lo tanto, se mezcla un tercer pigmento y, opcionalmente, un cuarto o más pigmentos.

Los pigmentos que se pueden utilizar como tales tercero, cuarto o más pigmentos de acuerdo con la presente invención son preferiblemente unos pigmentos que absorben selectivamente la luz de 400 nm a 550 nm, y muestran una transmitancia de 40% o más en la región de la longitud de onda infrarroja. Se pueden utilizar pigmentos cromáticos tanto inorgánicos como orgánicos, siempre que satisfagan las exigencias antes mencionadas, pero se prefiere los pigmentos que tienen una resistencia a la intemperie comparable al azul y al verde de ftalocianina, considerando los cambios de tonalidad después de ser expuestos.

Los pigmentos cromáticos inorgánicos disponibles comercialmente incluyen pigmentos a base de óxido tales como el azul de cobalto, pigmentos a base de hidróxido tales como el óxido de hierro amarillo o verde esmeralda, pigmentos a base de sulfuro tales como el sulfuro de cinc, el litopón, el amarillo de cadmio, el bermellón o el rojo de cadmio, pigmentos a base de cromato tales como el amarillo de cromo, el naranja de molibdato, el cromato de cinc o el cromato de estroncio, pigmentos a base de silicato tales como el azul ultramar y pigmentos a base de vanadio tales como el amarillo de bismuto y de vanadio, el amarillo de vanadio y de estaño o el amarillo de circonio y de vanadio, así como ferrocianuros (azul de Prusia) o fosfatos (violeta de manganeso). Se puede utilizar cualquiera de los pigmentos cromáticos inorgánicos entre los anteriores siempre que tengan las propiedades ópticas mencionadas anteriormente.

Los pigmentos cromáticos inorgánicos son adecuados para su uso en revestimientos de cocción dado que típicamente tienen mejores resistencia a la luz, resistencia al calor, poder de ocultación y similares, en comparación con los pigmentos orgánicos. Sin embargo, tienen poca intensidad de coloración y con frecuencia contienen metales pesados dañinos, tales como el cromo. Además, también son vulnerables a los ácidos y las bases, y por lo tanto no siempre se puede decir que sean unos pigmentos cromáticos adecuados para las aplicaciones al aire libre sometidas a una fuerte estimulación por el viento, la lluvia y la luz solar. Entre ellos, los pigmentos a base de vanadio son particularmente preferibles como pigmentos cromáticos para la presente invención, por lo que se refiere a su alta intensidad de coloración, baja toxicidad y alta resistencia a la intemperie.

Los ejemplos de pigmentos orgánicos incluyen pigmentos azoicos, pigmentos de laca, pigmentos de tioíndigo, pigmentos de antraquinona (tales como los pigmentos de antrantrona, los pigmentos de diaminoantraquinonilo, los pigmentos de indantrona, los pigmentos de flavantrona o los pigmentos de antrapirimidina), pigmentos de perileno, pigmentos de perinona, pigmentos de dicetopirrolpirrol, pigmentos de dioxazina, pigmentos de ftalocianina, pigmentos de quinoftalona, pigmentos de quinacridona, pigmentos de isoindolina y pigmentos de isoindolinona. De estos pigmentos, se selecciona adecuadamente los que tienen un tono rojizo o amarillento y similares.

Los pigmentos de antraquinona son preferibles para su uso como tercer pigmento de la presente invención. Entre estos, son particularmente preferibles los pigmentos de antrantrona, los ejemplos de los mismos incluyen los C.I. pigmento rojo 168, pigmento naranja 77 y pigmento rojo 177, dándose una preferencia especial al C.I. pigmento

ES 2 643 512 T3

rojo 168 por lo que se refiere a resistencia a la intemperie.

Si se utiliza un pigmento de antraquinona como tercer pigmento, las cantidades en partes en peso del azul de ftalocianina (Mb), del verde de ftalocianina (Mg) y del tercer pigmento (M3), en base a 100 partes en peso de la composición de pigmentos negra, satisfacen preferiblemente las expresiones de relación indicadas a continuación, respectivamente:

5

$$1 < Mb < 10,$$

$$25 < Mg < 45,$$

y

$$45 < M3 < 70.$$

10 Se da una particular preferencia a los siguientes intervalos:

$$2 < Mb < 7,$$

$$30 < Mg < 40,$$

y

$$55 < M3 < 65.$$

15 Si la cantidad de cada pigmento es igual o menor que el valor de la expresión de relación mencionada anteriormente, es difícil obtener una tonalidad o una resistencia a la intemperie deseadas, y lo mismo es cierto también si la cantidad de cada pigmento es igual o mayor que el valor de la expresión de relación mencionada anteriormente.

20 Los pigmentos que se pueden utilizar como tercer pigmento de acuerdo con la presente invención son preferiblemente los pigmentos de bencimidazolona, por lo que se refiere a satisfacer ambas exigencias de tono y resistencia a la intemperie. De estos pigmentos, son particularmente preferibles el C.I. pigmento amarillo 154, el C.I. pigmento amarillo 214 y el C.I. pigmento naranja 36, dado que tienen una alta resistencia a la intemperie. Si se utilizan estos pigmentos de bencimidazolona, es particularmente preferible añadir como cuarto pigmento un pigmento rojo, por ejemplo, un pigmento de dicetopirrolopirrol, con el fin de que el tono sea próximo al del negro de carbón. En este caso, la composición de pigmentos está preferiblemente de acuerdo con las siguientes condiciones:

25

$$5 < Mb < 20,$$

$$1 < Mg < 30,$$

y

$$55 < M34 < 85.$$

30 La siguiente composición de pigmentos es preferible cuando se utiliza el C.I. pigmento amarillo 154 como tercer pigmento y el C.I. pigmento rojo 254 como cuarto pigmento:

$$3 < Mb < 15,$$

$$15 < Mg < 30,$$

y

35 $55 < M34 < 80,$

y en particular preferiblemente:

$$5 < Mb < 13,$$

$$18 < Mg < 27,$$

y

40 $60 < M34 < 75.$

Si la cantidad de cada pigmento es igual o menor que el valor de la expresión de relación mencionada anteriormente, es difícil obtener una tonalidad o una resistencia a la intemperie deseadas, y lo mismo es cierto también si la cantidad de cada pigmento es igual o mayor que el valor de la expresión de relación mencionada anteriormente.

Además de los pigmentos orgánicos mencionados anteriormente, también se puede utilizar un pigmento inorgánico como tercer pigmento de acuerdo con la presente invención. Dado que los pigmentos inorgánicos normalmente tienen una mayor resistencia al calor, en comparación con los pigmentos orgánicos, son particularmente preferibles para su uso en revestimientos que requieren resistencia al calor, tales como los revestimientos de cocción para placas metálicas.

Los ejemplos de pigmentos cromáticos inorgánicos utilizados en la presente invención incluyen los C.I. pigmento amarillo 184 (pigmento de vanadato de bismuto) y pigmento amarillo 42. Entre estos se prefiere particularmente el C.I. pigmento amarillo 184, que tiene la fórmula química $4\text{BiVO}_4 \cdot 3\text{Bi}_2\text{MoO}_6$ y es particularmente preferido cuando se aplica mediante revestimiento al horno una capa de protección térmica sobre una lámina de hierro, etc., porque tiene unas altas resistencia al calor y resistencia a la intemperie.

Si se utiliza como tercer pigmento un pigmento amarillo inorgánico, tal como el C.I. pigmento amarillo 184, es particularmente preferible añadir como cuarto pigmento un pigmento rojo, por ejemplo, un pigmento de dicetopirrolpirrol tal como el C.I. pigmento rojo 254, o un pigmento de naftol tal como el C.I. pigmento rojo 170, con el fin de que el tono sea cercano al del negro de carbón.

En base a 100 partes en peso de la composición de pigmentos negra, la composición del azul de ftalocianina (Mb), del verde de ftalocianina (Mg) y del total (M34) de un pigmento amarillo inorgánico (M3) y un pigmento de dicetopirrolpirrol y/o de naftol (M4), satisface preferiblemente las siguientes expresiones de relación

$$2 < \text{Mb} < 15,$$

$$10 < \text{Mg} < 30,$$

y

$$60 < \text{M34} < 88,$$

y en particular preferiblemente:

$$3 < \text{Mb} < 10,$$

$$15 < \text{Mg} < 25,$$

y

$$65 < \text{M34} < 82.$$

No es preferible que se supere el límite inferior o superior de cada una de las expresiones de relación, porque la diferencia de color con respecto al negro de carbón aumenta entonces.

Como se ha descrito previamente, al revestimiento de protección térmica de la presente invención se le puede añadir un pigmento blanco, además de pigmentos cromáticos tales como los pigmentos azul de ftalocianina y verde de ftalocianina. Dado que un revestimiento, que se ha ajustado previamente con respecto al brillo que ha de poseer el revestimiento aplicado, se puede preparar añadiendo un pigmento blanco a un revestimiento que comprende la composición de pigmentos de color negro oscuro, la operación de sombreado de otros revestimientos cromáticos se puede simplificar. Los ejemplos de tales pigmentos blancos utilizados incluyen óxidos metálicos, tales como el dióxido de titanio rutilo, el óxido de aluminio y el óxido de cinc, pero se da una particular preferencia al dióxido de titanio debido a su alto índice de refracción y su alto grado de blancura.

La composición de pigmentos de acuerdo con la presente invención se puede obtener en base a las directrices mencionadas anteriormente y, por ejemplo, se puede preparar de acuerdo con el método indicado a continuación. Más específicamente, la composición de pigmentos de acuerdo con la presente invención se puede obtener mezclando uniformemente los pigmentos cromáticos individuales mencionados anteriormente, que se han secado y triturado por separado, en una relación en peso predeterminada en base a las directrices mencionadas anteriormente, a fin de estar cerca del color negro del negro de carbón. Sin embargo, con el fin de mejorar aún más la resistencia a la separación de colores y el revelado del color de la resina coloreada obtenida en último lugar, es preferible mezclar unas suspensiones acuosas de al menos dos pigmentos cromáticos, seguido de agitado, filtrado, lavado y luego secado y triturado.

En el método de preparación antes mencionado, cuando se prepara una dispersión acuosa de un pigmento cromático se puede utilizar un tensioactivo en combinación. Los ejemplos de tensioactivos incluyen tensioactivos aniónicos, tensioactivos iniónicos y tensioactivos catiónicos.

Los ejemplos de tensioactivos aniónicos incluyen el dodecibencenosulfonato de sodio, el dialquilsulfosuccinato de sodio y el polioxietileno alquil éter sulfato de sodio.

Los ejemplos de tensioactivos iniónicos incluyen los éteres de polioxietilén laurilo, los éteres de polioxietilén

nonilfenilo y los ésteres de ácido graso de sorbitán.

Los ejemplos de tensioactivos catiónicos incluyen el cloruro de estearil trimetil amonio y el cloruro de diestearil dimetil amonio.

5 En el método de preparación mencionado anteriormente, la cantidad de tensioactivo utilizado en combinación es normalmente de 10 partes en peso o menos, y preferiblemente está dentro del intervalo de 3 partes en peso a 10 partes en peso, en relación con 100 partes en peso del pigmento cromático. No es preferible que la cantidad de tensioactivo utilizada sea mayor que 10 partes en peso, porque en este caso existe la tendencia de que se produzcan fenómenos indeseables, tales como el aumento de la formación de ampollas cuando se forma la película de revestimiento.

10 La dispersión de resina coloreada se obtiene dispersando la composición de pigmentos de la presente invención en un medio de dispersión utilizando un dispersor conocido. Como tal medio de dispersión se utiliza una mezcla de una resina aglutinante y un solvente. Se puede utilizar cualquier resina, y los ejemplos de resinas utilizadas incluyen resinas alquídicas, resinas acrílicas, resinas de silicona, resinas de silicona acrílica, resinas de uretano, resinas de poliéster, resinas de amida, resinas de melamina, resinas de éter, resinas fluoradas, poli(cloruro de vinilo),
15 poli(met)acrilatos, poliestirenos, resinas ABS, resinas AS, poliolefinas tales como el polietileno o el polipropileno, poliamidas, poliacetales, policarbonatos, poliésteres tales como el PET o el PBT, y resinas sintéticas tales como los éteres de polifenileno modificados. Entre ellas, las resinas de silicona acrílica y la resina de silicona son particularmente preferibles por lo que se refiere a la resistencia a la intemperie.

20 Los ejemplos de solventes utilizados como medio de dispersión de los pigmentos incluyen agua, solventes hidrocarbonados aromáticos tales como el tolueno y el xileno, solventes hidrocarbonados alifáticos tales como los alcoholes minerales, solventes alcohólicos tales como el metanol y el etanol, solventes de éster tales como el acetato de etilo, solventes de cetona tales como la metil etil cetona, y solventes de éter tales como el etilenglicol.

25 La proporción de la composición de pigmentos de la presente invención en la dispersión obtenida mediante dispersar la composición de pigmentos, normalmente es preferiblemente de 90% en peso o menos, y en particular está preferiblemente dentro del intervalo de 0,01% en peso a 50% en peso. El resto consiste en el medio de dispersión, los aditivos y similares.

Además, si es necesario, también se pueden utilizar varios tipos de adyuvantes y estabilizantes, los ejemplos de los cuales incluyen agentes humectantes de dispersión, agentes antipelado, absorbentes de ultravioleta y antioxidantes.

30 Las condiciones de dispersión para dispersar la composición de pigmentos en el medio de dispersión antes mencionado varían dependiendo del medio de dispersión y del dispersor, y la temperatura de dispersión puede variar generalmente desde la temperatura ambiente hasta 240°C y preferiblemente desde la temperatura ambiente hasta 150°C, y el tiempo de dispersión puede ser generalmente de 120 horas o menos y preferiblemente de 5 horas o menos.

35 Para dispersar la composición de pigmentos de la presente invención en los medios de dispersión antes mencionados se puede utilizar cualquier dispersor, y los ejemplos de los mismos incluyen dispersores conocidos tales como mezcladores dispersores, homomezcladores, molinos de cuentas, molinos de bolas, molinos de dos rodillos, molinos de tres rodillos o amasadoras a presión.

40 Si es necesario, tal dispersión de la composición de pigmentos de la presente invención se mezcla con otros aditivos y similares para preparar el revestimiento final. El revestimiento se puede utilizar en un sistema bicapa mediante formar primero una capa inferior de un revestimiento que como materia prima comprende un pigmento que tiene una alta reflectancia de la radiación infrarroja, y luego aplicar sobre ella una capa superior de un revestimiento que tiene una alta transmisión de la radiación infrarroja que se fabrica con un producto de acuerdo con la presente invención, ya sea directamente en forma de un revestimiento de color oscuro o después de que se aclare el color del revestimiento mezclándolo con un revestimiento que tiene un tono diferente. Si el revestimiento se utiliza después de
45 que se aclare su color mezclándolo con óxido de titanio o similar, que tiene una alta reflectancia de la radiación infrarroja, es posible utilizar el revestimiento en un sistema monocapa, además del sistema multicapa que se mencionó anteriormente.

50 El revestimiento negro de protección térmica de acuerdo con la presente invención es preferible por lo que se refiere a mejorar la eficacia de la operación de sombreado, en el caso de que se mezcle con un revestimiento que tiene un tono diferente para sombrear este último. Por otra parte, también se puede utilizar preferiblemente para aplicaciones en las que se aplica con el mismo tono de color a un sustrato sin mezclar. Si se lleva a cabo el sombreado, se mezcla un revestimiento negro de color oscuro preparado utilizando la composición de pigmentos de la presente invención y un revestimiento que tiene un tono diferente, tal como un pigmento blanco, en una relación predeterminada tal para que se consiga el tono de color deseado, y luego se aplica.

55 Para obtener el tono de color deseado utilizando el revestimiento negro de protección térmica de la presente invención también es útil el método de sombreado que utiliza un ordenador. Es un sistema para determinar la relación de mezcla de los revestimientos para conseguir un tono de color deseado (diana), registrando previamente

5 en un ordenador las coordenadas en el espacio de color CIE del revestimiento negro de protección térmica de la presente invención, y llevando a cabo cálculos por ordenador en combinación con los datos de las coordenadas de color de otros revestimientos de color primario y similares, y posibilita un sombreado preciso sin requerir un trabajo cualificado. Dado que el revestimiento negro preparado utilizando la composición de pigmentos de la presente invención tiene un tono próximo al de los revestimientos de negro de carbón convencionales, bajo condiciones de color tanto oscuro como claro, un efecto del mismo es que hace posible diseñar de forma más sencilla un sistema para la operación de sombreado debido a que es posible sombrear sin correcciones de color en base a complicados cálculos por ordenador.

10 El revestimiento negro de protección térmica obtenido de acuerdo con el método mencionado anteriormente se puede aplicar sobre un sustrato deseado después de ser mezclado con otros revestimientos cromáticos, tales como rojo o azul, o un revestimiento blanco, y similares. Dependiendo del propósito en cada caso, se utilizan sustratos fabricados con diversos materiales, independientemente de que sean reflectantes o no reflectantes, incluidos cubiertas tales como cubiertas de cinc, pizarra y teja, muros de argamasa, tanques de acero y calles asfaltadas. Además, para las operaciones de revestimiento se puede utilizar adecuadamente cualquier aparejo o método de aplicación convencionales.

15 La presente invención se describirá adicionalmente en base a unos ejemplos. En los ejemplos, los términos "partes" y "%" representan "partes en peso" y "% en peso", respectivamente. Por otra parte, las resinas utilizadas fueron las resinas alquídicas Vialkyd AC 451n/70SNB y Vialkyd AC 451n/60X, fabricadas por Cytec Corp., y el endurecedor fue una resina de melamina Maprenal MF600/55BIB, fabricada por Ineos Corp. En la Tabla 2 se muestran los pigmentos y sus nombres comerciales utilizados en los ejemplos y los ejemplos comparativos.

[Tabla 2]

Abrev. del pigmento	Nº del C.I.	Nombre genérico	Fabric.	Nombre comercial
PB15:1	C.I. pigmento azul 15:1	Azul de ftalocianina	Clariant	Hostaperm Blue A4R
PB15:6	C.I. pigmento azul 15:6	Azul de ftalocianina	BASF	Heliogen Blue L6700F
PB15:1	C.I. pigmento azul 15:1	Azul de ftalocianina	Clariant	Hostaperm Blue 729D
PG7	C.I. pigmento verde 7	Verde de ftalocianina	Clariant	Hostaperm Green GNX
PG36	C.I. pigmento verde 36	Verde de ftalocianina	Clariant	Hostaperm Green 8G
PR168	C.I. pigmento rojo 168	Pigmento de antrantrona	Clariant	Hostaperm Red G0
PR254	C.I. pigmento rojo 254	Pigmento de dicetopirrolopirrol	Clariant	Hostaperm Red D3G70
PY154	C.I. pigmento amarillo 154	Pigmento de bencimidazolona	Clariant	Hostaperm Yellow H3G
PY214	C.I. pigmento amarillo 214	Pigmento de bencimidazolona	Clariant	Hostaperm Yellow H9G
PO36	C.I. pigmento naranja 36	Pigmento de bencimidazolona	Clariant	Hostaperm Orange HL70
PO73	C.I. pigmento naranja 73	Pigmento de dicetopirrolopirrol	BASF	Irgazin Orange RA
PR264	C.I. pigmento rojo 264	Pigmento de dicetopirrolopirrol	BASF	Irgazin DPP Rubine FTX
PR188	C.I. pigmento rojo 188	Pigmento de naftol	Clariant	Novoperm Red HF3S70
PR170	C.I. pigmento rojo 170	Pigmento de naftol	Clariant	Novoperm Red F5RK
PY184	C.I. pigmento amarillo 184	Pigmento de vanadato de bismuto	Clariant	Hostaperm Oxide Yellow BV01
PY184	C.I. pigmento amarillo 184	Pigmento de vanadato de bismuto	BASF	Irgacolor Yellow 3RLM

Las muestras obtenidas en los siguientes ejemplos y ejemplos comparativos se evaluaron de acuerdo con los métodos indicados a continuación.

1) Medición de la diferencia de color.

Cada lámina o placa de ensayo se preparó aplicando la composición de pigmentos en un papel de cubrición negro/blanco o una placa metálica, y la lámina o placa de ensayo se sometió a medición utilizando un espectrofotómetro equipado con un programa original PQC de acuerdo con las normas DIN 5033-7 e ISO 7724-2.

5 2) Evaluación de la resistencia a la intemperie.

10 Cada placa de ensayo se preparó aplicando la composición de pigmentos a una placa metálica, y luego la placa metálica revestida se sometió a un ensayo de exposición acelerada utilizando un aparato para producir clima artificial (Weatherometer modelo Ci4000, Atlas Electric Devices Co.). La diferencia de color se determinó midiendo la placa metálica, antes y después del ensayo de exposición acelerada. El ensayo se llevó a cabo bajo unas condiciones de exposición de acuerdo con la norma ISO 4892-2 utilizando una lámpara de xenón.

3) Medición de la reflectancia de la radiación infrarroja.

15 Cada lámina de ensayo se preparó aplicando una muestra de un revestimiento de protección térmica de acuerdo con uno de los siguientes ejemplo o ejemplo comparativo, y se sometió a medición utilizando un espectrofotómetro (Spectrophotometer modelo 750, Lambda Corp.). (La evaluación se llevó a cabo midiendo la reflectancia de los sitios de medición, es decir, del revestimiento aplicado en la parte blanca del papel de cubrición blanco/negro, y también del revestimiento aplicado en la parte negra).

Ejemplo 1.

Los tres pigmentos siguientes se mezclaron en la relación en peso que se indica a continuación para obtener la composición de pigmentos 1A.

20 (Composición de pigmentos 1A)

C.I. pigmento azul 15:1	3,3 partes en peso (= Mb)
C.I. pigmento verde 7	35,8 partes en peso (= Mg)
C.I. pigmento rojo 168	60,9 partes en peso (= M3)

En este caso, $Mg + 2,2Mb = 43,06$ y $Mg/Mb = 10,8$.

25 4,0 partes en peso de la composición de pigmentos A se mezclaron con 30,0 partes en peso de un barniz de dispersión P1 para preparar una base de molienda, que luego se dispersó en un dispersor (modelo DAS 200K, Lau GmbH), durante 60 minutos, para obtener la dispersión de pigmentos 1B.

30 A 17 partes en peso de la dispersión resultante 1B se añadieron 83 partes en peso de un barniz diluyente P2, de modo que el contenido de pigmentos en el revestimiento era 2,0%, seguido de mezclado en un dispersor (modelo DAS 200K), durante 5 minutos, para obtener el revestimiento 1C.

35 La composición del barniz de dispersión P1 consistía en 50% en peso de Vialkyd AC 451n/70SNB y 50% en peso de un solvente de nafta, donde el contenido de resina alquídica era 35% en peso. La composición del barniz diluyente P2 consistía en 26,4% en peso de Vialkyd AC 451n/70SNB, 29,4% en peso de Vialkyd AC 451 n/60X, 35,8% en peso de Maprenal MF600/55BIB, 6,2% en peso de una mezcla de solventes de elevado punto de ebullición y 2,2% en peso de un solvente de nafta, donde el contenido de resina alquídica era 55,8% en peso.

(Preparación del revestimiento blanco)

40 1,0 partes en peso de TiO_2 se mezclaron con 33,0 partes en peso de un barniz de dispersión P1 para preparar una base de molienda, que luego se dispersó en un dispersor (modelo DAS 200K, O-Well Corp.), durante 60 minutos, para obtener una dispersión de pigmentos blanca 1W. A esta dispersión de pigmentos blanca 1W se añadieron 66 partes en peso de un barniz diluyente P2, de modo que el contenido de pigmentos en el revestimiento fue 1,0%, seguido de mezclado en un dispersor (modelo DAS 200K), durante 5 minutos, para obtener un revestimiento blanco.

(Muestra revestida de protección térmica)

1) Muestra revestida de color claro 1E.

45 2,8 partes en peso del revestimiento 1C se mezclaron con 23,0 partes en peso del revestimiento blanco preparado de acuerdo con el método descrito anteriormente (concentración de TiO_2 : 1%), para obtener el revestimiento de protección térmica 1D. El revestimiento de protección térmica 1D se utilizó luego para colorear una placa metálica (hierro) con un revestidor de barra (Nº 8) y, después de dejarlo reposar durante 20 minutos a temperatura ambiente, mientras la placa se mantenía en posición horizontal, la placa metálica revestida se calentó y se secó a 140°C, durante 20 minutos, para obtener la muestra revestida de color claro 1E. La blancura de Hunter de la muestra 1E fue
50 23,8.

2) Muestra revestida de color oscuro 1F.

Se preparó una muestra revestida de color oscuro 1F que tenía una blancura de Hunter de 1,1 de acuerdo con el mismo método que se utilizó para preparar la muestra de color claro, con la excepción de utilizar el revestimiento 1C anteriormente mencionado.

- 5 Para la evaluación del tono y la resistencia a la intemperie, se prepararon como se indica a continuación unas muestras revestidas estándar S1 (color claro) y S2 (color oscuro): la muestra revestida estándar de color claro S1 se obtuvo preparando un revestimiento negro utilizando los mismos procedimientos descritos anteriormente, con la excepción de utilizar 1,0 partes en peso del pigmento negro de carbón (CI pigmento negro 7, FW-200, Degussa Corp.) en lugar de la composición de pigmentos utilizada en el Ejemplo 1, seguido del mismo procedimiento que en el anterior "muestra revestida de protección térmica", con la excepción de utilizar 0 partes en peso del revestimiento negro mencionado anteriormente y 50,0 partes en peso del revestimiento blanco preparado de acuerdo con el método descrito anteriormente (concentración de TiO_2 : 1%). Por otra parte, se preparó la muestra revestida estándar de color oscuro S2 de forma análoga a la muestra revestida de color oscuro anterior. Se midieron los valores de L^* , a^* y b^* de las muestras revestidas de protección térmica 1E y 1F resultantes y de las muestras revestidas estándar, y, a partir de los resultados de los mismos, se calcularon las diferencias de color entre las muestras revestidas de protección térmica y las muestras revestidas estándar. En la siguiente Tabla 3 se muestran las diferencias de color calculadas. La transmitancia de la radiación infrarroja de las muestras 1E y 1F fue 75%, que es mucho mayor en comparación con las muestras estándar S1 y S2.

Ejemplo comparativo 1.

- 20 Los tres pigmentos siguientes se mezclaron en la relación en peso que se indica a continuación para obtener la composición de pigmentos comparativa 1a.

(Composición de pigmentos comparativa 1a)

- | | | |
|----|-------------------------|--------------------------|
| | C.I. pigmento azul 15:1 | 25 partes en peso (= Mb) |
| | C.I. pigmento verde 7 | 25 partes en peso (= Mg) |
| 25 | C.I. pigmento rojo 168 | 50 partes en peso (= M3) |

En este caso, $Mg + 2,2Mb = 80$ y $Mg/Mb = 1,0$.

- 30 Se obtuvieron los revestimientos comparativos 1c y 1d de forma análoga al Ejemplo 1, con la excepción de utilizar la composición de pigmentos comparativa 1a, y a partir de ellos se prepararon las muestras revestidas comparativas 1e y 1f, seguido de la evaluación de las mismas con el mismo método que en el Ejemplo 1. En la Tabla 3 se muestran los resultados.

- 35 En el Ejemplo 1, en el que $Mg + 2,2Mb$ era 43,06, la diferencia de color ΔE en comparación con la muestra estándar no expuesta fue 0,8 y por ello sumamente favorable. Por el contrario, la diferencia de color ΔE del ejemplo comparativo, en el que $Mg + 2,2Mb$ era 80, fue 12,2 y por ello inferior. Además, se mostró un buen rendimiento con respecto a la reflectancia de la radiación infrarroja antes de la exposición. La determinación de la diferencia de color ΔE proporcionó un buen resultado incluso después de que se llevara a cabo un ensayo de resistencia a la intemperie después de la exposición a una lámpara de xenón durante 3.000 horas. En la Tabla 3 se muestra la diferencia (ΔL^*), con respecto al valor L^* del sistema de color CIE de la muestra revestida de color oscuro en comparación con la muestra revestida estándar de color oscuro. El Ejemplo 1, tanto para ΔE como para ΔL^* consiguió unos valores que se aproximaron a los de la muestra estándar de negro de carbón. Por el contrario, el
- 40 Ejemplo comparativo 1, a pesar de tener un valor favorable de ΔL^* para la muestra de color oscuro, mostró un valor elevado de ΔE .

Por lo tanto, es evidente que se produjo una desviación muy grande del tono de la muestra estándar a consecuencia de que se aclaró el color del revestimiento.

[Tabla 3]

	Ejemplo 1	Ej. comp. 1	Muestra estándar
Mb	3,30	25,0	(negro de carbón)
Mg	35,80	25,0	--
M3	60,90	50,0	--
Mg + 2,2Mb	43,06	80	--
Mg/Mb	10,8	1,0	--
Blancura de Hunter	23,8	--	

[Tabla 3 (continuación)]

	Ejemplo 1	Ej. comp. 1	Muestra estándar
Diferencia de color (ΔE) de la muestra estándar (color claro, antes del ensayo de resistencia a la intemperie)	0,80	12,20	--
Diferencia de L^* (ΔL^*) de la muestra estándar (color oscuro, antes de la exposición)	1,91	0,76	
Reflectancia del infrarrojo (%) (antes de la exposición)	75,0	70 o más	5
Diferencia de color (ΔE) antes y después del ensayo de resistencia a la intemperie (tiempo de exposición: 3.000 horas)	1,73	--	0,38
--: No se midió			

Ejemplo 2.

- 5 Los cuatro pigmentos cromáticos siguientes se mezclaron en la relación en peso que se indica a continuación para obtener la composición de pigmentos 2A.

(Composición de pigmentos 2A)

	C.I. pigmento azul 15:1	7,7 partes en peso (= Mb)
	C.I. pigmento verde 7	23,1 partes en peso (= Mg)
	C.I. pigmento amarillo 154	30,8 partes en peso (= M3)
10	C.I. pigmento rojo 254	38,4 partes en peso (= M4)

En este caso, Mg + 2,2Mb = 40,04 y Mg/Mb = 3,0.

Se preparó el revestimiento de protección térmica 2C de forma análoga al Ejemplo 1, con la excepción de utilizar dicha composición de pigmentos 2A.

- 15 Además, se mezclaron 1,3 partes en peso del revestimiento 2C con 17,0 partes en peso de un revestimiento blanco (concentración de TiO_2 : 1%) obtenido de acuerdo con el método descrito anteriormente (preparación de un revestimiento blanco), para obtener el revestimiento de protección térmica 2D.

Se prepararon unas muestras revestidas de color claro y de color oscuro 2E y 2F como en el Ejemplo 1, y estas muestras se evaluaron comparándolas con las muestras estándar S1 y S2. En la Tabla 4 se muestran los resultados.

- 20 Ejemplos comparativos 2 a 4.

Se prepararon los revestimientos comparativos 2c, 2d, 3c, 3d, 4c y 4d de forma análoga al Ejemplo 1 utilizando la misma combinación de pigmentos cromáticos del Ejemplo 2, con la excepción solamente de cambiar las relaciones

ES 2 643 512 T3

de composición de los pigmentos de los mismos por las mostradas en la Tabla 4. Estos pigmentos comparativos se utilizaron luego para preparar las muestras revestidas comparativas 2e, 2f, 3e, 3f, 4e y 4f.

Estas muestras comparativas 2e, 2f, 3e, 3f, 4e y 4f se evaluaron como en el Ejemplo 1. En la Tabla 4 se muestran los resultados.

5 [Tabla 4]

	Ejemplo 2	Ej. comp. 2	Ej. comp. 3	Ej. comp. 4
Mb	7,70	25,00	22	23
Mg	23,10	25,00	32,2	12,1
M34	69,20	50,00	45,8	64,9
Mg + 2,2Mb	40,04	80	80,6	62,7
Mg/Mb	3,0	1,00	1,46	0,53
Diferencia de color (ΔE) de la muestra estándar (color claro, antes del ensayo de resistencia a la intemperie)	0,60	13,00	15,3	8,6
Diferencia de L^* (ΔL^*) de la muestra estándar (color oscuro, antes de la exposición)	1,78	1,18	--	--
Reflectancia del infrarrojo (%) (antes de la exposición)	70 o más	70 o más	70 o más	70 o más
--: No se midió				

Ejemplo 3.

Los cuatro pigmentos cromáticos siguientes se mezclaron en la relación en peso que se indica a continuación para obtener la composición de pigmentos 3A.

10 (Composición de pigmentos 3A)

C.I. pigmento azul 15:1	5,0 partes en peso (= Mb)
C.I. pigmento verde 7	20,0 partes en peso (= Mg)
C.I. pigmento amarillo 184	50,0 partes en peso (= M3)
C.I. pigmento rojo 254	25,0 partes en peso (= M4)

15 En este caso, $Mg + 2,2Mb = 31$ y $Mg/Mb = 4,0$.

Se preparó el revestimiento de protección térmica 3C de forma análoga al Ejemplo 1, con la excepción de utilizar dicha composición de pigmentos 3A, y a partir de esta composición de pigmentos se preparó la muestra revestida de color oscuro 3F.

20 Además, se mezclaron 2,0 partes en peso del revestimiento 3C con 17,0 partes en peso de un revestimiento blanco (concentración de TiO_2 : 1%) para obtener el revestimiento de protección térmica 3D. De forma análoga al Ejemplo 1, se preparó la muestra revestida de color claro 3E y luego se evaluó. En la Tabla 5 se muestran los resultados.

Ejemplo comparativo 5.

25 Se prepararon los revestimientos comparativos 5c y 5d de forma análoga al Ejemplo 1 utilizando la misma combinación de pigmentos cromáticos del Ejemplo 3, con la excepción solamente de cambiar las relaciones de composición de pigmentos por las mostradas en la Tabla 5, y luego se utilizaron estos revestimientos comparativos para preparar las muestras revestidas comparativas 5e y 5f.

Estas muestras comparativas 5e y 5f se evaluaron como en el Ejemplo 1. En la Tabla 5 se muestran los resultados.

[Tabla 5]

	Ejemplo 3	Ej. comp. 5
Mb	5,0	25,00
Mg	20,0	25,00
M34	75,0	50,00
Mg + 2,2Mb	31	80
Mg/Mb	4,0	1,00
Diferencia de color (ΔE) de la muestra estándar (color claro, antes del ensayo de resistencia a la intemperie)	1,0	14,5
Diferencia de L^* (ΔL^*) de la muestra estándar (color oscuro, antes de la exposición)	1,68	--
Reflectancia del infrarrojo (%) (antes de la exposición)	70 o más	70 o más
--: No se midió		

Ejemplos 4 a 20.

5 Se prepararon las muestras revestidas de color claro 4E a 20E de forma análoga al Ejemplo 1, con la excepción de utilizar las combinaciones de pigmentos cromáticos y las relaciones de composición de los pigmentos mostradas en la Tabla 6, y luego estas muestras se evaluaron como en el Ejemplo 1. En la Tabla 6 se muestran los resultados.

[Tabla 6]

Ej.	Pigmento azul	Pigmento verde	Pigmento tercero	Pigmento cuarto	Pigmento azul	Pigmento verde	Pigmento tercero	Pigmento cuarto	Pigmento azul	Pigmento verde	Pigmento tercero	Pigmento cuarto	Mb	Mg	M3	M4	EM	Mg + 2,2Mb	Mg/Mb	ΔE
4	729D	8G	G0	-	PB15:1	PG36	PR168	--					5,1	34,3	60,6	--	100,0	45,52	6,7	0,85
5	L-6700F	8G	G0	-	PB15:6	PG36	PR168	--					4,5	36,6	58,9	--	100,0	46,5	8,2	0,89
6	A4R	8G	G0	-	PB15:1	PG36	PR168	--					3,9	36,5	59,6	--	100,0	45,08	9,4	0,85
7	729D	8G	HL70	FTX	PB15:1	PG36	PO36	PR264					13,4	15,2	12,3	59,1	100,0	44,68	1,1	0,0
8	729D	GNX	HL70	FTX	PB15:1	PG7	PO36	PR264					12,5	10,7	11,7	65,1	100,0	38,2	0,9	0,0
9	A4R	8G	HL70	FTX	PB15:1	PG7	PO36	PR264					10,9	18,4	10,6	60,1	100,0	42,38	1,7	0,0
10	A4R	GNX	HL70	FTX	PB15:1	PG7	PO36	PR264					9,9	12,9	10,1	67,1	100,0	34,68	1,3	0,0
11	A4R	8G	HL70	RA	PB15:1	PG7	PO36	PO73					15,9	2,3	14,7	67,1	100,0	37,28	0,1	0,1
12	A4R	GNX	HL70	RA	PB15:1	PG7	PO36	PO73					15,8	1,6	14,5	68,1	100,0	36,36	0,1	0,1
13	A4R	8G	H9G	RA	PB15:1	PG36	PY214	PO73					14,9	4,4	64,8	15,9	100,0	37,18	0,3	0,1
14	A4R	GNX	H9G	RA	PB15:1	PG7	PY214	PO73					14,5	3,4	65,8	16,3	100,0	35,3	0,2	0,1
15	729D	GNX	H9G	RA	PB15:1	PG7	PY214	--					3,3	25,6	71,1	--	100,0	32,86	7,6	1,4
16	729D	8G	H9G	RA	PB15:1	PG36	PY214	--					8,4	28,0	63,6	--	100,0	46,48	3,3	1,2
17	729D	GNX	HL70	RA	PB15:1	PG7	PY214	--					3,3	25,6	71,1	--	100,0	32,86	7,8	1,4
18	A4R	GNX	H3G	F5RK	PB15:1	PG7	PY154	PR170					6,7	26,7	33,3	33,3	100,0	41,44	4,0	0,8
19	A4R	GNX	BV01	F5RK	PB15:1	PG7	PY184	PR170					3,8	19,2	53,8	23,2	100,0	27,56	5,1	1,1
20	A4R	GNX	HF3S70	-	PB15:1	PG7	PR188	--					1,8	36,4	61,8	--	100,0	40,36	20,2	1,2

ES 2 643 512 T3

Ejemplos comparativos 6 a 19.

Las muestras revestidas de color claro 6e a 19e se prepararon de forma análoga al Ejemplo 1, con la excepción de utilizar las combinaciones de pigmentos cromáticos y las relaciones de composición de los pigmentos mostradas en la Tabla 7, y luego estas muestras se evaluaron como en el Ejemplo 1. En la Tabla 7 se muestran los resultados.

[Tabla 7]

Ej.	Pigmento azul	Pigmento verde	Pigmento tercero	Pigmento cuarto	Pigmento azul	Pigmento verde	Pigmento tercero	Pigmento cuarto	Mb	Mg	M3	M4	EM	Mg + 2,2Mb	Mg/Mb	ΔE
6	A4R	GNX	HF3S70	--	PB15:1	PG7	PR188	--	16,7	33,3	50	--	100	70,04	2,0	11,0
7	A4R	GNX	HL70	--	PB15:1	PG7	PO36	PO36	20	40	40	--	100	84	2,0	14,1
8	A4R	GNX	H3G	F5RK70	PB15:1	PG7	PY154	PR170	25	25	25	25	100	80	1,0	14,9
9	A4R	GNX	BV01	F5RK70	PB15:1	PG7	PY184	PR170	25	25	25	25	100	80	1,0	16,0
10	A4R	GNX	HL70	--	PB15:1	PG7	PO36	--	40	40	20	--	100	128	1,0	22,7
11	A4R	GNX	HL70	--	PB15:1	PG7	PO36	--	50	33,3	16,7	--	100	143,3	0,7	24,5
12	A4R	GNX	HL70	--	PB15:1	PG7	PO36	--	57,1	28,6	14,3	--	100	154,22	0,5	25,7
13	A4R	GNX	HL70	--	PB15:1	PG7	PO36	--	62,5	25	12,5	--	100	162,5	0,4	26,7
14	A4R	GNX	HL70	--	PB15:1	PG7	PO36	--	66,7	22,2	11,1	--	100	168,94	0,3	27,5
15	A4R	GNX	G0	--	PB15:1	PG7	PR168	--	25	25	50	--	100	80	1	12,2
16	A4R	GNX	H3G	D3G70	PB15:1	PG7	PY154	PR254	25	25	25	25	100	80	1	13
17	A4R	GNX	H3G	D3G70	PB15:1	PG7	PY154	PR254	22,0	32,2	25,4	20,4	100	80,6	1,5	15,3
18	A4R	GNX	H3G	D3G70	PB15:1	PG7	PY154	PR254	23,0	12,1	30,9	34	100	62,7	0,5	8,6
19	A4R	GNX	BV01	D3G70	PB15:1	PG7	PY184	PR254	25	25	25	25	100	80	1,0	14,5

ES 2 643 512 T3

En la FIG. 1 se resumen los resultados de la evaluación obtenidos a partir de los ejemplos y los ejemplos comparativos mencionados anteriormente. En la FIG. 1, la cantidad en partes en peso del pigmento azul de ftalocianina (Mb) se representa en el eje horizontal, y la cantidad en partes en peso del pigmento verde de ftalocianina (Mg) se representa en el eje vertical. Los diamantes negros (◆) indican los datos de los ejemplos en los que $\Delta E < 1,5$, y las cruces (×) indican los datos de los ejemplos comparativos en los que $\Delta E \geq 1,5$. Cuando se determinó la curva de ajuste a partir de los datos en los que $\Delta E < 1,5$, utilizando el método de mínimos cuadrados, R fue aproximadamente 0,8 y se obtuvo la fórmula $y = -2,2x + 39,13$ (FIG. 2). En la Tabla 8 se recopilan las correlaciones de Mb, Mg, $Mg + 2,2Mb$ y ΔE determinadas a partir de esta fórmula. En los ejemplos, el valor mínimo de $Mg + 2,2Mb$ fue 27,56 (Ejemplo 19), mientras que el valor máximo fue 46,48 (Ejemplo 16). Por otra parte, en los ejemplos comparativos el valor mínimo fue 62,7 (Ejemplos comparativos 4 y 18). A partir de ello, se determinó que se puede esperar que se consigan resultados favorables de una diferencia de color $\Delta E < 1,5$ en las composiciones de pigmentos donde $20 < Mg + 2,2Mb < 60$, y preferiblemente donde $25 < Mg + 2,2Mb < 50$.

[Tabla 8]

Ej.	Mb	Mg	$Mg + 2,2Mb$	ΔE
1	3,3	35,8	43,06	0,8
2	7,7	23,1	40,04	0,6
3	5	20	31	1
4	5,1	34,3	45,52	0,85
5	4,5	36,6	46,5	0,89
6	3,9	36,5	45,08	0,85
7	13,4	15,2	44,68	0
8	12,5	10,7	38,2	0
9	10,9	18,4	42,38	0
10	9,9	12,9	34,68	0
11	15,9	2,3	37,28	0,1
12	15,8	1,6	36,36	0,1
13	14,9	4,4	37,18	0,1
14	14,5	3,4	35,3	0,1
15	3,3	25,6	32,86	1,4
16	8,4	28	46,48	1,2
17	3,3	25,6	32,86	1,4
18	6,7	26,7	41,44	0,8
19	3,8	19,2	27,56	1,1
20	1,8	36,4	40,36	1,2
Ej. comp.	Mb	Mg	$Mg + 2,2Mb$	ΔE
1	25	25	80	12,2
2	25	25	80	13
3	22	32,2	80,6	15,3
4	23	12,1	62,7	8,6
5	25	25	80	14,5

ES 2 643 512 T3

6	16,7	33,3	70,04	11
7	20	40	84	14,1
8	25	25	80	14,9
9	25	25	80	16
10	40	40	128	22,7
11	50	33,3	143,3	24,5
12	57,1	28,6	154,22	25,7

[Tabla 8 (continuación)]

Ej. comp.	Mb	Mg	Mg + 2,2Mb	ΔE
13	62,5	25	162,5	26,7
14	66,7	22,2	168,94	27,5
15	25	25	80	12,2
16	25	25	80	13
17	22	32,2	80,6	15,3
18	23	12,1	62,7	8,6
19	25	25	80	14,5

- 5 Como se puede comprender a partir de los ejemplos mencionados anteriormente, se ha encontrado que la composición de pigmentos negra para revestimientos de protección térmica de acuerdo con la presente invención y el revestimiento que utiliza esa composición de pigmentos tienen efectos ventajosos en que es posible fabricar una placa revestida que tiene un tono negro próximo al del negro de carbón, la igualación del color es fácil, tal como el sombreado, cuando dicho revestimiento se mezcla con un revestimiento de un color diferente, proporcionan una alta reflectancia de la radiación infrarroja y una alta resistencia a la intemperie, y además proporcionan también una buena, según se denomina, protección térmica.

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Una composición de pigmentos negra para revestimientos de protección térmica, que comprende un pigmento azul de ftalocianina como primer pigmento, un pigmento verde de ftalocianina como segundo pigmento, y al menos otro pigmento cromático, en donde, con respecto a las cantidades en partes en peso del pigmento azul de ftalocianina, Mb, del pigmento verde de ftalocianina, Mg, y del total del al menos otro pigmento cromático, Mn, se cumple
- $Mb + Mg + Mn = 100$, y en donde $0,05 < Mg/Mb < 25$, y
- $25 < Mg + 2,2Mb < 50$, en base a 100 partes en peso de la composición total de pigmentos.
- 10 2.- Una composición de pigmentos negra para revestimientos de protección térmica según la reivindicación 1, en donde como pigmento azul de ftalocianina se utiliza al menos un pigmento seleccionado del grupo que consiste en los C.I. pigmento azul 15:3, pigmento azul 15:1, pigmento azul 15:2, pigmento azul 15:4 y pigmento azul 15:6.
- 3.- Una composición de pigmentos negra para revestimientos de protección térmica según la reivindicación 1 ó 2, en donde como pigmento verde de ftalocianina se utilizan el C.I. pigmento verde 7 y/o el C.I. pigmento verde 36.
- 15 4.- Una composición de pigmentos negra para revestimientos de protección térmica según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde la composición comprende un pigmento cromático inorgánico y/o un pigmento cromático orgánico, como el al menos otro pigmento cromático.
- 20 5.- Una composición de pigmentos negra para revestimientos de protección térmica según la reivindicación 4, en donde el pigmento cromático inorgánico es al menos un pigmento seleccionado del grupo que consiste en azul de cobalto, óxido de hierro amarillo, verde esmeralda, sulfuro de cinc, litopón, amarillo de cadmio, bermellón, rojo de cadmio, amarillo de cromo, naranja de molibdato, cromato de cinc, cromato de estroncio, azul ultramar, amarillo de bismuto y de vanadio, amarillo de vanadio y de estaño, amarillo de vanadio y de circonio, ferrocianuros (azul de Prusia) y fosfatos (violeta de manganeso).
- 25 6.- Una composición de pigmentos negra para revestimientos de protección térmica según la reivindicación 4, en donde el pigmento cromático orgánico es al menos un pigmento seleccionado del grupo que consiste en pigmentos azoicos, pigmentos de laca, pigmentos de tioíndigo, pigmentos de antraquinona, pigmentos de perileno, pigmentos de perinona, pigmentos de dicetopirrolopirrol, pigmentos de dioxazina, pigmentos de ftalocianina, pigmentos de quinoftalona, pigmentos de quinacridona, pigmentos de isoindolina y pigmentos de isoindolinona.
- 30 7.- Una composición de pigmentos negra para revestimientos de protección térmica según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde la composición consiste en un pigmento azul de ftalocianina como primer pigmento, un pigmento verde de ftalocianina como segundo pigmento y un tercer pigmento como el al menos otro pigmento cromático.
- 35 8.- Una composición de pigmentos negra para revestimientos de protección térmica según la reivindicación 7, en donde la composición comprende un pigmento inorgánico como tercer pigmento cromático.
- 9.- Una composición de pigmentos negra para revestimientos de protección térmica según la reivindicación 7, en donde la composición comprende como tercer pigmento cromático al menos un pigmento cromático seleccionado del grupo que consiste en un pigmento de antraquinona, un pigmento de bencimidazolona y un pigmento de dicetopirrolopirrol.
- 40 10.- Una composición de pigmentos negra para revestimientos de protección térmica según la reivindicación 7, en donde la composición comprende como tercer pigmento cromático un pigmento de antraquinona C.I. pigmento rojo 168.
- 11.- Una composición de pigmentos negra para revestimientos de protección térmica según la reivindicación 10, en donde, para las cantidades en partes en peso del pigmento azul de ftalocianina, Mb, del pigmento verde de ftalocianina, Mg, y del tercer pigmento cromático, M3, se cumple
- 45 $1 < Mb < 10$,
- $25 < Mg < 45$,
- y
- $45 < M3 < 70$.
- 50 12.- Una composición de pigmentos negra para revestimientos de protección térmica según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde la composición consiste en un pigmento azul de ftalocianina como primer pigmento, un pigmento verde de ftalocianina como segundo pigmento, y un tercer y cuarto pigmentos como el al menos otro pigmento cromático.

13.- Una composición de pigmentos negra para revestimientos de protección térmica según la reivindicación 12, en donde el tercer pigmento cromático es un pigmento de bencimidazolona, el cuarto pigmento cromático es un pigmento de dicetopirrolopirrol, y cuando la cantidad total en partes en peso de los pigmentos cromáticos tercero y cuarto se designa como M34, entonces se cumple

$$5 < Mb < 20,$$

$$1 < Mg < 30,$$

y

$$55 < M34 < 85.$$

14.- Una composición de pigmentos negra para revestimientos de protección térmica según la reivindicación 12, en donde la composición comprende un pigmento amarillo inorgánico como tercer pigmento cromático y un pigmento de dicetopirrolopirrol y/o un pigmento de naftol como cuarto pigmento cromático.

15.- Una composición de pigmentos negra para revestimientos de protección térmica según la reivindicación 14, en donde, cuando la cantidad total en partes en peso de los pigmentos cromáticos tercero y cuarto se designa como M34, entonces se cumple

$$2 < Mb < 15,$$

$$10 < Mg < 30,$$

y

$$60 < M34 < 88.$$

16.- Un revestimiento de protección térmica negro, que comprende al menos una composición de pigmentos negra para revestimientos de protección térmica de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, un aglutinante y un solvente.

17.- Un revestimiento de protección térmica negro según la reivindicación 16, que comprende además un pigmento inorgánico blanco.

18.- Un revestimiento de protección térmica negro según la reivindicación 17, en donde el pigmento inorgánico blanco es un pigmento blanco seleccionado entre óxido de titanio, óxido de cinc y óxido de aluminio.

19.- Un revestimiento de protección térmica negro según una cualquiera de las reivindicaciones 16 a 18, en donde el aglutinante es una resina seleccionada entre una resina acrílica, una resina de silicona acrílica, una resina de silicona, una resina fluorada, una resina de uretano, una resina de poliéster insaturado y una resina alquídica.

20.- El uso de un revestimiento de protección térmica negro de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 16 a 19 para sombrear revestimientos cromáticos o acromáticos.

21.- El uso de un revestimiento de protección térmica negro de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 16 a 19 para revestir cubiertas o muros exteriores de edificios.

Fig. 1

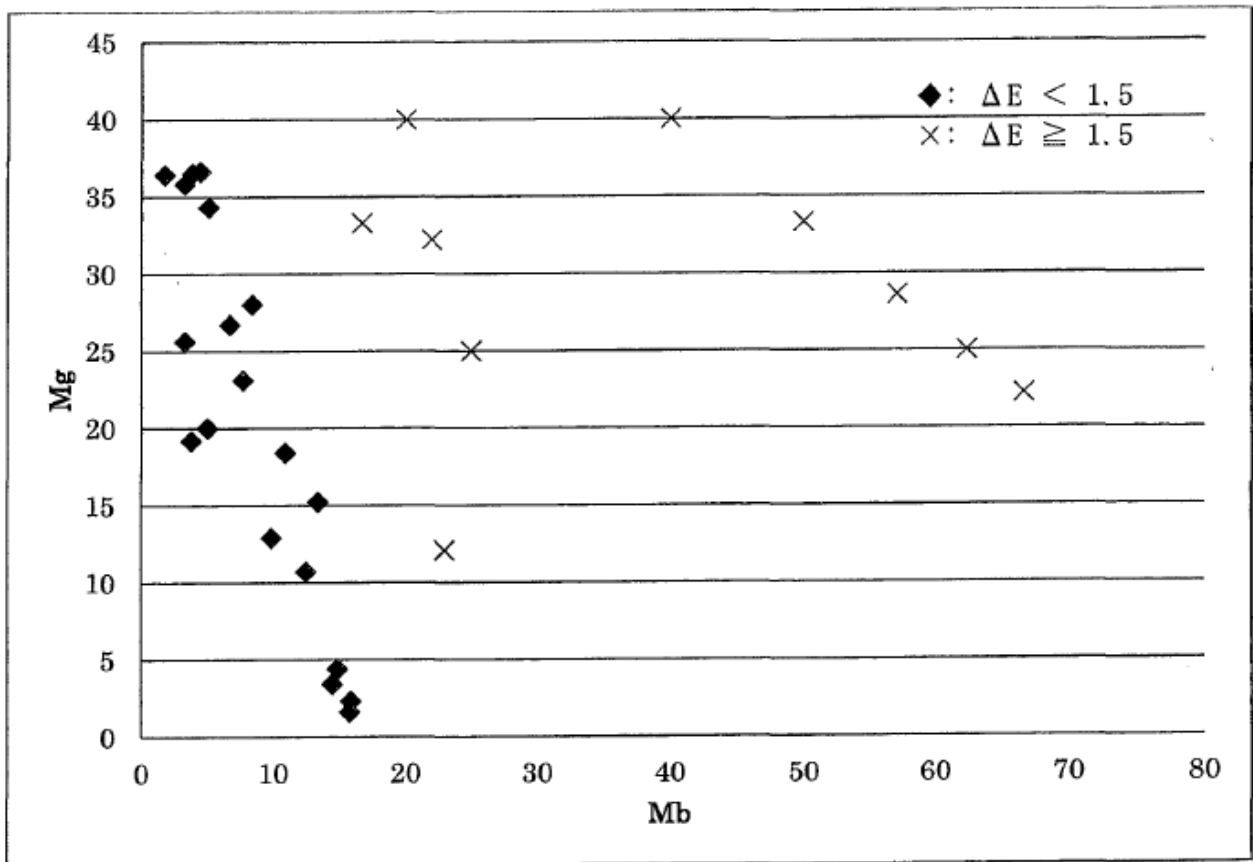


Fig. 2

