

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 651 335**

51 Int. Cl.:

C09D 4/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.01.2014 PCT/US2014/012006**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.07.2014 WO14116511**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.01.2014 E 14702722 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.11.2017 EP 2948510**

54 Título: **Revestimientos resistentes al rayado y a las manchas**

30 Prioridad:

25.01.2013 US 201313750321

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

25.01.2018

73 Titular/es:

**PPG INDUSTRIES OHIO, INC. (100.0%)
3800 West 143rd Street
Cleveland, Ohio 44111, US**

72 Inventor/es:

POSEY, DAVID

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 651 335 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

Revestimientos resistentes al rayado y a las manchas

5 **Antecedentes de la invención****Campo de la invención**

10 La presente invención se refiere a composiciones de revestimiento endurecibles con ultravioleta, así como métodos para su uso, y las capas de revestimiento resistente al rayado y a las manchas resultantes.

Descripción de la técnica relacionada

15 Madera y diversos tipos de materiales compuestos, tales como laminados se utilizan a menudo como pavimentos, escritorios, ebanistería en casas y negocios. Estos materiales son sometidos a condiciones abrasivas y dañinas debido a las pisadas y al contacto con objetos pesados, especialmente en áreas de tránsito intensivo (es decir, pasillos, cocinas y áreas comunes). A fin de proteger estos materiales del rayado y las manchas, se puede aplicar a la superficie una capa de acabado protectora.

20 En los últimos años, se han desplegado esfuerzos considerables para desarrollar composiciones de revestimiento que se pueden utilizar como revestimientos anti-rayado y anti-manchas. Sin embargo, los revestimientos presentes en el mercado no protegen adecuadamente contra el rayado y las manchas. Por consiguiente, existe una necesidad de revestimientos con resistencia mejorada al rayado y a las manchas, y también existe una necesidad de mantener la apariencia de los materiales que están revestidos.

25 **Sumario de la invención**

30 La presente invención se dirige a una composición de revestimiento que incluye una resina endurecible formadora de película que tiene al menos dos (met)acrilatos multifuncionales y una pluralidad de partículas dispersas en la resina, las partículas comprenden (i) nanopartículas inorgánicas y (ii) partículas minerales resistentes al desgaste. Las partículas minerales resistentes al desgaste tienen un tamaño medio de partículas superior a 3,5 micrómetros. Los dos (met)acrilatos multifuncionales comprenden un (met)acrilato hexafuncional y un (met)acrilato tetrafuncional.

35 La presente invención se dirige asimismo a un método de revestimiento de un sustrato con las composiciones de revestimiento de la presente invención. El método incluye la aplicación de la composición sobre al menos una parte de un sustrato, tal como madera. Una vez aplicada la composición de revestimiento a al menos una parte del sustrato, la composición se endurece.

40 **Descripción de la realización preferente**

45 Para fines de la siguiente descripción detallada, queda entendido que la invención puede asumir diversas variaciones y secuencias de etapas alternativas, excepto donde se especifique expresamente lo contrario. Además, aparte de en cualquier ejemplo de operación, o donde se indique lo contrario, todos los números que expresan, por ejemplo, fracciones en una fórmula química general y cantidades de ingredientes usados en la memoria descriptiva y en las reivindicaciones han de entenderse como modificados en todos los casos por el término "aproximadamente". En consecuencia, a menos que se indique lo contrario, los parámetros numéricos expuestos en la siguiente memoria descriptiva y reivindicaciones adjuntas son aproximaciones que pueden variar dependiendo de las propiedades deseadas que la presente invención busca obtener. Como mínimo, y no como un intento de limitar la aplicación de la doctrina de equivalentes al alcance de las reivindicaciones, cada parámetro numérico ha de interpretarse al menos a tenor del número de dígitos significativos notificados y mediante la aplicación de técnicas de redondeo ordinarias.

50 A pesar de que los intervalos y parámetros numéricos que exponen el amplio alcance de la invención son aproximaciones, los valores numéricos expuestos en los ejemplos específicos se notifican con la mayor precisión posible. Cualquier valor numérico, sin embargo, contiene inherentemente ciertos errores que resultan obligatoriamente de la variación estándar hallada en sus respectivas mediciones de ensayo.

55 También, debe entenderse que cualquier intervalo numérico mencionado en la presente memoria tiene por objeto incluir todos los subintervalos subsumidos en el mismo. Por ejemplo, un intervalo de "1 a 10" tiene por objeto incluir todos los subintervalos entre (e incluyendo) el valor mínimo mencionado de 1 y el valor máximo mencionado de 10, es decir, que tiene un valor mínimo igual o superior a 1 y un valor máximo igual o inferior a 10.

60 En la presente solicitud, el uso del singular incluye el plural y el plural abarca el singular, a menos que se indique específicamente lo contrario. Además, en la presente solicitud, el uso de "o" significa "y/o" a menos que se indique específicamente lo contrario, a pesar de que "y/o" puede usarse explícitamente en ciertos casos.

65 De acuerdo con una realización de la presente invención, una composición de revestimiento incluye una resina

endurecible formadora de película que comprende al menos dos (met)acrilatos multifuncionales y una pluralidad de partículas dispersas en la resina. Las partículas dispersas en la resina pueden incluir nanopartículas inorgánicas y partículas minerales resistentes al desgaste. Las partículas minerales resistentes al desgaste tienen un tamaño medio de partículas superior a 3,5 micrómetros. Los dos (met)acrilatos multifuncionales comprenden un (met)acrilato hexafuncional y un (met)acrilato tetrafuncional.

Como se ha mencionado anteriormente, la resina endurecible formadora de película de la presente invención incluye al menos dos (met)acrilatos multifuncionales. Como se utiliza en la presente memoria, el término "(met)acrilato" se refiere a monómeros, polímeros y oligómeros de (met)acrilato. Los (met)acrilatos multifuncionales pueden ser independientemente al menos difuncionales, trifuncionales, tetrafuncionales, pentafuncionales, hexafuncionales, y/o heptafuncionales. Sin embargo, se apreciará que el número particular de grupos funcionales de cada (met)acrilato multifuncional pueda variar en función de las propiedades deseadas del revestimiento final.

Los ejemplos no limitantes de (met)acrilatos que son adecuados para su uso con la presente invención incluyen (met)acrilatos de uretano, (met)acrilatos de epoxi, (met)acrilatos de silicona, (met)acrilatos de amina, (met)acrilatos de amida, (met)acrilatos de polisulfona, (met)acrilatos de poliéster, (met)acrilatos de poliéter y (met)acrilatos de vinilo. Los (met)acrilatos multifuncionales pueden ser aromáticos y/o alifáticos.

Al menos dos (met)acrilatos multifuncionales incluyen un (met)acrilato tetrafuncional y un (met)acrilato hexafuncional. En ciertas realizaciones, el (met)acrilato hexafuncional es un acrilato de uretano aromático hexafuncional que está disponible comercialmente en Rahn USA, Corp. bajo el nombre comercial GENOMER 4622. En algunas realizaciones, el (met)acrilato tetrafuncional es tetra-acrilato de ditrimetilpropano (DITMPTA), que está disponible comercialmente en Sartomer.

Los (met)acrilatos multifuncionales pueden estar presentes, de manera colectiva, en las composiciones de revestimiento en una cantidad de al menos 20 por ciento en peso, tal como en una cantidad de al menos 50 por ciento en peso, y en algunas realizaciones, hasta 75 por ciento en peso, donde el porcentaje en peso se basa en el porcentaje en peso total de la composición de revestimiento. En una realización, la composición de revestimiento de la presente invención incluye dos (met)acrilatos multifuncionales donde uno de los (met)acrilatos multifuncionales está presente en la composición de revestimiento en una cantidad comprendida entre 0 y 20 por ciento en peso y el segundo monómero de (met)acrilato multifuncional está presente en la composición en una cantidad comprendida entre 20 y 60 por ciento en peso, el porcentaje en peso se basa en el porcentaje en peso total de la composición de revestimiento.

Como se ha mencionado previamente, la presente invención también puede incluir una pluralidad de partículas dispersas por toda la resina endurecible formadora de película. La pluralidad de partículas dispersas por toda la resina puede incluir nanopartículas inorgánicas. Como se utiliza en la presente memoria, el término "nanopartículas" se refiere a partículas que tienen un tamaño medio de partículas inferior a 1 micrómetro (μm), tal como menos de 500 nanómetros (nm), y en ciertas realizaciones, menos de 100 nm. Como se usa en la presente memoria, "tamaño medio de partículas" se refiere al tamaño de aproximadamente 50 por ciento en peso o más de las partículas en una muestra.

Los ejemplos no limitantes de nanopartículas inorgánicas adecuados para su uso con la presente invención incluyen sílice, alúmina, y mezclas de sílice y alúmina. La sílice puede encontrarse en cualquier forma adecuada, tal como cristalina, amorfa, o precipitada. La alúmina se puede utilizar en cualquiera de sus formas, tales como alfa, beta, gamma, delta, theta, alúmina tabular, y similares, y pueden estar fusionadas o calcinadas. Las nanopartículas inorgánicas adecuadas para su uso con la presente invención están disponibles comercialmente. Por ejemplo, las nanopartículas de sílice adecuadas para su uso con la presente invención se pueden adquirir en BASF Resins bajo el nombre comercial LAROMER PO 9026.

Las nanopartículas inorgánicas pueden estar presentes en las composiciones de revestimiento en una cantidad de al menos 3 por ciento en peso, tal como en una cantidad de al menos 10 por ciento en peso, y en algunas realizaciones, hasta 12 por ciento en peso, donde el porcentaje en peso se basa en el porcentaje en peso total de la composición de revestimiento.

Las partículas dispersas por toda la resina también pueden incluir partículas minerales resistentes al desgaste. Como se utiliza en la presente memoria, la expresión "resistente al desgaste" se refiere a la capacidad de un material para resistir daños en su superficie. Los ejemplos no limitantes de partículas minerales resistentes al desgaste que son adecuados para su uso con la presente invención incluyen aluminio, óxido de aluminio, carburo de silicio y carburo de boro. Mezclas de cualquiera de las partículas mencionadas anteriormente se pueden utilizar en la presente invención como las partículas minerales resistentes al desgaste. Por ejemplo, en una realización, las partículas minerales resistentes al desgaste incluyen una mezcla de carburo de silicio y óxido de aluminio.

Otros tipos de partículas minerales también se pueden utilizar. Sin embargo, las partículas minerales deben tener un valor de dureza que proporciona resistencia superior al deterioro y/o al rayado. La escala de Mohs es una escala empírica de la dureza de minerales o materiales similares a minerales, e indica la resistencia al rayado relativa de la

superficie de un material. La escala de Mohs original consistía en los valores que van de 1 a 10, teniendo el talco un valor de 1 y teniendo el diamante un valor de 10. La escala se ha ampliado recientemente a partir de un valor máximo de 10 a un valor máximo de 15 para dar cabida a la adición de algunos materiales sintéticos. Todos los valores de dureza de Mohs discutidos en la presente invención, se basan, sin embargo, en la escala original 1 a 10.

5 Como se ha señalado anteriormente, las partículas minerales deben tener un valor de dureza que proporcione una resistencia superior al deterioro y/o al rayado. Así, de acuerdo con una realización, las partículas minerales resistentes al desgaste de la presente invención tienen una dureza de Mohs de al menos 6. Además, en ciertas realizaciones, las nanopartículas inorgánicas también tienen una dureza de Mohs de al menos 6.

10 Las partículas minerales resistentes al desgaste de la presente invención pueden tener un tamaño medio de partículas superior a 3,5 micrómetros, tal como 5 micrómetros o 10 micrómetros. En ciertas realizaciones, las partículas minerales resistentes al desgaste tienen un tamaño medio de partículas de hasta 15 micrómetros. Se apreciará que el tamaño de partícula de las partículas minerales resistentes al desgaste se seleccione basándose en las propiedades deseadas del revestimiento final formado a partir de la composición de revestimiento descrita en la presente memoria.

15 Las partículas minerales resistentes al desgaste pueden estar presentes, de manera colectiva, en las composiciones de revestimiento de la presente invención en una cantidad que va de 1 y 15 por ciento en peso, basándose en el porcentaje en peso total de la composición de revestimiento. Por ejemplo, la composición de revestimiento puede incluir 3 por ciento en peso de óxido de aluminio y 3 por ciento en peso de carburo de silicio, produciendo colectivamente de ese modo un total de 6 por ciento en peso de partículas minerales resistentes al desgaste. El porcentaje en peso se basa en el porcentaje en peso total de la composición de revestimiento.

25 Se halló de manera sorprendente que la combinación de al menos dos (met)acrilatos multifuncionales, nanopartículas inorgánicas y partículas minerales resistentes al desgaste con un tamaño medio de partículas superior a 3,5 micrómetros, como se ha descrito en detalle anteriormente, produjo un revestimiento duro no quebradizo con una alta densidad de reticulación y que exhibió una resistencia superior al rayado y a las manchas mientras mantiene la transparencia de la película.

30 Las composiciones de revestimiento de la presente invención se pueden endurecer por radiación. En ciertas realizaciones, las composiciones se endurecen con luz ultravioleta (UV). Por consiguiente, en ciertas realizaciones, las composiciones de revestimiento de la presente invención se reticularán por exposición a la radiación UV para producir una película. Puede emplearse cualquier fuente adecuada de luz ultravioleta que tenga una longitud de onda que oscile de aproximadamente 180 a aproximadamente 400 nanómetros. Las fuentes adecuadas de luz ultravioleta están ampliamente disponibles e, incluyen, por ejemplo, arcos de mercurio, arcos de carbono, lámparas de mercurio de baja presión, lámparas de presión media, lámparas de mercurio de alta presión, arcos de plasma de flujo turbulento y diodos emisores de luz ultravioleta.

40 Cuando se utiliza luz UV para endurecer las composiciones de la invención, las composiciones contienen normalmente un iniciador de la fotopolimerización (y/o sensibilizador de la fotopolimerización). Los fotoiniciadores y los fotosensibilizadores son generalmente conocidos en la técnica. Ejemplos de fotoiniciadores/fotosensibilizadores no limitantes adecuados para su uso con la presente invención incluyen benzoína isobutilo éter, mezclas de isómeros de butilo de benzoína butilo éter, α , α -dietoxiacetofenona, α - α -dimetoxi- α -fenilacetofenona, óxidos de benzofenona, antraquinona, tioxantona y fosfina. Los fotoiniciadores adecuados para su uso con la presente invención también se pueden adquirir comercialmente, tal como el fotoiniciador disponible comercialmente en BASF Resins bajo el nombre comercial DAROCUR 1173. Otros ejemplos de fotoiniciadores y fotosensibilizadores que son adecuados para su uso con la presente invención se pueden encontrar en la patente de Estados Unidos n.º 4.017.652, que se incorpora por referencia en la presente memoria en su totalidad. Los estabilizadores UV se pueden añadir también incluyendo, entre otros, benzotriazoles, hidrofénil triazinas y estabilizadores de luz con amina impedida, por ejemplo, los disponibles comercialmente en Ciba Specialty Chemicals en su línea TINUVIN.

55 Otros aditivos utilizados de forma estándar en la técnica también pueden ser utilizados en las presentes composiciones. Esto incluye disolventes orgánicos, tales como ésteres, por ejemplo, acetato de n-butilo, acetato de etilo y acetato de isobutilo; alcoholes de éter, tales como éter monoetilico del etilenglicol, éter monobutilico del etilenglicol, éter monometílico del propilenglicol, éter monoetilico del dipropilenglicol, acetato monoetiléter de propilenglicol, acetato monoetiléter etilenglicol, acetato monoetiléter de dipropilenglicol y acetato monoetiléter de dietilenglicol; cetonas, tales como metil etil cetona, metil n-butil cetona y metil isobutil cetona; alcanoles inferiores que contienen de 2 a 4 átomos de carbono, tales como etanol, propanol, isopropanol y butanol; e hidrocarburos aromáticos, tales como xileno, tolueno y nafta.

65 Otros aditivos también se pueden usar, incluyendo, entre otros, modificadores de reología, aditivos de flujo, ceras para flujo y humectación, agentes de control del flujo, agentes de liberación de aire y aditivos de control de brillo. Los monómeros de dilución también pueden ser añadidos a la composición de revestimiento de la presente invención. Ejemplos no limitantes de monómeros de dilución adecuados para su uso con la presente invención incluyen 1,6-hexanodiol diacrilato, n-vinil-2-pirrolidona y diacrilato de tripropilenglicol.

La presente invención también está dirigida a un método de revestimiento de un sustrato con la composición de revestimiento resistente al rayado y a las manchas descrita en la presente memoria. El método incluye aplicar la composición de revestimiento sobre al menos una parte de un sustrato. La composición de revestimiento se puede aplicar en forma líquida. Las composiciones de revestimiento de la presente invención pueden aplicarse por cualquier medio convencional, incluyendo pulverización, revestimiento de cortina, relleno por inmersión, revestimiento con rodillo, revestimiento al vacío y cepillado. Cualquier sustrato se puede revestir con las presentes composiciones, incluyendo, por ejemplo, suelos de madera, chapa de madera, plástico flexible que incluye suelos de vinilo, y similares. Los sustratos de madera y chapa de madera distintos del pavimento también pueden ser tratados de acuerdo con la presente invención, tales como escritorios, tableros de mesas, ebanistería y similares.

Una vez aplicada la composición de revestimiento a al menos una parte del sustrato, la composición se endurece. En una realización, la composición de revestimiento se endurece con luz UV. La composición de revestimiento de la presente invención se puede aplicar al sustrato con ciertos espesores. Por ejemplo, y sin limitación, las composiciones de revestimiento de la presente invención se pueden aplicar al sustrato con un espesor de hasta 20 micrómetros, tal como 10 micrómetros.

La composición de revestimiento también se puede aplicar como una capa de acabado sobre una primera capa de revestimiento. Por lo tanto, en ciertas realizaciones, un número de capas diferentes se puede aplicar al sustrato. Además del revestimiento formado a partir de la composición de la presente invención, las capas de revestimiento adicionales que se pueden aplicar al sustrato pueden incluir, por ejemplo, una capa base, una imprimación, un revestimiento por tinción, un sellador, y un sellador resistente a la abrasión. Cualquiera de las composiciones de revestimiento de la presente invención puede aplicarse sobre estas capas de revestimiento adicional como capa de acabado. Por consiguiente, la presente invención se dirige además a un sistema de revestimiento de múltiples capas que incluye al menos la capa de revestimiento formada a partir de cualquiera de las composiciones de revestimiento anteriormente mencionadas de la presente invención y al menos una capa de revestimiento adicional.

Para determinar si se obtiene una resistencia al rayado y a las manchas mejorada mediante las composiciones de la presente invención, se realizaron dos formulaciones teniendo una de las composiciones todos los componentes de la presente invención y la otra no tiene al menos uno de los componentes o parámetros de la presente invención. Los revestimientos pueden someterse a ensayo para una resistencia al rayado y a las manchas por cualquier medio convencional en la técnica, tal como los descritos a continuación en la sección de Ejemplos. Incluso una pequeña mejora en cualquiera de estos ensayos constituye una mejora de acuerdo con la presente invención.

Ejemplos

Los siguientes ejemplos se presentan para demostrar los principios generales de la invención. El Ejemplo 1 describe la preparación de una composición de la presente invención. El Ejemplo 2 es un ejemplo comparativo que describe la preparación de una composición análoga que no contiene al menos uno de los materiales y/o parámetros de la composición del Ejemplo 1. Todas las cantidades enumeradas se describen en partes en peso, a menos que se indique lo contrario. La invención no debe ser considerada como limitada respecto a los Ejemplos específicos presentados.

Ejemplo 1

Una composición de revestimiento de acuerdo con la presente invención se preparó a partir de la siguiente mezcla de ingredientes como se describe a continuación:

Tabla 1

Ingrediente	Masa (total de 100)
BYK-361 n ¹	0,50
BYK-A 530 ²	0,15
TEGO AIREX 920 ³	0,15
DISPERBYK-161 ⁴	0,76
SYLOID RAD 2105 ⁵	3,80
Sílice hp220 ⁶	3,80
óxido de aluminio ALODUR ZWSK 800 ⁷	3,00
Carburo de silicio verde Microgrit ⁸	3,00
LAROMER PO 9026 ⁹	15,00
Benzofenona ¹⁰	1,00
DAROCUR 1173 ¹¹	3,00
Genomer 4622 ¹²	35,66
DITMPTA ¹³	15,74
1,6-hexanodiol diacrilato ¹⁴	14,44

¹Aditivo de nivelación, disponible comercialmente en BYK.
²Silicona y agente antiespumante polimérico, disponible comercialmente en BYK.

- ³Desaireador para sistemas de revestimiento endurecible por radiación, disponible comercialmente en Evonik Industries.
⁴Aditivo humectante y de dispersión, disponible comercialmente en BYK.
⁵Sílice sintética amorfa tratada, disponible comercialmente en GRACE Davison.
⁶Gel de sílice tratada orgánicamente, disponible comercialmente en PQ Corporation.
⁷Óxido de aluminio, disponible comercialmente en Treibacher Schleifmittel.
⁸Carburo de silicio.
⁹Resina de acrilato con 50 % de sílice nano-escala, disponible comercialmente en BASF Resins.
¹⁰Fotoiniciador.
¹¹Fotoiniciador, disponible comercialmente en BASF Resins.
¹²Acrilato de uretano aromático hexafuncional, disponible comercialmente en Rahn USA Corp.
¹³Tetraacrilato de ditrimetilopropano, disponible comercialmente en Sartomer.
¹⁴Monómero diluyente.

5 GENOMER 4622, DITMPTA, y 1,6-hexanodiol diacrilato se colocaron en un recipiente de acero inoxidable. Los ingredientes se agitaron seguidamente con una hoja de campanas. Bajo agitación regular, BYK-a 530, TEGO AIREX 920, y DISPERBYK-161 se añadieron al recipiente. La agitación se aumentó hasta alta velocidad, y SYLOID RAD 2105 y sílice hp220 se añadieron al recipiente. Los ingredientes se mezclaron durante 15 minutos. Luego, bajo agitación, BYK-361 n, benzofenona, DAROCUR 1173, óxido de aluminio ALODUR ZWSK 800, carburo de silicio verde Microgrit, y LAROMER PO 9026 se añadieron al recipiente. Finalmente, todos los ingredientes se mezclaron durante 30 minutos.

10 **Ejemplo 2**

Una composición de revestimiento se preparó a partir de la siguiente mezcla de ingredientes como se describe a continuación:

15

Tabla 2

Ingrediente	Masa (total de 100)
TEGO AIREX 920 ¹	0,04
CERAFLOUR 950 ²	0,20
SST-4 ³	0,48
ACEMATT OK 412 ⁴	5,55
Óxido de aluminio ALODUR ZWSK 800 ⁵	4,14
Carburo de silicio verde Microgrit ⁶	3,10
IRGACURE 184/GENOCURE CPK ⁷	2,80
LAROMER PE 55 ⁸	35,19
EBECRYL 7100 ⁹	1,62
Benzofenona ¹⁰	0,93
Diacrilato de tripropilenglicol ¹¹	5,23
GENOMER 4622 ¹²	10,48
Acrilato de epoxi 10-620/tp20 ¹³	13,75
1,6-hexanodiol diacrilato ¹⁴	16,42

- ¹Desaireador para sistemas de revestimiento endurecible por radiación, disponible comercialmente en Evonik Industries.
²Cera micronizada, disponible comercialmente en BYK.
³Cera micronizada, disponible comercialmente en Shamrock Technologies, Inc.
⁴Sílice sintética amorfa tratada, disponible comercialmente en Evonik Industries.
⁵Óxido de aluminio, disponible comercialmente en Treibacher Schleifmittel.
⁶Carburo de silicio.
⁷Fotoiniciador, disponible comercialmente en BASF Resins y Rahn USA Corp.
⁸Resina de acrilato de poliéster, disponible comercialmente en BASF Resins.
⁹Amina acrilada, disponible comercialmente en Cytec.
¹⁰Fotoiniciador.
¹¹Monómero diluyente.
¹²Acrilato de uretano aromático hexafuncional, disponible comercialmente en Rahn USA Corp.
¹³Diacrilato de epoxi bisfenol A en 20 % de TPGDA, disponible comercialmente en Rahn USA Corp.
¹⁴Monómero diluyente.

20 GENOMER 4622, EBECRYL 7100, acrilato de epoxi 10-620/yp20, 1,6-hexanodiol diacrilato y LAROMER PE 55 F se colocaron en un recipiente de acero inoxidable. Los ingredientes se agitaron con una hoja de campanas. En condiciones de alta velocidad de agitación, ACEMATT OK 412, CERAFLOUR 950, y SST-4 se añadieron al recipiente. Los ingredientes se mezclaron entonces durante 15 minutos. Luego, bajo agitación, diacrilato de tripropilenglicol, benzofenona, IRGACURE 184/GENOCURE CPK, TEGO AIREX 920, óxido de aluminio ALODUR ZWSK 800, y carburo de silicio verde Microgrit se añadieron al recipiente. Finalmente, todos los ingredientes se

mezclaron durante 30 minutos.

Los revestimientos formados a partir de las composiciones de los Ejemplos 1 y 2 se ensayaron para determinar la adherencia a un panel de madera de acuerdo con el Método B de ensayo de la norma ASTM D3359 (Ensayo de Adherencia Cuadricular). De acuerdo con la norma ASTM D3359, un patrón cuadricular se cortó a través de las películas formadas en los paneles de madera. Una cinta de presión de adhesivo se aplica entonces sobre el corte cuadricular. Después de aproximadamente 90 segundos, la cinta se retiró y los paneles se inspeccionaron para la eliminación de los revestimientos. La adherencia se evaluó en una escala de 0 a 5, siendo 0 completo fracaso y 5 que constituye una excelente adherencia. Los revestimientos formados a partir de las composiciones de los Ejemplos 1 y 2 mostraron una adherencia de 5. Por lo tanto, los revestimientos formados a partir de las composiciones de los Ejemplos 1 y 2 presentan ambos una adherencia superior.

Las composiciones preparadas en los Ejemplos 1 y 2 se ensayaron en primer lugar para la resistencia al rayado usando el ensayo de rayado de estropajo de acero. De acuerdo con el ensayo de rayado de estropajo de acero, los paneles de madera revestidos con las composiciones de los Ejemplos 1 y 2 fueron sometidos a la abrasión a partir de tres diferentes estropajos de estropajo de acero y un estropajo Scotch Brite. Los cuatro estropajos eran un estropajo del estropajo de acero áspero n.º 3, un estropajo del estropajo de acero medio n.º 1, un estropajo del estropajo de acero extrafino n.º 000, y un estropajo de SCOTCH BRITE granate. Cada estropajo se deslizó a través de los paneles de madera durante 20 repeticiones donde una repetición se realiza deslizando el estropajo a través de todo el panel y luego de nuevo siguiendo la misma orientación. Se evaluaron los paneles de rayados en una escala de 0 a 5, siendo 0 representado sin líneas/rayados y 5 que representa líneas obvias/rayado con desbarnizado. Los paneles se evaluaron también para la decoloración en una escala de 0 a 5, 0 representa sin cambio de color y 5 que representa fuerte decoloración. Los revestimientos formados a partir de las composiciones de los Ejemplos 1 y 2 exhibieron ambos una calificación de rayado de 0 y decoloración de 0. Por lo tanto, de acuerdo con el ensayo de rayado de estropajo de acero, los revestimientos formados a partir de la composición de los Ejemplos 1 y 2 mostraron ambos una resistencia superior al rayado.

Para evaluar adicionalmente resistencia al rayado de los revestimientos formados a partir de las composiciones de los Ejemplos 1 y 2, los paneles de madera recubiertos se sometieron a un ensayo de rayado de torre de lavado en recipiente. En el ensayo al rayado de torre de lavado en recipiente, un estropajo SCOTCH BRITE (SCOTCH BRITE beige n.º 7440 (Tipo A, Medio)) se estableció por debajo de un peso de 12,5 libras, con el lado no impreso colocado en el panel. Un probador de abrasión lineal se utilizó para oscilar el estropajo a través del panel para un número determinado de ciclos. La unidad fue ajustada a una velocidad de 70. La unidad se ejecutó durante 10 ciclos, 50 ciclos y 100 ciclos. Cada placa se evaluó en busca de rayados profundos y superficiales después de los 10, 50, y 100 ciclos. El rendimiento de cada revestimiento se notificó en una escala de 0 a 5, 0 representa sin rayado y 5 que representa rayado intenso. Como se muestra en la Tabla 3, el revestimiento formado a partir de la composición del Ejemplo 1 (composición de revestimiento de la presente invención) exhibió una mejor resistencia al rayado que los revestimientos formados a partir de la composición del Ejemplo 2 para ambos rayados profundos y superficiales tras 10, 50 y 100 ciclos.

Tabla 3

Rayado profundo/superficial	Ejemplo 1	Ejemplo 2
Puntuación de 10 ciclos (Rayado profundo)	0,5	2,0
Puntuación de 10 ciclos (Rayado superficial)	0,0	1,0
Puntuación de 50 ciclos (Rayado profundo)	1,0	2,5
Puntuación de 50 ciclos (Rayado superficial)	0,0	3,0
Puntuación de 100 ciclos (Rayado profundo)	2,0	3,0
Puntuación de 100 ciclos (Rayado superficial)	2,0	3,0

Los revestimientos formados a partir de las composiciones de los Ejemplos 1 y 2 se ensayaron para una resistencia a las manchas sobre paneles de madera de acuerdo con la norma ASTM D1308. De acuerdo con la norma ASTM D1308, se usó un cuentagotas para colocar 2-3 gotas de cada uno de los siguientes materiales en los paneles de madera: mostaza amarilla, tintura de yodo (2 %), solución de colorante RIT negro, colorante alimenticio de color rojo, betún marrón y un quitaesmalte de uñas. Tras aplicar los materiales a los paneles de madera, 1 oz. de un vaso dosificador de plástico se colocó sobre cada material. Después de 6 horas, el vaso dosificador de plástico se retiró y los materiales se limpiaron con una toalla de papel. Los paneles se evaluaron a continuación para las manchas en una escala de 0 a 5, 0 representa sin tinción y 5 representa la tinción severa. Como se muestra en la Tabla 4, el revestimiento formado a partir de la composición del Ejemplo 1 (composición de revestimiento de la presente invención) exhibió una mejor resistencia a las manchas que el revestimiento formado a partir de la composición del Ejemplo 2.

Tabla 4

Materiales de tinción	Ejemplo 1	Ejemplo 2
Mostaza (Puntuación de tinción)	0	1
Yodo (Puntuación de tinción)	0,5	2

Coloración RIT negro (Puntuación de tinción)	0	1
Colorante alimenticio de color rojo (Puntuación de tinción)	0	1
Betún marrón (Puntuación de tinción)	0	0
Quitaesmalte de uñas (Puntuación de tinción)	0	0

Aunque las realizaciones preferidas de la presente invención se describen anteriormente, modificaciones y alteraciones obvias de la presente invención pueden realizarse sin apartarse del alcance de la presente invención. El alcance de la presente invención se define en las reivindicaciones anexas y en equivalentes de las mismas.

5

REIVINDICACIONES

1. Una composición de revestimiento, que comprende:
- 5 una resina endurecible formadora de película, que comprende al menos dos (met)acrilatos multifuncionales; y una pluralidad de partículas dispersas en la resina, comprendiendo dichas partículas (i) nanopartículas inorgánicas y (ii) partículas minerales resistentes al desgaste, en la que las partículas minerales resistentes al desgaste tienen un tamaño medio de partícula superior a 3,5 micrómetros, en donde los (met)acrilatos multifuncionales comprenden un (met)acrilato hexafuncional y un
- 10 (met)acrilato tetrafuncional.
2. La composición de revestimiento de la reivindicación 1, en la que las nanopartículas inorgánicas comprenden sílice, alúmina o una mezcla de los mismos.
- 15 3. La composición de revestimiento de la reivindicación 1, en la que las nanopartículas inorgánicas están presentes en la composición de revestimiento en una cantidad comprendida entre el 3 y el 12 por ciento en peso, basándose en el peso total de la composición de revestimiento.
- 20 4. La composición de revestimiento de la reivindicación 1, en la que las partículas minerales resistentes al desgaste comprenden aluminio, óxido de aluminio, carburo de silicio, carburo de boro o mezclas de los mismos.
5. La composición de revestimiento de la reivindicación 1, en la que las partículas minerales resistentes al desgaste comprenden carburo de silicio y óxido de aluminio.
- 25 6. La composición de revestimiento de la reivindicación 1, en la que las partículas minerales resistentes al desgaste están presentes en la composición de revestimiento en una cantidad comprendida entre el 1 y el 15 por ciento en peso, basándose en el peso total de la composición de revestimiento.
- 30 7. La composición de revestimiento de la reivindicación 1, en la que las partículas minerales resistentes al desgaste tienen un tamaño medio de partícula comprendido entre 3,5 y 15 micrómetros.
8. La composición de revestimiento de la reivindicación 1, en la que los monómeros de (met)acrilato multifuncional están presentes en la composición de revestimiento en una cantidad comprendida entre el 20 y el 75 por ciento en peso, basándose en el peso total de la composición de revestimiento.
- 35 9. La composición de revestimiento de la reivindicación 1, que comprende además un fotoiniciador.
10. La composición de revestimiento de la reivindicación 1, que comprende además un monómero diluyente.
- 40 11. Un método de revestimiento de un sustrato con una composición de revestimiento resistente al rayado y a las manchas, comprendiendo el método:
- (a) aplicar la composición de revestimiento de cualquiera de las reivindicaciones 1, 2, 4 y 9 sobre al menos una parte de un sustrato, y
- 45 (b) endurecer la composición de revestimiento.
12. El método de la reivindicación 11, en el que
- la composición de revestimiento se aplica en un espesor de revestimiento de hasta 20 micrómetros; o
- 50 - el endurecimiento se realiza con luz ultravioleta (UV); o
- la composición de revestimiento se aplica en una capa de acabado sobre una primera capa de revestimiento.
13. El método de la reivindicación 11, en el que el sustrato comprende madera.
- 55 14. Un revestimiento formado a partir de la composición mencionada en la reivindicación 1.