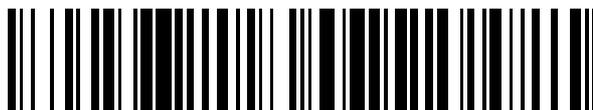


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 666 800**

51 Int. Cl.:

**C09D 183/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.01.2012 PCT/US2012/021994**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.07.2012 WO12100140**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.01.2012 E 12702372 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.03.2018 EP 2665789**

54 Título: **Composiciones de revestimiento de polisiloxano de un componente y sustratos revestidos relacionados**

30 Prioridad:

**21.01.2011 US 201113011284**

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

**07.05.2018**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**MOWRER, NORMAN, R. y  
MCCARTHY, JAMES, E.**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

ES 2 666 800 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

Composiciones de revestimiento de polisiloxano de un componente y sustratos revestidos relacionados

5 Referencia cruzada a solicitudes relacionadas

Campo de la invención

10 La presente invención se refiere a, entre otras cosas, composiciones de revestimiento de polisiloxano estables al almacenamiento, curables con humedad a baja temperatura, y sustratos revestidos relacionados.

Información de antecedentes

15 Los revestimientos de polisiloxano son una clase de revestimientos que ofrecen características únicas incluyendo buena resistencia a la intemperie; resistencia a la abrasión; resistencia a la corrosión; resistencia al graffiti; buena capacidad para conseguir un contenido de compuestos orgánicos de baja volatilidad (VOC); y ventajas de sensibilización respiratoria ambiental, de salud y de seguridad. Por lo general, los revestimientos de polisiloxano se proporcionan como sistemas de dos componentes. Esto se debe en gran parte a que es difícil formular revestimientos de polisiloxano de un componente que se curen rápidamente cuando se exponen a la humedad y temperatura ambientales, pero conservan una buena flexibilidad y aún tienen una buena estabilidad de envasado. Los revestimientos de un componente son populares en el mercado y ofrecen ciertos beneficios con respecto a los sistemas de dos componentes, tales como ahorro de tiempo/eficacia, reducción de residuos, reducción de errores de mezcla relacionados con la pintura y ahorro de mano de obra. De esos revestimientos de polisiloxano de un componente que existen en la actualidad, muchos tienen tiempos de secado más lentos y una flexibilidad inferior a la deseable, lo que influye de forma negativa en la velocidad y la eficacia, así como en las propiedades de revestimiento.

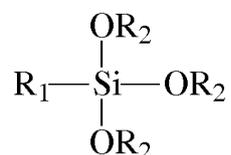
30 Como resultado, podría ser deseable proporcionar composiciones de revestimiento de polisiloxano de un componente que conserven los beneficios tradicionales de un componente descritos anteriormente y que se curen rápidamente en condiciones ambientales; proporcionar la capacidad de conseguir un VOC bajo; proporcionar una buena flexibilidad; a la vez que mantienen una buena estabilidad durante el almacenamiento. Además, podría ser deseable proporcionar composiciones de revestimiento de un componente de ese tipo que sean resistentes al amarillamiento.

35 El documento US 2009/0076217 desvela composiciones de revestimiento de un componente, estables al almacenamiento, curables con humedad a baja temperatura que comprenden una silicona con grupo funcional silanol, una silicona con grupo funcional alcoxi, un agente flexibilizante y un agente de curado.

40 La presente invención se ha desarrollado a la vista de lo mencionado anteriormente.

Sumario de la invención

45 En ciertos aspectos, la presente invención se refiere a una composición de revestimiento de un componente curable con humedad, a baja temperatura, estable al almacenamiento que comprende: (a) una silicona con grupos funcionales alcoxi y/o silanol; (b) un polímero que comprende una unidad terminal de alcoxisilano y una unión de uretano; (c) un aminosilano presente en una cantidad de 0,01 a menos de un 1 por ciento en peso, basándose en el peso total de la composición; (d) un amino alcohol; y (e) un oxisilano trifuncional, que tiene la fórmula



50 en la que R<sub>1</sub> es un grupo alquilo, arilo, o cicloalquilo y cada R<sub>2</sub> es independientemente un grupo alquilo, arilo, hidroxialquilo, alcoxialquilo, o un grupo hidroxialcoxialquilo.

55 Estos y otros aspectos llegaron a ser más evidentes a partir de la descripción que sigue a continuación.

Descripción detallada

60 Para fines de la siguiente descripción detallada, se debe entender que la invención puede asumir diversas variaciones alternativas y secuencias en etapas, excepto cuando de forma expresa se especifique lo contrario. Además, aparte de en cualquier ejemplo operativo, o cuando se indique de otro modo, se debe entender que todos los números que expresan, por ejemplo, cantidades de ingredientes usadas en la memoria descriptiva y en las

reivindicaciones están modificados en todos los casos por el término "aproximadamente". En consecuencia, a menos que se indique lo contrario, los parámetros numéricos que se establecen en la siguiente memoria descriptiva y en las reivindicaciones adjuntas son aproximaciones que pueden variar dependiendo de las propiedades deseadas que se obtendrán con la presente invención. Por lo menos, y no como un intento para limitar la aplicación de la doctrina de equivalentes al alcance de las reivindicaciones, cada parámetro numérico se debería interpretar al menos a la vista del número de dígitos significativos informados y mediante la aplicación de técnicas de redondeo habituales.

A pesar de que los intervalos numéricos y los parámetros que establecen el amplio alcance de la invención son aproximaciones, los valores numéricos que se establecen en los ejemplos específicos se informan de forma tan precisa como sea posible. Sin embargo, cualquier valor numérico contiene de forma inherente ciertos errores que necesariamente resultan de la variación estándar encontrada en sus respectivas mediciones de ensayo.

Además, se debería entender que cualquier intervalo numérico mencionado en el presente documento pretende incluir todos los subintervalos incluidos en el mismo. Por ejemplo, un intervalo de "1 a 10" pretende incluir todos los subintervalos entre (incluyendo) el valor mínimo mencionado de 1 y el valor máximo mencionado de 10, es decir, que tiene un valor mínimo mayor o igual que 1 y un valor máximo menor o igual que 10.

En la presente solicitud, el uso del singular incluye el plural y el plural incluye el singular, a menos que se indique de forma específica de otro modo. Además, en la presente solicitud, el uso de "o" se refiere a "y/o" a menos que se indique de forma específica de otro modo, incluso "y/o" se puede usar de forma explícita en ciertos casos.

Como se ha mencionado anteriormente, ciertas realizaciones de la presente invención se dirigen a composiciones de revestimiento de un componente, curables con humedad a baja temperatura. Como se usa en el presente documento, la expresión "un componente" y expresiones similares se refieren a composiciones de revestimiento proporcionadas en forma de un sistema de un solo componente, en las que todos los componentes del revestimiento se combinan y se almacenan en un solo recipiente. Como se usa en el presente documento, la expresión "curable con humedad, a baja temperatura", y expresiones similares se refiere a composiciones de revestimiento que, después de su aplicación a un sustrato, son capaces de conseguir el curado en presencia de aire ambiental, teniendo el aire una humedad relativa de un 10 a un 100 por ciento, tal como de un 25 a un 80 por ciento, y una temperatura en el intervalo de -10 a 120 °C, tal como de 5 a 80 °C, en algunos casos de 10 a 60 °C y, en otros casos adicionales, de 15 a 40 °C. Como se usa en el presente documento, la expresión "estable al almacenamiento" y expresiones similares se refiere a composiciones de revestimiento que no gelifican ni solidifican, sino que en su lugar se mantienen líquidas y a temperaturas adecuadas para la aplicación de las composiciones de revestimiento durante un largo periodo de tiempo, por ejemplo, durante un periodo de más de tres (3) meses en condiciones ambientales.

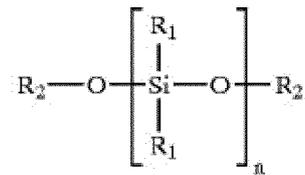
Como se usa en el presente documento, el término "curar" y términos similares se refieren a un revestimiento en el que cualquier componente reticulable de la composición está reticulado al menos parcialmente. En ciertas realizaciones, la densidad de reticulación de los componentes reticulables, es decir, el grado de reticulación, varía de un 5 % a un 100 %, tal como de un 35 % a un 85 %, o, en algunos casos, de un 50 % a un 85 % de reticulación completa. Un experto en la materia entenderá que la presencia y grado de reticulación, es decir, la densidad de reticulación, se puede determinar con diversos métodos, tales, análisis térmico mecánico dinámico (DMTA) usando un analizador MK III DMTA de Polymer Laboratories realizado en atmósfera de nitrógeno.

Como también observarán los expertos en la materia, el grado de curado se puede determinar sometiendo a ensayo la resistencia al disolvente de un revestimiento a dobles aplicaciones de metil etil cetona. Cuanto mayor sea el número de dobles aplicaciones sin daño al revestimiento, mayor será el grado de curado. En este ensayo, el dedo índice que sostiene una estopilla de doble grosor saturada con metil etil cetona se mantiene en un ángulo de 45° con respecto a la superficie del revestimiento. La aplicación se realiza con una presión moderada a una tasa de 1 Doble aplicación por segundo. Como se usa en el presente documento, cuando se indica que un revestimiento está "completamente curado", se refiere a que el revestimiento es resistente a 100, en algunos casos 200, dobles aplicaciones de metil etil cetona de acuerdo con el procedimiento mencionado anteriormente, sin dañar el revestimiento.

Como se usa en el presente documento, el término "polímero" pretende incluir oligómero, e incluye, pero no se limita a, tanto homopolímeros como copolímeros.

Como se ha mencionado anteriormente, en ciertas realizaciones, las composiciones de revestimientos de la presente invención comprenden una silicona con grupos funcionales alcoxi y/o silanol. Como se usa en el presente documento, la expresión "silicona con grupo funcional silanol" y términos similares se refieren a siliconas que comprenden grupos funcionales silanol, -SiOH. Como se usa en el presente documento, el término "silicona" y términos similares se refieren a polímeros de polisiloxano, que se basan en una estructura que comprende átomos alternativos de silicio y oxígeno. Como se usa en el presente documento, "silicona" y "siloxano" se usan indistintamente.

En ciertas realizaciones, la silicona con grupo funcional silanol comprende un compuesto representado con la fórmula general:



5 en la que cada R<sub>1</sub> se selecciona independientemente entre el grupo que consiste en un grupo hidroxilo, un grupo alquilo que tiene hasta seis átomos de carbono, y un grupo arilo que tiene hasta seis átomos de carbono; cada R<sub>2</sub> se selecciona independientemente entre el grupo que consiste en un hidrógeno, un grupo alquilo que tiene hasta seis átomos de carbono, y un grupo arilo que tiene hasta seis átomos de carbono, en la que al menos uno de R<sub>1</sub> y R<sub>2</sub> se selecciona de modo que el compuesto comprenda un grupo silanol. En ciertas realizaciones, R<sub>1</sub> y R<sub>2</sub> comprenden grupos que tienen menos de seis átomos de carbono para facilitar una hidrólisis rápida, reacción que está dirigida por la volatilidad del producto análogo de alcohol de la hidrólisis. En ciertas realizaciones, "n" se selecciona de modo que la silicona con grupo funcional silanol mencionada anteriormente tenga un peso molecular promedio en peso en el intervalo de 200 a 300.000.

15 En ciertas realizaciones, la silicona con grupo funcional silanol comprende grupos fenilo, grupos metilo, y combinaciones de los mismos. En otras realizaciones, la proporción de grupos fenilo con respecto a grupos metilo presentes en la silicona con grupo funcional silanol varía de 1:1 a 1,3:1. Además en otras realizaciones, la silicona con grupo funcional silanol comprende grupos difenilo. En ciertas realizaciones, cada R<sub>2</sub> es un hidrógeno. En otras realizaciones, R<sub>1</sub> comprende un grupo metilo y/o un grupo fenilo y cada R<sub>2</sub> es un hidrógeno.

20 En otras realizaciones más, la silicona con grupo funcional silanol tiene un contenido de silanol de un 6 por ciento en peso o inferior, tal como un 3 por ciento en peso o inferior, tal como un 1 por ciento en peso o inferior, en el que el porcentaje de peso se basa en el peso total de la silicona con grupo funcional silanol.

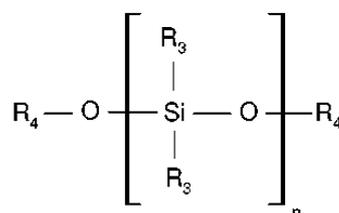
25 Las siliconas con grupo funcional silanol que son adecuadas para su uso en la presente invención están disponibles en el mercado e incluyen, pero no se limitan a, por ejemplo, difenildihidroxi silanos, así como, DC-805, DC-409HS, y DC-840 de Dow Corning.

En ciertas realizaciones, en las composiciones de revestimiento de la presente invención se puede usar una combinación de siliconas con grupo funcional silanol diferentes.

30 En ciertas realizaciones, la silicona con grupo funcional silanol que se ha descrito anteriormente puede estar presente en las composiciones de revestimiento de la presente invención en una cantidad que varía de un 20 a un 65 por ciento en peso, tal como de un 30 a un 60 por ciento en peso, o en algunos casos, de un 50 a un 55 por ciento en peso, con los porcentajes de peso basándose en el peso total de la composición de revestimiento. En otras realizaciones, la silicona con grupo funcional silanol que se ha descrito anteriormente está presente en las composiciones de revestimiento de la presente invención en una cantidad de al menos un 1 por ciento en peso, tal como al menos un 5 por ciento en peso, o en algunos casos, al menos un 10 por ciento en peso, basándose en el peso total de la composición. Además, en algunas de estas realizaciones, la silicona con grupo funcional silanol que se ha descrito anteriormente está presente en las composiciones de revestimiento de la presente invención en una cantidad de no más de un 30 por ciento en peso, tal como no más de un 25 por ciento en peso, o en algunos casos, No más de un 20 por ciento en peso, basándose en el peso total de la composición.

45 Como se ha mencionado anteriormente, en ciertas realizaciones, las composiciones de revestimiento de la presente invención comprenden una silicona con grupo funcional alcoxi. Como se usa en el presente documento, la expresión "silicona con grupo funcional alcoxi" y términos similares se refieren a siliconas que comprenden solamente grupos funcionales alcoxi, -OR, en los que R puede ser un grupo alquilo o un grupo arilo.

En ciertas realizaciones, la silicona con grupo funcional alcoxi comprende un compuesto representado con la fórmula general:



50

- 5 en la que cada R<sub>3</sub> se selecciona independientemente entre el grupo que consiste en un grupo alquilo que tiene hasta seis átomos de carbono, un grupo arilo que tiene hasta seis átomos de carbono, y un grupo alcoxi que tiene hasta seis átomos de carbono; cada R<sub>4</sub> se selecciona independientemente entre el grupo que consiste en un grupo alquilo que tiene hasta seis átomos de carbono y un grupo arilo que tiene hasta seis átomos de carbono. En ciertas realizaciones, R<sub>3</sub> y R<sub>4</sub> comprenden grupos que tienen menos de seis átomos de carbono para facilitar una hidrólisis rápida, reacción que está dirigida por la volatilidad del producto análogo de alcohol de la hidrólisis. En ciertas realizaciones, "n" se selecciona de modo que la silicona con grupo funcional alcoxi tenga un peso molecular promedio en peso en el intervalo de 400 a 10.000, tal como de 800 a 2.500.
- 10 En ciertas realizaciones, la silicona con grupo funcional alcoxi tiene grupo funcional metoxi. En otras realizaciones, la silicona con grupo funcional alcoxi tiene un contenido de metoxi de un 20 por ciento en peso o inferior, tal como un 18 por ciento en peso o inferior, en la que el porcentaje de peso se basa en el peso total de la silicona con grupo funcional alcoxi.
- 15 En otras realizaciones, la silicona con grupo funcional alcoxi comprende grupos fenilo, grupos metilo, y combinaciones de los mismos. En otras realizaciones más, la proporción de grupos fenilo con respecto a grupos metilo varía de 0,5:1 a 1:1.
- 20 Las siliconas con grupo funcional alcoxi que son adecuadas para su uso en la presente invención están disponibles en el mercado e incluyen, pero no se limitan a, por ejemplo, siliconas con grupo funcional metoxi, incluyendo DC-3074 y DC-3037, disponibles en el mercado en Dow Corning; y GE SR 191, SY-550, y SY-231, disponibles en el mercado en Wacker Silicones situado en Adrian, Michigan.
- 25 En ciertas realizaciones, en las composiciones de revestimiento de la presente invención se puede usar una combinación de diferentes siliconas con grupo funcional alcoxi.
- 30 En ciertas realizaciones, la silicona con grupo funcional alcoxi que se ha descrito anteriormente puede estar presente en las composiciones de revestimiento de la presente invención en una cantidad que varía de un 5 a un 25 por ciento en peso, tal como de un 5 a un 15 por ciento en peso, o, en algunos casos, de un 8 a un 12 por ciento en peso, con los porcentajes de peso basándose en el peso total de la composición de revestimiento. En otras realizaciones, la silicona con grupo funcional alcoxi que se ha descrito anteriormente está presente en las composiciones de revestimiento de la presente invención en una cantidad de al menos un 10 por ciento en peso, tal como al menos un 15 por ciento en peso, o en algunos casos, al menos un 20 por ciento en peso, basándose en el peso total de la composición. Además, en algunas de estas realizaciones, la silicona con grupo funcional alcoxi que se ha descrito anteriormente está presente en las composiciones de revestimiento de la presente invención en una cantidad de no más de un 50 por ciento en peso, tal como uno más de un 40 por ciento en peso, o en algunos casos, no más de un 30 por ciento en peso, basándose en el peso total de la composición.
- 40 Como observarán los expertos en la materia, el peso molecular promedio en peso de uno cualquiera o más componentes presentes en las composiciones de revestimiento de la presente invención, incluyendo las siliconas con grupo funcional silanol y las siliconas con grupo funcional alcoxi, pueden influir en el contenido de compuestos orgánicos volátiles (VOC) de la composición de revestimiento. Por lo general, los componentes que tienen un peso molecular promedio en peso elevado dan como resultado composiciones de revestimiento que tienen un VOC más elevado, mientras que los componentes que tienen un peso molecular promedio en peso bajo por lo general darán como resultado composiciones de revestimiento que tienen un VOC más bajo. Como observarán los expertos en la materia, el VOC de las composiciones de revestimiento de la presente invención se puede variar eligiendo componentes de pesos moleculares promedio en peso variables en las composiciones de revestimiento de la presente invención. Por ejemplo, se pueden usar siliconas con grupo funcional alcoxi y/o siliconas con grupo funcional silanol que tengan diferentes pesos moleculares promedio en peso, o mezclas de las mismas, y las cantidades se pueden variar con el fin de proporcionar composiciones de revestimiento con diferentes VOC.
- 50 Como podría reconocer a alguien con experiencia en la materia, el peso molecular promedio en peso también puede influir en otras propiedades que incluyen la flexibilidad de un revestimiento depositado a partir de las composiciones de revestimiento de la presente invención.
- 55 En ciertas realizaciones, las siliconas con grupo funcional silanol presentes en la composición de revestimiento de la presente invención pueden tener un peso molecular promedio en peso de 200.000 a 300.000, mientras que en otras realizaciones, las siliconas con grupo funcional silanol presentes en la composición de revestimiento de la presente invención pueden tener un peso molecular promedio en peso de 200 a 7.000.
- 60 En ciertas realizaciones, en las composiciones de revestimiento de la presente invención se puede usar una mezcla de siliconas con grupo funcional silanol y siliconas con grupo funcional alcoxi con diferentes pesos moleculares promedio en peso.
- 65 Como se ha indicado anteriormente, las composiciones de revestimiento de la presente invención comprenden un agente flexibilizante. Como se usa en el presente documento, la expresión "agente flexibilizante" y términos similares

se refiere a un componente en las composiciones de revestimiento de la presente invención que mejora la flexibilidad de un revestimiento depositado a partir de las composiciones de revestimiento proporcionando, por ejemplo, un aumento de la elongación, un aumento de la resistencia al impacto, y/o aumento de la resistencia al agrietamiento con respecto al revestimiento.

5 Es sorprendente que los agentes flexibilizantes de la presente invención proporcionen flexibilidad al respecto sin dañar el aspecto, tiempos de secado, resistencia a la intemperie, y resistencia química sin dañar el aspecto del revestimiento, de modo que se podría haber predicho que los agentes flexibilizantes de este tipo podrían ablandar El revestimiento conduciendo a una mala resistencia química, tiempos de secado lentos, y mala resistencia a la  
10 intemperie, aún que los inventores no desean quedar ligados por esta cuestión. De hecho, en ciertas realizaciones, se ha mostrado que los agentes flexibilizantes de la presente invención mejoran, además de la flexibilidad, al menos otra propiedad, incluyendo tiempo de secado, dureza, resistencia química, resistencia a la intemperie, y estabilidad durante el almacenamiento.

15 En ciertas realizaciones, el agente flexibilizante presente en las composiciones de revestimiento de la presente invención comprende un producto de reacción de dos o más reactivos. Como se usa en el presente documento, la expresión "producto de reacción" se refiere a un compuesto formado a partir de la combinación y reacción, en cierta medida, de dos o más reactivos. En otras palabras, dos o más reactivos se pueden combinar juntos y después de la combinación de ese tipo, se puede permitir que reaccionen en cierta medida entre sí, tal como mediante una  
20 reacción química, para proporcionar un producto de reacción que se puede usar como un agente flexibilizante en las composiciones de revestimiento de la presente invención. En ciertas realizaciones, al menos uno de los dos o más reactivos combinados para formar un agente flexibilizante tiene grupos reactivos que reaccionan con los grupos reactivos de otro de los dos o más reactivos.

25 El agente flexibilizante de las composiciones de revestimiento de la presente invención comprende un polímero que comprende una unidad terminal de alcoxisilano y una unión de uretano, tal como es el caso de los polímeros que comprenden un producto de reacción de reactivos que comprende una resina con grupo funcional hidroxilo y un silano con grupo funcional isocianato.

30 Como se usa en el presente documento, la expresión "resinas con grupo funcional hidroxilo" se refiere a resinas que comprenden grupos funcionales hidroxilo, -OH. Como se usa en el presente documento, la expresión "silano con grupo funcional isocianato" se refiere a silanos que comprenden grupos funcionales isocianato, -N=C=O.

35 Los ejemplos adecuados de resinas con grupo funcional hidroxilo se pueden seleccionar entre resinas acrílicas, resinas de poliuretano, resinas de de poliéster, resinas alquídicas, resinas de poliéter, resinas fenólicas, resinas de silano fenólicas, resinas de policaprolactona, resinas de polisiloxano, y combinaciones de las mismas. En otras realizaciones, como la resina con grupo funcional hidroxilo se pueden usar ácidos grasos de aceite de secado adecuados e incluyen, por ejemplo, los obtenidos a partir de aceite de semilla de lino, aceite de semilla de soja, aceite de tall, aceite de ricino o aceite de tung, entre otros.

40 En ciertas realizaciones, la resina con grupo funcional hidroxilo comprende una resina de poliéster que comprende grupos hidroxilo unidos a una cadena principal de poliéster. Las resinas de poliéster con grupo funcional hidroxilo adecuadas están disponibles en el mercado, por ejemplo, en Bayer Corp. con el nombre comercial Desmophen, incluyendo Desmophen 651A, Desmophen 670A, Desmophen 800, Desmophen 1100, y Desmophen 670.

45 En otras realizaciones, la resina con grupo funcional hidroxilo comprende una resina acrílica que comprende grupos hidroxilo unidos a una estructura principal acrílica. Las resinas acrílicas con grupo funcional hidroxilo adecuadas están disponibles en el mercado, por ejemplo, en BASF con el nombre del producto Joncryl, incluyendo Joncryl 948; de Bayer Corp. con el nombre de producto Desmophen, incluyendo Desmophen A160, Desmophen A760, y  
50 Desmophen A 450; y en Rohm & Haas incluyendo UCD-191HS.

55 En otras realizaciones más, la resina con grupo funcional hidroxilo comprende una resina de polisiloxano que comprende grupos hidroxilo unidos a una estructura principal de polisiloxano. Como se usa en el presente documento, "polisiloxano" se refiere a un polímero que comprende una estructura principal de siloxano. Los polisiloxanos con grupo funcional hidroxilo se describen en el documento de Patente de Estados Unidos N.º 6.987.144, columna 3, línea 20 a columna 12, línea 64, cuyos contenidos se incorporan en el presente documento como referencia.

60 El polisiloxano que contiene grupo funcional hidroxilo se puede preparar haciendo reaccionar un polisiloxano que contiene grupos funcionales hidroxilo con un anhídrido para formar el grupo ácido semiéster en condiciones de reacción que favorecen solamente la reacción del anhídrido y de los grupos funcionales hidroxilo, y para evitar que se produzca una esterificación adicional.

65 Los ejemplos no limitantes de anhídridos adecuados incluyen anhídrido hexahidroftálico, anhídrido metil hexahidroftálico, anhídrido ftálico, anhídrido trimelítico, anhídrido succínico, anhídrido cloréndico, anhídrido alquencil succínico, y anhídridos de alquencil sustituido tales como anhídrido octenil succínico, y mezclas de cualquiera de los

mencionados anteriormente.

El producto de reacción que contiene grupo semiéster preparado de ese modo se puede hacer reaccionar adicionalmente con un monoepóxido para formar un polisiloxano que contiene al menos un grupo hidroxilo secundario.

Los ejemplos no limitantes de monoepóxidos adecuados son fenil glicidil éter, n-butil glicidil éter, cresil glicidil éter, isopropil glicidil éter, versatato de glicidilo, por ejemplo, CARDURA E disponible en Shell Chemical Co., y mezclas de cualquiera de los mencionados anteriormente.

En otras realizaciones, la resina con grupo funcional hidroxilo comprende una resina de poliéter que comprende grupos hidroxilo unidos a una estructura principal de poliéter. Las resinas de poliéter con grupo funcional hidroxilo están disponibles en el mercado, por ejemplo, en Bayer con el nombre de producto Arcol, incluyendo Arcol 1150, y con el nombre de producto Desmophen, incluyendo Desmophen 1920, Desmophen 1915 Y Desmophen 550.

En los agentes flexibilizantes de la presente invención también se puede usar combinaciones de cualquiera de las resinas con grupo funcional hidroxilo mencionadas anteriormente.

Como se ha mencionado anteriormente, en ciertas realizaciones, el agente flexibilizante comprende un silano con grupo funcional isocianato como un reactivo con la resina con grupo funcional hidroxilo.

Los ejemplos adecuados de silanos con grupo funcional isocianato están disponibles en el mercado e incluyen, por ejemplo, isocianatoalquiloisilanos tales como, por ejemplo, isocianatopropiltriatoxisilanos, con el nombre del producto A-Link de Momentive Performance Materials incluyendo A-Link 25 y A-Link 35; otros están disponibles en Shin-Etsu incluyendo, por ejemplo, los que tienen el nombre de producto KBE-9007.

En ciertas realizaciones, se pueden usar combinaciones de silano con grupo funcional isocianato. En ciertas realizaciones, el silano con grupo funcional isocianato comprende un  $\gamma$ -isocianatopropiltriatoxisilano.

En ciertas realizaciones, la proporción equivalente del isocianato del silano con grupo funcional isocianato con respecto al hidroxilo de la resina con grupo funcional hidroxilo varía de 0,5:1 a 1,5:1 en peso, en algunos casos de 0,8:1 a 1,2:1 en peso. En otras realizaciones, el isocianato del silano con grupo funcional isocianato se puede hacer reaccionar con el hidroxilo de la resina con grupo funcional hidroxilo de modo que no hay grupos isocianato libres presentes en el agente flexibilizante.

Además de los componentes que se han descrito anteriormente, las composiciones de revestimiento de la presente invención también comprenden un agente de curado seleccionado entre aminosilanos y combinaciones de los mismos. En ciertas realizaciones de las composiciones de revestimiento de la presente invención, el agente de curado se comporta como un catalizador de condensación con grupo funcional amino y cataliza a la reacción de reticulación del silanol que se produce entre la silicona con grupo funcional silanol que se ha descrito anteriormente y la silicona con grupo funcional alcoxi que se ha descrito anteriormente. En ciertas realizaciones, la silicona con grupo funcional alcoxi ya ha experimentado hidrólisis en presencia de humedad ambiental.

Los agentes de curado de aminosilano adecuados para su uso en las composiciones de revestimiento de la presente invención incluyen compuestos que tienen la fórmula general:  $Y-Si(O-X)_n$ , en la que n es 2 o 3; cada X se selecciona independientemente entre un grupo alquilo, un grupo hidroxialquilo, un grupo alcoxialquilo, y un grupo hidroxialcoxialquilo, cada grupo conteniendo menos de seis átomos de carbono; e Y es  $H(HNR)_c$ , en el que "c" es un número entero que tiene un valor de 1 a 6; y cada R es un radical orgánico bifuncional seleccionado independientemente entre el grupo que consiste en un grupo arilo, un grupo alquilo, un grupo dialquilarilo, un grupo alcoxialquilo, y un grupo cicloalquilo, en el que R puede variar dentro de cada molécula Y. Los materiales de ese tipo se describen adicionalmente en la Publicación de Solicitud de Patente de Estados Unidos N.º 2006/0058451 A1 de [0052] a [0054], cuya porción citada se incorpora en el presente documento como referencia.

Los aminosilanos adecuados incluyen, pero no se limitan a, aminoetilaminopropiltriatoxisilano, n-fenilaminopropiltrimetoxisilano, trimetoxisililpropildietilenotriamina, 3-(3-aminofenoxi)propiltrimetoxisilano, aminoetilaminometilfeniltrimetoxisilano, 2-aminoetil-3-aminopropiltriatoxisilano, tris-2-etilhexoxisilano, n-aminohexilaminopropiltrimetoxisilano, trisaminopropiltrimetoxietoxisilano,  $\gamma$ -aminopropiltrimetoxisilano,  $\gamma$ -aminopropiltriatoxisilano,  $\gamma$ -aminopropimetildimetoxisilano, N-beta-(aminoetil)- $\gamma$ -aminopropiltrimetoxisilano, N-beta-(aminoetil)- $\gamma$ -aminopropiltriatoxisilano, y N-beta-(aminoetil)- $\gamma$ -aminopropimetildimetoxisilano.

En ciertas realizaciones, en las composiciones de revestimiento de la presente invención se puede usar una combinación de aminosilanos, incluyendo cualquiera de los que se ha indicado anteriormente. En otras realizaciones, el aminosilano comprende un  $\gamma$ -aminopropiltriatoxisilano.

Los fabricantes y nombres de producto de algunos aminosilanos útiles en la presente invención incluyen, por ejemplo, Z6020, Z6011, XI-6100, y X16150 fabricados por Dow Corning; Silquest A1100, A1101, A1102, A1108,

A1110, A1120, A1126, A1130, A1387, Y9632, A1637, A-2120 y A2639, y CoatOSil 2810 fabricados por GE; ED117 fabricado por Wacker; Dynasytan AMMO, AMEO-P, AMEO-T, DAMO, TRIAMO, 1122, 1126, 1146, 1189, 1204, 1411 y 1505, todos fabricados por Degussa; y KBE-602, KBE-603 y KBE-903 fabricados por Shin-Etsu. En ciertas realizaciones, los aminosilanos pueden comprender silanos bifuncionales que incluyen aminoetilaminopropiltrimetoxisilano, aminopropiltrimetoxisilano, y aminopropiltriethoxisilano. En otras realizaciones, los aminosilanos incluyen los disponibles en el mercado en GE con los nombres de producto A1110 y A1120.

Como se observará, el tipo de agente o agentes de curado seleccionados para en su inclusión en las composiciones de revestimiento de la presente invención a menudo dependerá del tipo de aplicación en particular y del tipo de otros ingredientes que se están usando. Como también se observará, las composiciones de revestimiento de la presente invención se pueden formar usando una combinación de más de un agente de curado.

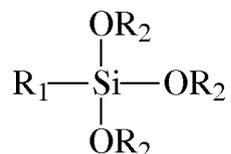
Es sorprendente que la combinación de componentes en las composiciones de revestimiento de la presente invención, es decir, una silicona con grupo funcional silanol; una silicona con grupo funcional alcoxi; un agente flexibilizante que comprende un producto de reacción de dos o más reactivos; y un agente de curado seleccionado entre aminas, aminosilanos, cetiminas, aldaminas, y combinaciones de los mismos, tales como los que se han descrito anteriormente, proporcionen una composición de revestimiento de un componente, curable con humedad a baja temperatura que tiene buena estabilidad durante el almacenamiento, además una vez que un revestimiento se aplica a un sustrato, la película de revestimiento tiene tiempos de secado rápidos, buen aspecto, y otras propiedades buenas, incluyendo resistencia a la intemperie, resistencia química, inflexibilidad (es decir, elongación, resistencia al impacto, resistencia al agrietamiento, etc.). Aunque no se desea quedar ligado por ninguna teoría en particular, los inventores creen que la combinación de componentes mantiene el equilibrio mientras está almacenada en un recipiente antes de su aplicación, incluso después de su aplicación, y se curan rápidamente cuando se exponen a la humedad y la temperatura ambientales.

Las composiciones de la presente invención comprenden (i) un aminosilano, tales como los que se han descrito anteriormente, (ii) un amino alcohol, y (iii) un oxisilano trifuncional, en las que el aminosilano está presente en una cantidad de un 0,01 a menos de un 1 por ciento en peso, tal como de un 0,01 a un 0,9 por ciento en peso, de un 0,01 a un 0,8 por ciento en peso, o, en algunos casos, de un 0,4 a un 0,8 por ciento en peso basándose en el peso total de la composición de revestimiento. De hecho, de forma sorprendente se descubrió que las composiciones de revestimiento de un componente de la presente invención que comprenden una combinación de este tipo con el polímero que se ha descrito anteriormente que comprende una unidad terminal de alcoxisilano y una unión de uretano y silicona con grupos funcionales alcoxi y/o silanol presentaban buena respuesta al curado (tiempos de secado bajos) a la vez que proporcionan un revestimiento que tiene una reducción (o nada) del amarillamiento.

Los amino alcoholes adecuados para su uso en las composiciones de revestimiento de la presente invención incluyen, pero no se limitan a, dimetiletanolamina, dimetilpropanolamina, dimetilbutanolamina, metiletiletanolamina, metilpropilmetanol amina, metiletiletanolamina, monoisopropilamina, metildietanolamina, trietanolamina, dietanolamina y etanolamina.

En ciertas realizaciones, las composiciones de revestimiento de la presente invención comprenden un intervalo de un 0,1 a un 4 por ciento en peso, tal como de un 1 a un 3 por ciento en peso de amino alcohol, o un 2 por ciento en peso de amino alcohol, basándose en el peso total de la composición de revestimiento. En ciertas realizaciones, la proporción de peso del aminosilano con respecto al amino alcohol en las composiciones de revestimiento de la presente invención no es superior a 1:1, en algunos casos es inferior a 1:1, tal como no superior al 0,75:1 o no superior a 0,5:1.

Los oxisilanos trifuncionales para uso en la presente invención incluyen los que tienen la fórmula



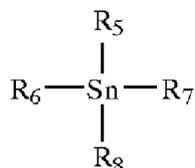
en la que R<sub>1</sub> es un grupo alquilo, arilo, o cicloalquilo y cada R<sub>2</sub> es independientemente un grupo alquilo, arilo, hidroxialquilo, alcoxialquilo, o hidroxialcoxialquilo. Los ejemplos específicos de los compuestos de este tipo, que son adecuados para su uso en la presente invención, incluyen metiltrimetoxisilano, metiltriethoxisilano, metiltrimetoxietoxisilano, metiltripropoxisilano, metiltributoxisilano, etiltrimetoxisilano, y etiltriethoxisilano, y octiltriethoxisilano.

En ciertas realizaciones, las composiciones de revestimiento de la presente invención comprenden un intervalo de un 0,1 a un 4 por ciento en peso, tal como de un 1 a un 3 por ciento en peso de amino alcohol, o un 2 por ciento en peso de oxisilano trifuncional, basándose en el peso total de la composición de revestimiento. En ciertas realizaciones, la proporción de peso del aminosilano con respecto al oxisilano trifuncional en las composiciones de

revestimiento de la presente invención es de 1:5 a 5:1, en algunos casos es de 1:2 a 2:1, tal como 1:1.

Además de los componentes que se han descrito anteriormente, las composiciones de revestimiento de la presente invención pueden comprender cualquiera de diversos componentes opcionales adicionales. Dado que los componentes son opcionales, por lo tanto, en ciertas realizaciones, las composiciones de revestimiento de la presente invención están sustancialmente libres, o, en algunos casos, completamente libres, de un ingrediente de ese tipo. Como se usa en el presente documento, cuando se indica que una composición de revestimiento de la presente invención está "sustancialmente libre" de un material en particular, se refiere a que el material que se está discutiendo está presente en la composición, como mucho, en forma de una impureza adicional. En otras palabras, el material no influye en las propiedades de la composición. Además, cuando se indica que una composición de revestimiento de la presente invención está "completamente libre" de un material en particular se refiere a que el material que se está discutiendo no está presente en modo alguno en la composición.

En ciertas realizaciones, las composiciones de revestimiento de la presente invención comprenden un catalizador, tal como un catalizador organometálico. Los catalizadores organometálicos adecuados pueden ser útiles Para el fin de acelerar la tasa de curado de la composición en un revestimiento de película protectora con respecto a un amplio intervalo de temperaturas. En ciertas aplicaciones que requieren un curado de la composición a temperatura ambiente, el catalizador organometálico también puede ser útil para proporcionar tasas de curado aceleradas en tales condiciones de curado a temperatura ambiente. Los catalizadores adecuados incluyen catalizadores de estaño que comprenden un compuesto que tiene la fórmula general:



en la que cada uno de  $R_5$  y  $R_6$  se selecciona independientemente entre un grupo alquilo, un grupo arilo, y un grupo alcoxi, cada grupo teniendo hasta once átomos de carbono, y en la que cada uno de  $R_7$  y  $R_8$  se selecciona independientemente entre los mismos grupos que  $R_5$  y  $R_6$ , o entre grupos que consisten en átomos inorgánicos, tales como halógenos, azufre u oxígeno. Los catalizadores a modo de ejemplo incluyen materiales de organoestaño tales como dilaurato de dibutil estaño, diacetato de dibutil estaño, diacetildiacetonato de dibutil estaño, y organotitanatos.

Otros catalizadores organometálicos útiles incluyen octoato de plomo, neodecanoato de plomo, nitrato de bismuto, octoato de bismuto, neodecanoato de bismuto, naftenato de bismuto, versalato de bismuto, naftenato de manganeso/pentanodiona, octoato de manganeso, acetilacetato de vanadio, acetilacetato de cinc, neodecanoato de estaño, 2-etil hexanoato estannoso, neodecanoato de litio, cloruro estánnico, octoato estannoso, naftenato de cinc, octoato de cinc, acetilacetato férrico, acetilacetato de cinc, octoato de cobalto, acetilacetato de circonio, octoato de circonio, versalato de circonio, acetilacetato de aluminio, acetato mercúrico, acetato fenilmercúrico, propionato fenilmercúrico, compuestos de organopolimercurio, y complejos de corona éter de metales Lantánidos. Muchos de estos catalizadores están disponibles en el mercado. Las mezclas de catalizadores comerciales útiles en la invención incluyen los catalizadores Cocure, Cotin, y Coscat, (Caschem, Inc.); catalizadores Niox (Union Carbide); catalizadores Polycat (Abbott Laboratories); catalizadores Dabco (Air Products and Chemicals Inc.); catalizadores Thancat (Texaco Chemical Co.); Stanclere TL (AKZO Chemicals Inc.); catalizadores K-Kat (King Industries), catalizadores Curene (Anderson Development Co.); catalizadores Bulab 600 (Buckman Laboratories, Inc.); Optic Parte 14x (PolyTech Development Corp.); catalizadores Metasol (Calgon Corporation); catalizadores CC-1 y CC-3 (Cardinal Carolina Corp.); catalizadores Conacure (Conap, Inc.); catalizadores Cata-check (Ferro Corp.); catalizadores KR (Kenrich Petrochemicals, Inc.); catalizadores BiCAT (Shepherd Chemical Co.); catalizadores Texacat, ZR, ZF, DD, DMDEE (Texaco Chemical Co.); catalizadores Thor 535 (Thor Chemicals, Inc.); catalizadores Toyocat (Tosoh USA, Inc.). También pueden ser útiles las combinaciones de catalizadores, incluyendo cualquiera de los mencionados anteriormente.

En ciertas realizaciones, el catalizador está presente en la composición de revestimiento en una cantidad de hasta un 10 por ciento en peso, tal como de un 0,02 a un 5 por ciento en peso, o, en algunos casos, de un 0,08 a un 2 por ciento en peso, con los porcentajes de peso basándose en el peso total de la composición de revestimiento. Por el contrario, en otras realizaciones, las composiciones de revestimiento de la presente invención están sustancialmente libres, o, en algunos casos, completamente libres, de un catalizador de este tipo.

En ciertas realizaciones, las composiciones de revestimiento de la presente invención comprenden un neutralizador de humedad con el fin de, por ejemplo, reducir de forma intencionada la presencia de exceso de agua durante, por ejemplo, las etapas de formación de la composición de revestimiento en las que no se desea un exceso de agua. Los ingredientes para neutralizar la humedad adecuados incluyen aquellos tales como compuestos de calcio, tales como  $CaSO_4 \cdot \frac{1}{2}H_2O$ , y alcóxidos de calcio-metal, tales como tetraisopropiltitanato, titanato de tetra n butilo-silano, QP-5314, vinilsilano (A171), y compuestos de alcoxi orgánicos, tales como ortoformiato de trietilo, ortoformiato de

metilo, dimetoxipropano.

5 En ciertas realizaciones, el neutralizador de humedad está presente en la composición de revestimiento de la presente invención en una cantidad de hasta un 10 por ciento en peso, tal como de un 0,25 a un 5 por ciento en peso, o, en algunos casos de un 0,5 a un 2 por ciento del peso, con los porcentajes de peso basándose en el peso total de la composición de revestimiento. Por el contrario, en otras realizaciones, las composiciones de revestimiento de la presente invención están sustancialmente libres, o, en algunos casos, completamente libres, de un neutralizador de humedad de ese tipo.

10 Además, otros ingredientes útiles en la formación de las composiciones de revestimiento de la presente invención incluyen agua, disolventes, agentes plastificantes, agentes diluyentes, cargas, modificadores de resina de hidrocarburo, y diversos tipos de aditivos tales como estabilizantes de UV, agentes humectantes de pigmento, aditivos de flujo y nivelación, agentes tixatropos, agentes desespumantes y similares.

15 Las fuentes de agua en las composiciones de revestimiento de la presente invención pueden ser, por ejemplo, A partir de una reacción entre ingredientes, humedad atmosférica, y agua presente en uno o más de los ingredientes. El agua se puede añadir durante la formación de la composición para acelerar el curado dependiendo de las condiciones de curado en particular, por ejemplo, tal como el uso de la composición en entornos áridos en los que el curado se produce en condiciones de temperatura ambiente.

20 En ciertas realizaciones, las composiciones de revestimiento de la presente invención comprenden una cantidad de agua suficiente para facilitar el desbloqueo de cualquier agente de curado presente en forma de una cetimina o aldimina para su reticulación posterior, y/o para hidrolizar cualquier grupo funcional alcoxi en cualquier silicona con grupo funcional alcoxi, Ingrediente de silano, y/o agente de curado proporcionado en forma de un aminosilano.

25 Si se desea se pueden añadir disolventes orgánicos. Los disolventes adecuados incluyen, por ejemplo, ésteres, éteres, alcoholes, cetonas, glicoles y similares. En ciertas realizaciones, las composiciones de revestimiento de la presente invención comprenden hasta un 60 por ciento en peso de disolvente orgánico, basándose en el peso total de la composición de revestimiento.

30 En ciertas realizaciones, las composiciones de revestimiento de la presente invención comprenden un disolvente orgánico pero comprenden una pequeña cantidad con ninguna de cetonas. En ciertas realizaciones, las composiciones de revestimiento de la presente invención comprenden no más de un 2 por ciento en peso, tal como no más de un 1 por ciento en peso, de cetona, con tales porcentajes de peso basándose en el peso total de la composición.

35 En ciertas realizaciones, las composiciones de revestimiento de la presente invención comprenden un colorante. Como se usa en el presente documento, el término "colorante" se refiere a cualquier sustancia que transmite color y/u otra opacidad y/u otro efecto visual a la composición. El colorante se puede añadir al revestimiento en cualquier forma adecuada, tal como partículas separadas, dispersiones, soluciones y/o copos. En las composiciones de revestimiento de la presente invención se puede usar un solo colorante o una mezcla de dos o más colorantes.

40 Los colorantes a modo de ejemplo incluyen pigmentos, colorantes y tintes, tales como los usados en la industria de la pintura y/o los que se listan en la Dry Color Manufacturers Association (DCMA), así como composiciones de efectos especiales. Un colorante puede incluir, por ejemplo, un polvo sólido finamente dividido que es insoluble pero que se puede humedecer en las condiciones de uso. Un colorante puede ser orgánico o inorgánico y puede estar aglomerado o no aglomerado. Los colorantes se pueden incorporar en las composiciones de revestimiento mediante el uso de un vehículo de molienda, tal como un vehículo de molienda acrílico, cuyo uso será familiar para alguien con experiencia en la materia.

45 Los pigmentos y/o composiciones de pigmento a modo de ejemplo incluyen, pero no se limitan a, pigmento bruto de carbazol dioxazina, azo, monoazo, disazo, naftol AS, tipos salino (lacas), benzoimidazolona, condensación, complejo metálico, isoindolinona, isoindolina y ftalocianina policíclica, quinacridona, perileno, perinona, dicetopirrolo pirrol, tioíndigo, antraquinona, indantrona, antrapirimidina, flavantrona, pirantrona, antantrona, dioxazina, triarilcarbonio, pigmentos de quinoftalona, rojo de diceto pirrolo pirrol ("rojo de DPPBO"), óxido de titanio, negro de carbono y mezclas de los mismos. Los términos "pigmento" y "carga coloreada" se pueden usar indistintamente.

50 Los colorantes a modo de ejemplo incluyen, pero no se limitan a, los que tienen base de disolvente y/o acuosa tales como verde o azul ftalo, óxido de hierro, vanadato de bismuto, antraquinona, perileno, aluminio y quinacridona.

55 Los tintes a modo de ejemplo incluyen, pero no se limitan a, pigmentos dispersados en vehículos de base acuosa o miscibles en agua tales como AQUA-CHEM 896 disponible en el mercado en Degussa, Inc., CHARISMA COLORANTS y MAXITONER INDUSTRIAL COLORANTS disponibles en el mercado en la división Accurate Dispersions de Eastman Chemical, Inc.

65

Como se ha indicado anteriormente con el colorante se puede presentar en forma de una dispersión que incluye, pero no se limita a, una dispersión de nanopartículas. La dispersión de nanopartículas puede incluir uno o más colorantes de nanopartículas altamente dispersas y/o partículas colorantes que producen un color visible y/opacidad y/o efecto visual deseados. Las dispersiones de nanopartículas pueden incluir colorantes tales como pigmentos o colgantes que tienen un tamaño de partícula inferior a 150 nanómetros, tales como inferior a 70 nanómetros, o inferior a 30 nanómetros. Las nanopartículas se pueden producir molienda de pigmentos orgánicos o inorgánicos de reserva con medio de molienda que tenga un tamaño de partícula inferior a 0,5 milímetros. Las dispersiones de nanopartículas y métodos para preparar las mismas a modo de ejemplo se identifican en el documento de Patente de Estados Unidos N.º 6.875.800 B2, que se incorpora en el presente documento como referencia.

Las dispersiones de nanopartículas también se pueden producir mediante cristalización, precipitación, condensación en fase gaseosa, y desgaste por frotamiento químico (es decir, disolución parcial). Para minimizar la reaglomeración de nanopartículas dentro del revestimiento, se puede usar una dispersión de nanopartículas revestidas con resina. Como se usa en el presente documento, una "dispersión de nanopartículas revestidas con resina" se refiere a una fase continua en la que se dispersan "micropartículas compuestas" separadas que comprenden una nanopartícula y un revestimiento de resina en la nanopartícula. Las dispersiones de nanopartículas revestidas con resina y métodos para preparar las mismas a modo de ejemplo se identifican en la Publicación de Solicitud de Patente de Estados Unidos N.º 2005/0287348 A1, presentada el 24 de junio de 2004, Solicitud Provisional de Estados Unidos N.º 60/482,167 presentada el 24 de junio de 2003, y en la Publicación de Solicitud de Patente de Estados Unidos N.º 2006/0251896 A1, presentada el 20 de enero de 2006, que también se incorpora en el presente documento como referencia.

Las composiciones de efectos especiales a modo de ejemplo que se pueden usar en las composiciones de la presente invención incluyen pigmentos y/o composiciones que producen uno o más efectos de aspectos tales como reflectancia, perlescencia, brillo metálico, fosforescencia, fluorescencia, fotocromía, fotosensibilidad, termocromía, goniocromía y/o cambio de color. Las composiciones de efectos especiales adicionales pueden proporcionar otras propiedades perceptibles, tales como opacidad o textura. En ciertas realizaciones, las composiciones de efectos especiales pueden producir un cambio de color, de modo que el color del revestimiento cambia cuando el revestimiento se visualiza en diferentes ángulos. Las composiciones de efecto de color del ejemplo se identifican en el documento de Patente de Estados Unidos N.º 6.894.086, que se incorpora en el presente documento como referencia. Las composiciones de efectos de color adicionales pueden incluir mica revestida transparente y/o mica sintética, sílice revestida, alúmina revestida, un pigmento de cristal líquido transparente, un revestimiento de cristal líquido y/o cualquier composición en la que la interferencia resulta de un índice de refracción diferencial dentro del material y no debido al diferencial del índice de refracción entre la superficie del material y el aire.

En general, el colorante puede estar presente en cualquier cantidad suficiente para transmitir un efecto visual y/o de color deseados. El colorante puede comprender, por ejemplo, de un 1 a un 65 por ciento del peso de las presentes composiciones, tal como de un 3 a un 40 por ciento en peso o de un 5 a un 35 por ciento en peso, con el porcentaje de peso basándose en el peso total de las composiciones.

En ciertas realizaciones, las composiciones de la presente invención comprenden una carga de partículas finamente divididas. Los ejemplos de cargas que proporcionan una alta resistencia al calor son las baritas (sulfato de bario), mica, óxido de hierro micáceo, copos de aluminio, copos de vidrio, copos de acero inoxidable, y similares. Ciertas realizaciones de las composiciones de revestimiento de la presente invención incluyen hasta un 10 por ciento en peso de carga basándose en el peso total de la composición.

En ciertas realizaciones, cuando la composición de revestimiento de un componente se expone al agua, cualquier agente de curado proporcionado en forma de una cetimina o aldimina se desbloquea para exponer el grupo funcional amino. La silicona con grupo funcional alcoxi y/o con grupo funcional silanol, cualquier silano, y cualquier agente de curado en forma de un aminosilano que comprende grupos alcoxi experimenta hidrólisis en presencia de agua, y policondensación con los mismos y entre ellos.

Los ingredientes combinados usados para formar las composiciones de revestimiento de la presente invención a menudo se proporcionan en un recipiente a prueba de humedad para controlar a prevenir la evaporación y/o hidrólisis y condensación no deseadas de los ingredientes químicos constitutivos, aumentando de ese modo el periodo de almacenamiento de la mezcla. Las latas de metal selladas son adecuadas.

En ciertas realizaciones, la presente invención se refiere a un sustrato revestido al menos parcialmente con un revestimiento depositado a partir de cualquiera de las composiciones de revestimiento mencionadas anteriormente. En ciertas realizaciones, las composiciones de revestimiento de la presente invención se pueden aplicar directamente al menos a una parte del sustrato. En otras realizaciones, las composiciones de revestimiento se pueden aplicar una capa y/o tratamiento de revestimiento que previamente se aplicó al menos a una parte del sustrato. Las composiciones de la presente invención se pueden aplicar a una superficie de sustrato deseada para protegerla de la resistencia a la intemperie, impacto y exposición a la corrosión y/o agentes químicos.

Las composiciones de revestimiento de la presente invención son adecuadas para su aplicación a cualquiera de diversos sustratos, incluyendo sus datos humanos y/o animales, tales como queratina, pelaje, piel, dientes, uñas, y similares, así como plantas, árboles, semillas, tierras de agricultura, tales como tierras de pastoreo, tierras de cultivo y similares; áreas terrestres cubiertas de césped, por ejemplo, céspedes, campos de golf, campos deportivos, etc., y otras áreas terrestres, tales como bosques y similares.

Los sustratos adecuados incluyen materiales que contienen celulosa, incluyendo papel, cartulina, cartón, madera contrachapada y tableros de fibra prensada, madera dura, madera blanda, chapa de madera, tableros de partículas aglomeradas, tableros de partículas de cartón, tableros de fibras orientadas y tableros de fibras. Los materiales de este tipo pueden estar hechos completamente de madera, tales como pino, roble, arce, caoba, cerezo y similares. En algunos casos, sin embargo, los materiales pueden comprender madera en combinación con otro material, tal como un material resinoso, es decir, compuestos de madera/resina, tales como compuestos fenólicos, compuestos de fibras de madera y polímeros termoplásticos, y compuestos de madera reforzados con cemento, fibras, o revestimiento de plástico.

Los sustratos metálicos adecuados incluyen, pero no se limitan a, hojas, láminas o piezas de trabajo fabricadas de acero laminado en frío, acero inoxidable y acero con superficie tratada con cualquiera de cinc metálico, compuestos de cinc y aleaciones de cinc (incluyendo acero electrolgalvanizado, acero galvanizado por inmersión en caliente), acero GALVANNEAL, y acero revestido con aleación de cinc), cobre, magnesio y también se pueden usar aleaciones de los mismos, aleaciones de aluminio, aleaciones de cinc-aluminio tales como Galfan, Galvalume, acero revestido con aluminio y sustratos de acero revestido con aleación de aluminio. Los sustratos de acero (tales como acero laminado en frío o cualquiera de los sustratos de acero enumerados anteriormente) revestidos con un revestimiento orgánico soldable, rico en cinc o rico en fósforo de hierro también son adecuados para su uso en el proceso de la presente invención. Las composiciones de revestimiento soldables de este tipo se desvelan en, por ejemplo, los documentos de Patente de Estados Unidos N.ºs 4.157.924 y 4.186.036. El acero laminado en frío también es adecuado cuando se trata previamente con, por ejemplo, una solución seleccionada entre el grupo que consiste en una solución de fosfato metálico, una solución acuosa que contiene al menos un metal del Grupo IIIB o IVB, una solución de organofosfato, una solución de organofosfonato y combinaciones de los mismos. Además, los sustratos metálicos adecuados incluyen plata, oro y aleaciones de los mismos. En ciertas realizaciones, el sustrato metálico se puede tratar con un chorro, por ejemplo, con chorro de arena y/o metal para proporcionar un perfil al sustrato.

Los ejemplos de sustratos de silicato adecuados son vidrio, porcelana y cerámica.

Los ejemplos de materiales de cemento adecuados son cemento, agregado y granito.

Los ejemplos de sustratos poliméricos adecuados son poliestireno, poliamidas, poliésteres, polietileno, polipropileno, resinas de melamina, poliácridatos, poliácridonitrilo, poliuretanos, policarbonatos, cloruro de polivinilo, alcoholes de polivinilo, acetatos de polivinilo, polivinilpirrolidonas y los correspondientes copolímeros y copolímeros de bloque, polímeros biodegradables y polímeros naturales -- tales como gelatina.

Los ejemplos de sustratos textiles adecuados son fibras, hilos para tejer, hilos para coser, tejidos de punto, tejidos preparados mediante tejido, tejidos no preparados mediante tejido, y prendas formadas por poliéster, poliéster modificado, tejidos de mezcla de poliéster, nailon, algodón, tejidos de mezcla de algodón, yute, lino, cáñamo y ramio, tejidos de viscosa, lana, seda, poliamida, tejidos de mezcla de poliamida, poliácridonitrilo, triacetato, acetato, policarbonato, polipropileno, cloruro de polivinilo, microfibras de poliéster y tejido de fibra de vidrio.

Los ejemplos de sustratos de cuero adecuados son cuero de flor (por ejemplo, napa de oveja, cabra o vaca y piel curtida de vaca o becerro), cuero de gamuza (por ejemplo, terciopelo de oveja, cabra o ternera y cuero de caza), terciopelo partido (por ejemplo, de piel de vaca o de ternera), piel de gamuza y nubuk; además también pieles y pelajes de lana (por ejemplo, pieles de gamuza que tienen pelaje). La piel puede haber sido curtida con cualquier método de curtido convencional, en particular curtido vegetal, mineral, sintético o combinado (por ejemplo, curtido al cromo, curtido al circonio, curtido al aluminio o curtido al cromo). Si se desea, la piel también se puede volver a curtir; para el recurtido se puede usar cualquier agente de curtido usado de forma convencional para el recurtido, por ejemplo, agentes de curtido minerales, vegetales o sintéticos, por ejemplo, cromo, derivados de circonio o aluminio, quebracho, extractos de castaña o mimosa, sintanos aromáticos, poliuretanos, (co) polímeros de compuestos de ácido (met)acrílico o melamina, dicianodiamida y/o resinas de urea/formaldehído.

Los ejemplos de sustratos compresibles adecuados incluyen sustratos de espuma, vejigas poliméricas rellenas con líquido, vejigas poliméricas rellenas con aire y/o gas, y/o vejigas poliméricas rellenas con plasma. Como se usa en el presente documento, la expresión "sustrato de espuma" se refiere a un material polimérico o natural que comprende una espuma de celda abierta y/o espuma de celda cerrada. Como se usa en el presente documento, la expresión "espuma de celda abierta" se refiere a que la espuma comprende una pluralidad de cámaras de aire interconectadas. Como se usa en el presente documento, la expresión "espuma de celda cerrada" se refiere a que la espuma comprende una serie de poros cerrados separados. Los ejemplos de sustratos de espuma incluyen espumas de poliestireno, espumas de polimetacrilimida, espumas de cloruro de polivinilo, espumas de poliuretano,

5 espumas de polipropileno, espumas de polietileno y espumas poliolefinicas. Los ejemplos de espumas poliolefinicas incluyen espumas de polipropileno, espumas de polietileno y/o espuma de acetato de etileno y vinilo (EVA). La espuma EVA puede incluir láminas o bloques planos o formas moldeadas de EVA, tales como las suelas intermedias de los zapatos. Los diferentes tipos de espuma EVA pueden tener diferentes tipos de porosidad superficial. El EVA moldeado puede comprender una superficie densa o "piel", mientras que las láminas o bloques planos pueden presentar una superficie porosa.

10 Las composiciones de la presente invención son útiles, por ejemplo, como un revestimiento transparente, un revestimiento de base, y/o un revestimiento superior colocados directamente sobre la propia superficie del sustrato o los citados sobre un revestimiento o revestimientos anteriores u otros subyacentes y/o tratamiento o tratamientos, por ejemplo, una imprimación inorgánica u orgánica y/o un revestimiento de base, depositado sobre la superficie del sustrato para conseguir un fin deseado.

15 Las composiciones de la presente invención se pueden aplicar a un sustrato a tratar mediante técnicas de revestimiento convencionales tales como, por ejemplo, revestimiento por inmersión, revestimiento con rodillo directo, revestimiento con rodillo inverso, revestimiento de cortina, revestimiento por pulverización, revestimiento con cepillo y combinaciones de los mismos, entre otros métodos. Después de la aplicación de la composición de revestimiento al sustrato, la composición se deja coalescer para formar una película sustancialmente continua sobre el sustrato. Por lo general, los grosores de la película serán de 0,01 a 20 mils (de aproximadamente 0,25 a 508 micrómetros), tales como de 0,01 a 5 mils (de aproximadamente 0,25 a 127 micrómetros), o, en algunos casos de 0,1 a 3 mils (de 2,54 a 76,2 micrómetros) de grosor. Si fuera necesario, se pueden aplicar múltiples capas al sustrato a proteger.

25 Aunque las composiciones de revestimiento de la presente invención se pueden curar a baja temperatura, Tal como a temperaturas ambientales, las composiciones de revestimiento también se pueden curar en un amplio intervalo de condiciones de temperatura, por ejemplo, en condiciones de temperaturas elevadas, tal como cuando la composición aplicada se somete a una condición de horneado que puede variar y que variará dependiendo de la temperatura del ambiente que lo rodea, por ejemplo, temperaturas que pueden variar de 5 °C a 60 °C.

30 Para ilustrar la invención se usan los siguientes ejemplos que no se deben considerar como limitantes de la invención a sus detalles. Todas las partes y porcentajes en los ejemplos, así como a lo largo de la memoria descriptiva, son en peso a menos que se indique de otro modo.

**Ejemplos**

35 Ejemplos 1A-1K

40 Las composiciones de revestimiento se prepararon usando los ingredientes que se enumeran en la Tabla 1. Los ingredientes de la Parte B se mezclaron hasta uniformidad antes de la adición de la Parte A. Las composiciones líquidas se evaluaron para color de Gardner de acuerdo con el patrón D-1544 de ASTM (después de 2 semanas a 60 °C (140 °F) - un valor inferior representa menos amarillo). Las composiciones se aplicaron mediante pulverización a paneles de acero con chorro de arena (perfil de 50,8 µm (2,0 mil)) a un grosor de película seca de aproximadamente 76,2 micrómetros (aproximadamente 3,0 mils). Los tiempos de secado se midieron usando el patrón D1640 de ASTM (22 °C (72 °F)/humedad relativa de un 50 %, película seca de 5 mils). Los resultados también se presentan en la Tabla 1.

45

Tabla 1

Ingrediente	1A*	1B*	1C*	1D*	1E*
Parte B					
Dow Corning 409HS <sup>1</sup>	127,5	127,5	127,5	127,5	127,5
Dow Corning 3074 <sup>2</sup>	148,2	148,2	148,2	148,2	148,2
Viniltrimetoxisilano	44,6	44,6	44,6	44,6	44,6
Dow Corning Z-6194 <sup>3</sup>	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7
OFS-6341 <sup>4</sup>	22	22	22	22	22
Tinuvin 292 <sup>5</sup>	30,1	30,1	30,1	30,1	30,1
Xileno	25,2	25,2	25,2	25,2	25,2
KBE-903 <sup>6</sup>	--	16	--	--	--
KBM-903 <sup>7</sup>	--	--	16	--	--
A-1637 <sup>8</sup>	--	--	--	16	--
A-2639 <sup>9</sup>	--	--	--	--	16
A-1170 <sup>10</sup>	--	--	--	--	--
A-1120 <sup>11</sup>	--	--	--	--	--

ES 2 666 800 T3

A-1130 <sup>12</sup>	--	--	--	--	--
A-link 25 <sup>13</sup>	--	--	--	--	--
Etilaminoetanol	--	--	--	--	--
Metiltrimetoxisilano	--	--	--	--	--
Parte A					
Silano Funcional Uretano <sup>14</sup>	261	261	261	261	261
<b>RESULTADOS</b>					
Color de Gardner	4	16	14	11	11
Tiempo de Secado (horas)	16+	4	4	7	12

**Tabla 1**

Ingrediente	1F*	1G*	1H*	1I*	1J*	1K
<b>Parte B</b>						
Dow Corning 409HS <sup>1</sup>	127,5	127,5	127,5	127,5	127,5	127,5
Dow Corning 3074 <sup>2</sup>	148,2	148,2	148,2	148,2	148,2	148,2
Viniltrimetoxisilano	44,6	44,6	44,6	44,6	44,6	44,6
Dow Corning Z-6194 <sup>3</sup>	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7
XIAMETER® OFS-6341 <sup>4</sup>	22	22	22	22	22	22
Tinuvin 292 <sup>5</sup>	30,1	30,1	30,1	30,1	30,1	30,1
Xileno	25,2	25,2	25,2	25,2	25,2	25,2
KBE-903 <sup>6</sup>	--	--	--	--	--	--
KBM-903 <sup>7</sup>	--	--	--	--	--	--
Silquest® A-1637 <sup>8</sup>	--	--	--	--	--	--
Silquest® A-2639 <sup>9</sup>	--	--	--	--	--	--
Silquest® A-1170 <sup>10</sup>	16	--	--	--	--	--
Silquest® A-1120 <sup>11</sup>	--	16	--	--	--	4
Silquest® A-1130 <sup>12</sup>	--	--	16	--	--	--
Silquest® A-link 25 <sup>13</sup>	--	--	--	16	--	--
Etilaminoetanol	--	--	--	--	16	16
Metiltrimetoxisilano	--	--	--	--	16	16
<b>Parte A</b>						
Silano Funcional Uretano <sup>14</sup>	261	261	261	261	261	261
<b>RESULTADOS</b>						
Color de Gardner	15	9	15	12	4	5
Tiempo de Secado (horas)	5,5	4	4	8	6	4

<sup>1</sup> Resina de silicona con grupo funcional silanol disponible en el mercado en Dow Corning.

<sup>2</sup> Resina de silicona con grupo funcional alcoxi disponible en el mercado en Dow Corning.

5 <sup>3</sup> Dimetildimetoxisilano disponible en el mercado en Dow Corning.

<sup>4</sup> Octiltrioetoxisilano disponible en el mercado en Dow Corning.

<sup>5</sup> Estabilizante de luz de amina impedida disponible en el mercado en Ciba Geigy.

<sup>6</sup> Aminopropiltrióxido disponible en el mercado en Shin-Etsu.

<sup>7</sup> Aminopropiltrimetoxisilano disponible en el mercado en Shin-Etsu.

10 <sup>8</sup> Aminoneohexiltrimetoxisilano disponible en el mercado en Momentive.

<sup>9</sup> Aminoneohexilmetildimetoxisilano disponible en el mercado en Momentive.

<sup>10</sup> Bis-trimetoxisililpropilamina disponible en el mercado en Momentive.

<sup>11</sup> Aminoneohexilmetildimetoxisilano disponible en el mercado en Momentive.

<sup>12</sup> Aminoetilaminoetilaminopropiltrimetoxisilano disponible en el mercado en Momentive.

15 <sup>13</sup> γ-isocianatopropiltrióxido disponible en el mercado en Momentive.

<sup>14</sup> Producto de reacción de Silquest A-Link 25 (γ-isocianatopropiltrióxido disponible en el mercado en Momentive) y Paraloid AU-191X (poliol acrílico disponible en el mercado en Rohm & Haas) en una proporción de aproximadamente 1:1 de grupos isocianato con respecto a grupos hidroxilo.

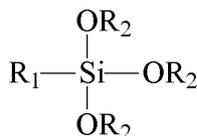
\* Ejemplo comparativo

5 Los expertos en la materia observarán que se podrían hacer cambios en las realizaciones que se han descrito anteriormente sin apartarse del amplio concepto de la invención de las mismas. Aunque anteriormente se han descrito realizaciones en particular de la presente invención con fines de ilustración, para los expertos en la materia será evidente que se pueden realizar numerosas variaciones de los detalles de la presente invención sin apartarse de la invención como se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Una composición de revestimiento de un componente que comprende:

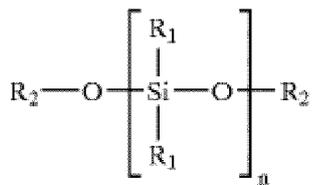
- 5 (a) una silicona con grupos funcionales alcoxi y/o silanol;  
 (b) un polímero que comprende una unidad terminal de alcoxisilano y una unión de uretano;  
 (c) un aminosilano presente en una cantidad de un 0,01 a menos de un 1 por ciento en peso, basado en el peso total de la composición;  
 (d) un aminoalcohol; y  
 10 (e) un oxisilano trifuncional que tiene la fórmula



15 en la que R<sub>1</sub> es un grupo alquilo, arilo o cicloalquilo y cada R<sub>2</sub> es independientemente un grupo alquilo, arilo, hidroxialquilo, alcoxialquilo o hidroxialcoxialquilo.

2. La composición de revestimiento de la reivindicación 1, que comprende un alcoxi y una silicona con grupo funcional silanol, en la que:

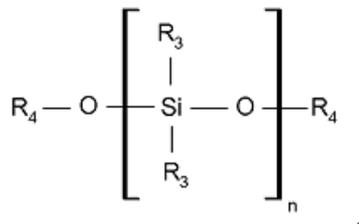
- 20 (1) la silicona con grupo funcional silanol comprende un compuesto representado por la fórmula general:



en la que:

- 25 (a) cada R<sub>1</sub> se selecciona independientemente entre el grupo que consiste en un grupo hidroxilo, un grupo alquilo que tiene hasta seis átomos de carbono y un grupo arilo que tiene hasta seis átomos de carbono;  
 (b) cada R<sub>2</sub> se selecciona independientemente entre el grupo que consiste en un hidrógeno, un grupo alquilo que tiene hasta seis átomos de carbono y un grupo arilo que tiene hasta seis átomos de carbono,  
 30 en donde al menos uno de R<sub>1</sub> y R<sub>2</sub> se selecciona de modo que el compuesto comprenda un grupo silanol;  
 y  
 (c) n se selecciona de modo que la silicona con grupo funcional silanol tenga un peso molecular promedio en peso en el intervalo de 200 a 300.000; y

- 35 (2) la silicona con grupo funcional alcoxi comprende un compuesto representado por la fórmula general:



en la que:

- 40 (a) cada R<sub>3</sub> se selecciona independientemente entre el grupo que consiste en un grupo alquilo que tiene hasta seis átomos de carbono, un grupo arilo que tiene hasta seis átomos de carbono y un grupo alcoxi que tiene hasta aproximadamente seis átomos de carbono;  
 (b) cada R<sub>4</sub> se selecciona independientemente entre el grupo que consiste en un grupo alquilo que tiene hasta seis átomos de carbono y un grupo arilo que tiene hasta seis átomos de carbono; y  
 45 (c) n se selecciona de modo que la silicona con grupo funcional alcoxi tenga un peso molecular promedio en peso en el intervalo de 400 a 10.000.

3. La composición de revestimiento de la reivindicación 2, en la que la silicona con grupo funcional silanol comprende grupos fenilo, grupos metilo o combinaciones de los mismos.
- 5 4. La composición de revestimiento de la reivindicación 3, en la que la proporción de grupos fenilo con respecto a grupos metilo presentes en la silicona con grupo funcional silanol varía de 1:1 to 1,3:1.
5. La composición de revestimiento de la reivindicación 2, en la que:
- 10 (a) la silicona con grupo funcional silanol está presente en la composición de revestimiento en una cantidad de un 1 a un 30 por ciento en peso;
- (b) la silicona con grupo funcional alcoxi está presente en la composición de revestimiento en una cantidad de un 10 a un 50 por ciento en peso;
- (c) el polímero que comprende una unidad terminal de alcóxilano y una unión de uretano está presente en la composición de revestimiento en una cantidad de un 0,5 a un 30 por ciento en peso; y
- 15 (d) el aminoalcohol y el oxisilano trifuncional están ambos presentes en la composición de revestimiento en una cantidad de un 1 a un 5 por ciento en peso,
- en la que los porcentajes de peso se basan en el peso total de la composición de revestimiento.
- 20 6. La composición de revestimiento de la reivindicación 1, en la que el polímero que comprende una unidad terminal de alcóxilano y una unión de uretano comprende un producto de reacción de reactivos que comprenden una resina con grupo funcional hidroxilo y un silano con grupo funcional isocianato.
7. La composición de revestimiento de la reivindicación 6, en la que la resina con grupo funcional hidroxilo comprende resina acrílica, una resina de poliéster y/o una resina de poliéter.
- 25 8. La composición de revestimiento de la reivindicación 1, en la que el aminosilano comprende un compuesto que tiene la fórmula general:  $Y-Si-(O-X)_3$ , en la que:
- 30 (a) cada X se selecciona independientemente entre un grupo alquilo, un grupo hidroxialquilo, un grupo alcóxialquilo y un grupo hidroxialcoxialquilo, cada grupo conteniendo menos de seis átomos de carbono, y
- (b) Y es  $H(HNR)_c$ , en donde:
- (i) c es un número entero de 1 a 6; y
- 35 (ii) R es un radical orgánico bifuncional seleccionado independientemente entre el grupo que consiste en un grupo arilo, un grupo alquilo, un grupo dialquilarilo, un grupo alcóxialquilo y un grupo cicloalquilo, y en el que R puede variar dentro de cada molécula Y.
9. La composición de revestimiento de la reivindicación 1, en la que la proporción en peso de aminosilano con respecto a aminoalcohol en la composición de revestimiento no es superior a 1:1.
- 40 10. La composición de revestimiento de la reivindicación 8, en la que la proporción en peso de aminosilano con respecto a aminoalcohol en la composición de revestimiento no es superior a 0,5:1.
- 45 11. La composición de revestimiento de la reivindicación 1, en la que el oxisilano trifuncional se selecciona entre metiltrimetoxisilano, metiltriétoxisilano, metiltrimetoxietoxisilano, metiltripropoxisilano, metiltributoxisilano, etiltrimetoxisilano y etiltriétoxisilano, y octiltriétoxisilano.
- 50 12. La composición de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente un catalizador organometálico.
13. La composición de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente un neutralizador de humedad.
14. Un sustrato al menos parcialmente revestido con un revestimiento depositado a partir de la composición de revestimiento de la reivindicación 1.