

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 672 023**

51 Int. Cl.:

C09D 183/04

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.09.2008 PCT/US2008/076628**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.03.2009 WO09039149**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.09.2008 E 08831857 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.04.2018 EP 2190928**

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

30 Prioridad:

17.09.2007 US 972835 P
16.09.2008 US 211276

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.06.2018

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

GOMMANS, LOUIE H.;
BAVIN, MICHAEL N.;
CONSTABLE, KAREN T.;
KAY, GRAHAM S. y
MOWRER, NORMAN R.

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 672 023 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

La presente solicitud reivindica las ventajas de la Solicitud Provisional de Estados Unidos con N.º de Serie 60/972,835, presentada el 17 de septiembre de 2007, que se incorpora en el presente documento como referencia.

10 Campo de la invención

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

15

Información de antecedentes

Los revestimientos de polisiloxano son una clase de revestimientos que ofrecen características únicas que incluyen una buena resistencia a la intemperie; resistencia a la abrasión; resistencia a la corrosión; resistencia al graffiti; capacidad de 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 medida a que es difícil formular revestimientos de polisiloxano de un componente que se curen rápidamente cuando se exponen a la humedad y a la temperatura ambientales, pero que conservan una buena flexibilidad y aún tienen una buena estabilidad del paquete. En el documento US 2007/0213492 A1, se desvela una composición de revestimiento que incluye una silicona con grupos funcionales alcoxi y/o con grupos funcionales silanol y una silicona con grupos funcionales epoxi. 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 en 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 del revestimiento.

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 curen rápidamente en condiciones ambientales; proporcionar la capacidad de conseguir bajos VOC; proporcionar buena flexibilidad; árabe que se mantiene una buena estabilidad en el almacenamiento.

La presente invención se ha desarrollado en vista de lo mencionado anteriormente.

40

Sumario de la invención

En ciertos aspectos, la presente invención se refiere a una composición de revestimiento de un componente, curable con humedad a baja temperatura, estable durante su almacenamiento que comprende una silicona con grupos funcionales silanol; una silicona con grupos funcionales alcoxi; un agente flexibilizante que comprende un producto de reacción de dos o más reactivos; seleccionado entre:

(1) el producto de reacción de:

- 50
- silano con grupos funcionales epoxi; y
 - resina con grupos funcionales amino;

(2) el producto de reacción de adición de Michael de:

- 55
- un compuesto que comprende más de un sitio de insaturación etilénica, y
 - un aminosilano;

(3) el producto de reacción de:

- 60
- una resina con grupos funcionales hidroxilo; y
 - un silano que comprende grupos funcionales isocianato; y

(4) el producto de reacción de:

- 65
- un poliisocianato; y
 - un aminosilano;

y un agente de curado seleccionado entre aminas, aminosilanos, cetiminas, aldiminas, y combinaciones de los mismos.

Estos y otros aspectos llegarán a ser más evidentes a partir de la siguiente descripción.

5

Descripción detallada

Para fines de la siguiente descripción detallada, se debe entender que la invención puede asumir diversas variaciones y secuencias de etapas alternativas, excepto cuando se especifique de forma expresa de otro modo.

10 Además, en otros ejemplos distintos a los ejemplos de funcionamiento, o cuando se indique de otro modo, se debe entender que todos los números expresan, por ejemplo, cantidades de ingredientes usados en la memoria descriptiva y en las reivindicaciones se modifican en todos los casos con el término "aproximadamente". En consecuencia, a menos que se indique de otro modo, los parámetros médicos que se presenta en la siguiente memoria descriptiva y en las reivindicaciones adjuntas son aproximaciones que pueden variar dependiendo de las

15 propiedades deseadas a obtener con la presente invención. Como mínimo, 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.

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

25 Además, se debería entender que cualquier intervalo médico mencionado en el presente documento pretende incluir todos los subintervalos incluidos en los mismos. Por ejemplo, un intervalo de "1 a 10" pretende 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.

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

35 Como se ha mencionado anteriormente, ciertas realizaciones de la presente invención se refieren a composiciones de revestimiento curables con humedad a baja temperatura de un componente. Como se usa en el presente documento, la expresión "un componente" y términos similares se refiere 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

40 de su aplicación a un sustrato, son capaces de conseguir su 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 con en otros casos, de 15 a 40 °C. Como se usa en el presente documento, la expresión "estable en el almacenamiento" y expresiones similares se refiere a composiciones de revestimiento que no gelifican ni solidifican, sino que en su lugar permanecen líquidas

45 a viscosidades 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.

50 Como se usa en el presente documento, el término "curado" y términos similares se refiere a un revestimiento en el que cualquier componente reticulable de la composición se encuentra al menos parcialmente reticulado. 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 la reticulación completa. Un experto en la materia entenderá que la presencia y el grado de reticulación, es decir, la densidad de reticulación, se puede determinar mediante diversos métodos, tales como análisis térmico mecánico dinámico (DMTA) usando un analizador MK III DMTA de Polymer Laboratories realizado en atmósfera de nitrógeno.

55 Los expertos en la materia también observarán que el grado de curado se puede determinar sometiendo a ensayos la resistencia del disolvente de un revestimiento a dobles frotamientos con metil etil cetona. Cuanto mayor sea el número de dobles frotamientos sin dañar al revestimiento, mayor será el grado de curado. En este ensayo, el dedo índice manteniendo un doble grosor de un paño de estopa saturado con metil etil cetona se mantiene en un ángulo

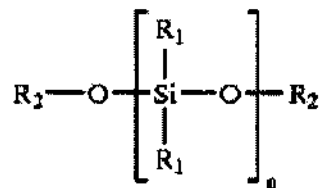
60 de 45° con respecto a la superficie del revestimiento. Este frotamiento se realiza con una presión moderada a una tasa de 1 doble frotamiento por segundo. Como se usa en el presente documento, cuando se indica que un revestimiento está "completamente curado" se refiere a que el revestimiento es resistente a 100, en algunos casos 200, dobles frotamientos de metil etil cetona de acuerdo con el procedimiento mencionado anteriormente, sin producir daño en el revestimiento.

65 Como se usa en el presente documento, el término "polímero" pretende hacer referencia a la inclusión de oligómero,

e incluye pero no se limita tanto a homopolímeros como a copolímeros.

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

- 10 En ciertas realizaciones, la silicona con grupos funcionales silanol comprende un compuesto representado con la fórmula general:



- 15 en la que cada R_1 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_2 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_1 y R_2 se selecciona de modo que el compuesto comprenda un grupo silanol. En ciertas realizaciones, R_1 y R_2 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 grupos funcionales silanol mencionada anteriormente tenga un peso molecular promedio en peso en el intervalo de 200 a 300.000.

- 25 En ciertas realizaciones, la silicona con grupos funcionales 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 grupos funcionales silanol varía de 1:1 a 1,3:1. Además en otras realizaciones, la silicona con grupos funcionales silanol comprende grupos difenilo. En ciertas realizaciones, cada R_2 es un hidrógeno. En otras realizaciones, R_1 comprende un grupo metilo y/o un grupo fenilo y cada R_2 es un hidrógeno.

- 30 En otras realizaciones más, la silicona con grupos funcionales silanol tiene un contenido de silanol de un 6 tanto por ciento en peso o inferior, tal como un 3 tanto por ciento en peso o inferior, tal como de un 1 tanto por ciento en peso o inferior, en la que el tanto por ciento en peso se basa en el peso total de la silicona con grupos funcionales silanol.

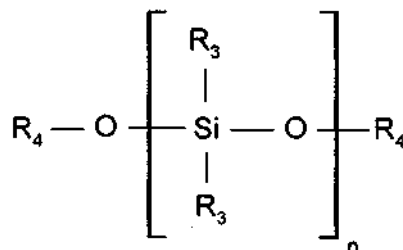
- 35 Las siliconas con grupos funcionales silanol que son adecuadas para su uso en la presente invención están disponibles en el mercado e incluyen, pero no se limitan a, por ejemplo, difenildihidroxi silanos, así como, DC-805, DC-409HS, y DC-840 de Dow Corning.

- 40 En ciertas realizaciones, en las composiciones de revestimiento de la presente invención se puede usar una combinación de diferentes siliconas con grupos funcionales silanol.

- 45 En ciertas realizaciones, la silicona con grupos funcionales 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 en tanto por ciento en pesos basándose en el peso total de la composición de revestimiento.

- 50 Como se ha mencionado anteriormente, en ciertas realizaciones, las composiciones de revestimiento de la presente invención comprenden una silicona con grupos funcionales alcoxi. Como se usa en el presente documento, la expresión "silicona con grupos funcionales alcoxi" y expresiones similares se refiere 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 grupos funcionales alcoxi comprende un compuesto representado con la fórmula general:



en la que cada R_3 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_4 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_3 y R_4 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 grupos funcionales alcoxi tenga un peso molecular promedio en peso en el intervalo de 400 a 10.000, tal como de 800 a 2.500.

En ciertas realizaciones, la silicona con grupos funcionales alcoxi tiene grupos funcionales metoxi. En otras realizaciones, la silicona con grupos funcionales alcoxi tiene un contenido de metoxi de un 20 tanto por ciento en peso o inferior, tal como un 18 tanto por ciento en peso o inferior, en la que el tanto por ciento en peso se basa en el peso total de la silicona con grupos funcionales alcoxi.

En otras realizaciones, la silicona con grupos funcionales 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.

Las siliconas con grupos funcionales 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 grupos funcionales metoxi, incluyendo DC-3074 e 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.

En ciertas realizaciones, en las composiciones de revestimiento de la presente invención se puede usar una combinación de diferentes siliconas con grupos funcionales alcoxi.

En ciertas realizaciones, la silicona con grupos funcionales 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, acomode 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.

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 grupos funcionales silanol y las siliconas con grupos funcionales 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 elevados dan como resultado composiciones de revestimiento que tienen un VOC más elevado, mientras que los componentes que tienen un peso molecular promedio en peso más bajo por lo general dan como resultado composiciones de revestimiento que tienen un VOC más bajo. Como podrán observar los expertos en la materia, el VOC de las composiciones de revestimiento de la presente invención puede variar mediante la elección de componentes de pesos moleculares promedio en peso variables en las composiciones de revestimiento de la presente invención. Por ejemplo, se pueden usar siliconas con grupos funcionales alcoxi y/o siliconas con grupos funcionales silanol que tienen diferentes pesos moleculares promedio en peso, o mezclas de las mismas, y las cantidades pueden variar con el fin de proporcionar composiciones de revestimiento con diferentes VOC.

Tal 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 de las composiciones de revestimiento de la presente invención.

En ciertas realizaciones, las siliconas con grupos funcionales silanol presentes en las composiciones 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 grupos funcionales silanol presentes en la composición de revestimiento de la presente invención pueden tener un peso molecular promedio en peso de 200 a 7.000.

En ciertas realizaciones, en las composiciones de revestimiento de la presente invención se puede usar una mezcla de siliconas con grupos funcionales silanol y siliconas con grupos funcionales alcoxi a diferentes pesos moleculares promedio en peso.

5 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 expresiones similares se refiere a un componente en las composiciones de revestimiento de la presente invención que mejora la flexibilidad de un revestimiento depositado de las composiciones de revestimiento al proporcionar, por ejemplo, un aumento de la elongación, una mejora de la resistencia al impacto, y/o mejora de la resistencia al agrietamiento del
10 revestimiento.

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

20 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 puntos y después de esa combinación, se puede permitir que reaccionen en cierta medida entre sí, tal como mediante 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
25 conminados para formar un agente flexibilizante tiene grupos reactivos que reaccionan con los grupos reactivos de otro de los dos o más reactivos.

30 En ciertas realizaciones, los agentes flexibilizantes de la presente invención comprenden un polímero que comprende una unidad terminal de alcoxisilano, es decir, la cadena del polímero está protegida con un alcoxisilano para proporcionar una unidad terminal. El compuesto polimérico en particular dependerá de los reactivos usados para formar los agentes flexibilizantes.

35 En ciertas realizaciones, el agente flexibilizante, además de los reactivos, puede comprender adicionalmente un catalizador, tal como un catalizador organometálico, incluyendo cualquiera de los catalizadores organometálicos que se describen a continuación. En ciertas realizaciones, el catalizador puede estimular la reacción entre los reactivos para proporcionar un producto de reacción. Se puede usar cualquier catalizador organometálico adecuado dependiendo de los reactivos presentes en el agente flexibilizante. Se puede usar cualquier cantidad adecuada de catalizador organometálico dependiendo del tipo y cantidad de reactivos presentes en el agente flexibilizante. En
40 ciertas realizaciones, el catalizador está presente de un 0,01 a un 1,0 por ciento en peso, con los porcentajes de peso basándose en el peso total del agente flexibilizante. En otras realizaciones, en el agente flexibilizante no está presente ningún catalizador.

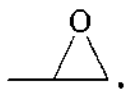
45 Además, otros ingredientes útiles para formar los agentes flexibilizantes de la presente invención pueden incluir agua, disolventes, agentes plastificantes, prolongadores de cadena, cargas, codificadores de resina de hidrocarburo, y diversos tipos de aditivos tales como estabilizantes de UV, agentes humectantes de pigmento, aditivos de flujo y nivelado, agentes tixatrópicos, agentes desespumantes y similares. También puede estar presente una combinación de cualquiera de los ingredientes. El ingrediente o ingredientes se pueden usar en sus cantidades habituales de acuerdo con su finalidad habitual.
50

En ciertas realizaciones, el agente flexibilizante se puede preparar mediante combinación de los reactivos, en combinación con cualquiera de los otros ingredientes mencionados anteriormente (si estuvieran presentes), y sometiendo la combinación a una temperatura elevada, por ejemplo de 40 °C a 70 °C, durante un periodo de tiempo para proporcionar un producto de reacción. En otras realizaciones, el agente flexibilizante se puede preparar permitiendo que la combinación repose durante un periodo de tiempo de condiciones ambientales para proporcionar un producto de reacción. En otras realizaciones más, después de combinar los reactivos, la combinación se puede someter tanto a temperaturas durante un periodo de tiempo como condiciones ambientales durante un periodo de tiempo elevado para proporcionar un producto de reacción. La temperatura o temperaturas y el periodo o periodos
55 de tiempo pueden variar dependiendo de los reactivos presentes en el agente flexibilizante.

En ciertas realizaciones, el agente flexibilizante está presente en la composición de revestimiento de la presente invención en una cantidad que varía de un 0,5 a un 30 por ciento en peso, tal como de un 3 a un 25 por ciento en peso, o, en algunos casos, de un 5 a un 15 por ciento en peso, con los porcentajes de peso basándose en el peso total de la composición de revestimiento.
65

En ciertas realizaciones, el agente flexibilizante presente en las composiciones de revestimiento de la presente invención comprende un producto de reacción de un silano con grupos funcionales epoxi y una resina con grupos funcionales amino.

- 5 Como se usa en el presente documento, la expresión "silano con grupos funcionales epoxi" se refiere a silanos que comprenden grupos funcionales epoxi,



- 10 Como se usa en el presente documento, el término "silano" se refiere a un compuesto que contiene un átomo de silicio en la cadena principal.

En ciertas realizaciones, el silano con grupos funcionales epoxi comprende glicidoxipropiltrialcoxi silano.

- 15 Los silanos con grupos funcionales epoxi que son adecuados para su uso en los agentes flexibilizantes de la presente invención están disponibles en el mercado e incluyen, pero no se limitan a, glicidoxipropiltrialcoxi silanos, que incluyen Z-6040, disponible en el mercado en Dow Corning, y los comercializados con el nombre de producto Silquest, que incluyen A-187, disponible en el mercado en OSi Specialties, Inc., Danbury, Connecticut.

- 20 Como se ha mencionado anteriormente, en ciertas realizaciones, el silano con grupos funcionales epoxi se puede combinar con una resina con grupos funcionales amino para proporcionar un producto de reacción que se puede usar como un agente flexibilizante en las composiciones de revestimiento de la presente invención.

- 25 En ciertas realizaciones, la resina con grupos funcionales amino para uso en los agentes flexibilizantes de la presente invención se selecciona entre poliaminas, aductos de amina alifática, poliamidoaminas, aminas y poliaminas cicloalifáticas, aminas de éster aspártico, polioxipropilendiaminas, aminas aromáticas, y combinaciones de los mismos.

- 30 Las resinas con grupos funcionales amino adecuadas para uso en la presente invención pueden incluir aminas primarias, aminas secundarias, o combinaciones de las mismas. Las aminas primarias adecuadas están disponibles en el mercado e incluyen las que están disponibles en Huntsman Chemical con el nombre de producto Jeffamine, tales como, por ejemplo, polioxipropilendiaminas, incluyendo Jeffamine D400 a Jeffamine D2000. Las aminas secundarias adecuadas incluyen las disponibles con el nombre de producto Ancamine, que incluyen Ancamine 2457 y XTJ-590 de Huntsman Chemical, y aminas de éster aspártico tales como las disponibles en el mercado en Bayer Corp., con el nombre de producto Desmophen, que incluyen Desmophen NH 1220, Desmophen NH 1420, y Desmophen NH 1521. En ciertas realizaciones, se pueden usar combinaciones de aminas primarias y secundarias.

- 40 En ciertas realizaciones, en las que la resina con grupos funcionales amino comprende una amina secundaria, la amina secundaria puede formar aductos con el silano con grupos funcionales epoxi. En ciertas realizaciones, el producto de reacción que resulta de esta combinación se puede encontrar en forma de una molécula que es difuncional en la amina primaria (como una dicetimina), y que también está funcionalizada como un trimetoxisilano. Por ejemplo, esta combinación puede crear un polímero en forma de "estrella" que comprende un átomo de nitrógeno central que tiene dos enlaces del carbono que se extiende desde los mismos cada uno de los cuales incluyen una estructura terminal de cetimina, y también incluyen un tercer enlace de carbono que se extiende desde la misma que incluye un grupo funcional trialcoxi que se extiende desde el mismo, por ejemplo, a partir de un átomo de silicio. Un polímero en forma de "estrella" de este tipo puede tener un centro triangular, por ejemplo, 120 grados alrededor de un átomo de nitrógeno, y puede proporcionar las propiedades combinadas de alta funcionalidad y baja viscosidad, así como un VOC bajo.

- 50 En ciertas realizaciones, la proporción equivalente del epoxi del silano con grupos funcionales epoxi que se ha descrito anteriormente con respecto a la amina primaria y/o secundaria de la resina con grupos funcionales amino varía de 0,8:1 a 1,2:1 en peso, en algunos casos, un 1:1 en peso.

- 55 En ciertas realizaciones, el agente flexibilizante presente en las composiciones de revestimiento de la presente invención comprende un producto de reacción de adición de Michael que contiene amina secundaria sin gelificar, de un compuesto que comprende más de un sitio de insaturación etilénica y un aminosilano.

- 60 En ciertas realizaciones, los agentes flexibilizantes presentes en las composiciones de revestimiento de la presente invención comprenden un producto de reacción de adición de Michael que contiene amina secundaria sin gelificar, de un compuesto que comprende más de un sitio de insaturación etilénica, es decir, un compuesto polietilénicamente insaturado, tal como un a poli(met)acrilato. Como se usa en el presente documento, el término "(met)acrilato" pretende incluir tanto metacrilatos como acrilatos. Como se usa en el presente documento, la

expresión "que contiene amina secundaria" se refiere a compuestos que comprenden una amina secundaria, que nacional en el que dos sustituyentes orgánicos se unen a un nitrógeno junto con un hidrógeno. Como se usa en el presente documento, la expresión "sin gelificar" se refiere a resinas que están sustancialmente libres de reticulación y que tienen una viscosidad intrínseca cuando se disuelven en un disolvente adecuado, tal como se determina, por ejemplo, de acuerdo con la norma ASTM-D1795 o la norma ASTM-D4243. La viscosidad intrínseca de la resina es una indicación de su peso molecular. Por otro lado, una resina gelificada, ya que es esencialmente tiene un peso molecular infinitamente elevado, tendrá una viscosidad intrínseca demasiado elevada como para medir la. Como se usa en el presente documento, una resina (o polímero) que está "sustancialmente libre de reticulación" se refiere a un producto de reacción que tiene un peso molecular promedio en peso (Pm), tal como se determina mediante cromatografía de permeación en gel, inferior a 1.000.000.

En ciertas realizaciones, el compuesto que comprende más de un sitio de insaturación etilénica comprende un monómero polietilénicamente insaturado, tal como diacrilatos y acrilatos superiores. Los ejemplos específicos de monómeros polietilénicamente insaturados adecuados son diacrilatos, tales como diacrilato de 1,6-hexanodiol, diacrilato de 1,4-butanodiol, diacrilato de etilenglicol, diacrilato de dietilenglicol, diacrilato de tetraetilenglicol, diacrilato de tripropilenglicol, diacrilato de neopentil glicol, dimetacrilato de 1,4-butanodiol, diacrilato de poli(butanodiol), dimetacrilato de tetraetilenglicol, diacrilato de 1,3-butilenglicol, diacrilato de trietilenglicol, diacrilato de triisopropilenglicol, diacrilato de polietilenglicol, y/o dimetacrilato de bisfenol A; triacrilatos, tales como triacrilato de trimetilolpropano, trimetacrilato de trimetilolpropano, monohidroxi triacrilato de pentaeritritol, y/o trietoxi triacrilato de trimetilolpropano; tetraacrilatos, tales como tetraacrilato de pentaeritritol, y/o tetraacrilato de ditrimetilolpropano; y/o pentaacrilatos, tales como pentaacrilato de dipentaeritritol (monohidroxi).

Además de o en lugar de los monómeros polietilénicamente insaturados mencionados anteriormente, los agentes flexibilizantes de la presente invención pueden comprender el producto de reacción de adición de Michael de reactivos que comprenden un oligómero polietilénicamente insaturado. Como se observará, el término "oligómero" y "polímero" frecuentemente se usan de forma indistinta. Aunque el término "oligómero" se usa generalmente para describir un polímero relativamente corto, el término no tiene una definición generalmente aceptada con respecto al número de unidades de monómero de repetición. Como se usa en el presente documento, la descripción de compuestos que comprenden más de un sitio de insaturación etilénica, los términos "oligómero" y "polímero" presentes pretenden ser intercambiables.

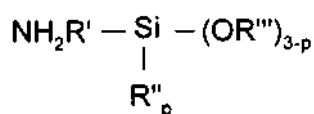
Los ejemplos de algunos oligómeros polietilénicamente insaturados específicos adecuados para su uso en la presente invención incluyen, por ejemplo, acrilatos de uretano, acrilatos de poliéster y mezclas de los mismos, en particular los que están libres de grupos funcionales hidroxilo. Los ejemplos específicos de materiales de este tipo incluyen acrilatos de uretano, tales como los comercializados por Cytec Surface Specialties Inc., con los nombres de producto Ebecryl 220 y Ebecryl 264 y acrilatos de poliéster, tales como Ebecryl 80 disponible en UCB Chemicals.

En los párrafos [0018] a [0021] de la Publicación de Solicitud de Patente de Estados Unidos N.º 2008/0075870 se describen detalles adicionales, cuyos contenidos se incorporan en el presente documento como referencia.

También pueden ser adecuadas las combinaciones de cualquiera de los compuestos mencionados anteriormente que comprenden más de un sitio de insaturación etilénica. En ciertas realizaciones, el compuesto que comprende más de un sitio de insaturación etilénica presente en los agentes flexibilizantes de la presente invención comprende diacrilato de 1,6-hexanodiol.

Como se ha indicado anteriormente, el compuesto o compuestos que comprenden más de un sitio de insaturación etilénica identificados anteriormente se pueden combinar con un aminosilano para proporcionar un producto de reacción que se puede usar como un agente flexibilizante usado en las composiciones de revestimiento de la presente invención. Como se usa en el presente documento, el término "aminosilano" se refiere a un compuesto que tiene una estructura molecular que incluye un grupo amino y un átomo de silicio.

En ciertas realizaciones, el aminosilano utilizado en los agentes flexibilizantes de la presente invención comprende un compuesto que tiene la fórmula:



en la que R' es un grupo alquileo que tiene de 2 a 10 átomos de carbono, R'' es un grupo alquilo, un grupo arilo, un grupo alcoxi, o un grupo arilo, cada grupo teniendo de 1 a 8 átomos de carbono, R''' es un grupo alquilo que tiene de 1 a 8 átomos de carbono, y p tiene un valor de 0 a 2. En ciertas realizaciones de la presente invención, R' es un grupo alquileo que tiene de 2 a 5 átomos de carbono y p es 0, cuyo uso han descubierto los inventores, es en al menos algunas realizaciones, lo mejor para obtener películas sin polvo en 10 minutos o un periodo de tiempo inferior películas completamente curadas en 24 horas, en las condiciones de humedad, a baja temperatura, que se han

descrito anteriormente.

Los ejemplos específicos de aminosilanos que son adecuados para su uso en los agentes flexibilizantes de la presente invención incluyen aminoetiltriethoxisilano, γ -aminopropiltriethoxisilano, γ -aminopropilmetildietoxisilano, γ -aminopropiletildietoxisilano, γ -aminopropilfenildietoxisilano, γ -aminopropiltrimetoxisilano, δ -aminobutiltriethoxisilano, δ -aminobutiletildietoxisilano. También son adecuadas las combinaciones de cualquiera de los compuestos mencionados anteriormente. En ciertas realizaciones, el aminosilano comprende un γ -aminopropiltrialcoxisilano.

En ciertas realizaciones, el producto de reacción de adición de Michael sin gelificar se forma mezclando simplemente los reactivos a temperatura ambiente o a una temperatura ligeramente elevada, por ejemplo, hasta 100 °C. La reacción de un grupo amino con un grupo etilénicamente insaturados que se produce en el agente flexibilizante de la presente invención a menudo se denomina reacción de adición de Michael. Como resultado, como se usa en el presente documento, la expresión "producto de reacción de adición de Michael" pretende hacer referencia al producto de una reacción de este tipo. Los productos de este tipo pueden ser más estables al calor y a la luz que los productos que contienen mayor cantidad de acrililo. Se debería reconocer que la adición lenta del aminosilano al compuesto que comprende más de un sitio de insaturación etilénica da como resultado la existencia de un gran exceso de grupos acrilato con respecto a aminosilano. A menos que la temperatura de la mezcla de reacción se mantenga lo suficientemente baja, el resultado puede ser un producto gelificado. Por lo tanto, en ocasiones es mejor añadir el material insaturados a un recipiente de reacción que ya contiene un aminosilano para obtener un producto de reacción sin gelificar. La reacción se puede realizar en ausencia de un disolvente o en presencia de un disolvente inerte. Los ejemplos de disolventes inertes adecuados son tolueno, acetato de butilo, metil isobutil cetona, y acetato de etilenglicol monoetil éter. A menudo es deseable que la reacción se realice en ausencia de humedad o en una cantidad de humedad controlada para evitar reacciones secundarias no deseadas y posiblemente gelificación.

En ciertas realizaciones, la reacción de adición de Michael se realiza de modo que la proporción equivalente de los grupos etilénicamente insaturados con respecto a los grupos a mí no sea de al menos 1:1, en algunos casos, al menos 1,05:1.

En los párrafos [0022] a [0024] de la Publicación de Solicitud de Patente de Estados Unidos N.º 2008/0075870 se describen detalles adicionales, cuyos contenidos se incorporan en el presente documento como referencia.

En ciertas realizaciones, el agente flexibilizante de las composiciones de revestimiento de la presente invención comprenden un producto de reacción de una resina con grupos funcionales hidroxilo y un silano que comprende grupos funcionales isocianato.

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

Los ejemplos adecuados de resinas con grupos funcionales hidroxilo se pueden seleccionar entre resinas acrílicas, resinas de poliuretano, resinas de poliéster, resinas de 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 grupos funcionales hidroxilo se pueden usar ácidos grasos de aceite de secado e incluyen, por ejemplo, los obtenidos a partir de aceite de lino, aceite de haba de soja, aceite de sebo, aceite de ricino o aceite de tung, entre otros.

En ciertas realizaciones, la resina con grupos funcionales hidroxilo comprende una resina de poliéster que comprende grupos hidroxilo unidos a la cadena principal de poliéster. Las resinas de poliéster con grupos funcionales 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.

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

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

El polisiloxano que contiene grupos funcionales hidroxilo se puede preparar por reacción de un polisiloxano que

contiene grupos funcionales hidroxilo con un anhídrido para formar el grupo ácido de semiéster en condiciones de reacción que favorezcan solamente la reacción del anhídrido y de los grupos funcionales hidroxilo, y para evitar que se produzca una esterificación adicional. Los ejemplos no limitantes de anhídridos adecuados incluyen anhídrido hexahidroftálico, anhídrido metil hexahidroftálico, anhídrido ftálico, anhídrido trimelítico, anhídrido succínico, anhídrido clorédico, anhídrido alquénico succínico, y anhídrido de alquénico sustituido tales como anhídrido octenil succínico, y mezclas de cualquiera de los mencionados anteriormente.

El producto de reacción que contiene el grupo semiéster preparado de este modo puede 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 grupos funcionales hidroxilo comprende una resina de poliéter que comprende grupos hidroxilo unidos a la cadena principal de poliéter. Las resinas de poliéter con grupos funcionales hidroxilo adecuadas están disponibles en el mercado, por ejemplo, en Bayer con el nombre de producto Arcol, que incluye Arcol 1150, y con el nombre de producto Desmophen, que incluye Desmophen 1920, Desmophen 1915 y Desmophen 550.

En los agentes flexibilizantes de la presente invención también se pueden usar combinaciones de cualquiera de las resinas con grupos funcionales hidroxilo mencionadas anteriormente.

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

Los ejemplos adecuados de silanos que comprenden grupos funcionales isocianato están disponibles en el mercado e incluyen, por ejemplo, isocianatoalquiloisilanos tales como, por ejemplo, isocianatopropiltriethoxisilanos, con el nombre de producto A-Link de Momentive Performance Materials que incluye A-Link 25 y A-Link 35; otros están disponibles en Shin-Etsu que incluyen, por ejemplo, con el nombre de producto KBE-9007.

En ciertas realizaciones, se pueden usar combinaciones de silanos que comprenden grupos funcionales isocianatos. En ciertas realizaciones, el silano que comprende grupos funcionales isocianato comprende un γ -isocianatopropiltriethoxisilano.

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

En otras realizaciones, una combinación de cualquiera de los agentes flexibilizantes preparados por reacción de una resina con grupos funcionales hidroxilo y un silano que comprende grupos funcionales isocianato también se puede usar en las composiciones de revestimiento de la presente invención. Por ejemplo, en ciertas realizaciones, un agente flexibilizante preparado por reacción de una resina acrílica con grupos funcionales hidroxilo y un silano que comprende grupos funcionales isocianato se puede combinar con un agente flexibilizante preparado por reacción de un poliéster con grupos funcionales hidroxilo y un silano que comprende grupos funcionales isocianato en las composiciones de revestimiento de la presente invención. También se contemplan otras combinaciones.

En ciertas realizaciones, el agente flexibilizante de la presente invención comprende un producto de reacción de un poliisocianato y un aminosilano.

Los ejemplos no limitantes de poliisocianatos adecuados incluyen poliisocianatos alifáticos, tales como diisocianatos alifáticos, por ejemplo, diisocianato de 1,4-tetrametileno y diisocianato de 1,6-hexametileno; poliisocianatos cicloalifáticos, por ejemplo, diisocianato de 1,4-ciclohexilo, diisocianato de isoforona, y diisocianato de α,α -xilileno; y poliisocianatos aromáticos, por ejemplo, diisocianato de 4,4'-difenil-metano, diisocianato de 1,3-fenileno, y diisocianato de tolieno. Estos y otros poliisocianatos adecuados se describen con más detalle en el documento de Patente de Estados Unidos N.º 4.046.729, de la columna 5, línea 26 a la columna 6, línea 28, que se incorpora en el presente documento como referencia. En los agentes flexibilizantes de la presente invención también se pueden usar combinaciones de cualquiera de los poliisocianatos mencionados anteriormente. En ciertas realizaciones, el poliisocianato comprende una diisocianato alifático, tal como diisocianato de 1,6-hexametileno.

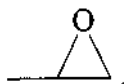
Los ejemplos adecuados de poliisocianatos están disponibles en el mercado e incluyen, por ejemplo, diisocianatos alifáticos disponibles en Bayer Corporation con el nombre de producto Desmodur, que incluye N3200, N3300, N3390, y N3400. Los isocianatos cicloalifáticos adecuados están disponibles en Bayer Corporation, que incluye diisocianato de isoforona, comercializada con el nombre de producto Desmodur 4470.

Como se ha mencionado anteriormente, en ciertas realizaciones, un poliisocianato se puede combinar con un aminosilano para proporcionar el producto de reacción que se puede usar como un agente flexibilizante en las composiciones de revestimiento de la presente invención. Los aminosilanos adecuados se han descrito anteriormente e incluyen, pero no se limitan a, por ejemplo, aminoetiltriethoxisilano, γ -aminopropiltriethoxisilano, γ -aminopropilmetildietoxisilano, γ -aminopropileildietoxisilano, γ -aminopropilfenildietoxisilano, γ -aminopropiltrimetoxisilano, δ -aminobutiltriethoxisilano, δ -aminobutyleildietoxisilano, y aminoetilaminopropiltrimetoxisilano, y combinaciones de los mismos. En otras realizaciones, el aminosilano comprende un γ -aminopropiltrimetoxisilano.

- 10 Los aminosilanos adecuados están disponibles en el mercado con el nombre de producto Silquest, que incluye A-Link 15 disponible en Momentive Performance Materials.

En ciertas realizaciones, la proporción equivalente del isocianato del poliisocianato con respecto a la amina del aminosilano varía de 0,8:1 a 1,2:1 en peso, en algunos casos de 1,0:1 a 1,1:1 en peso. En otras realizaciones, el isocianato del poliisocianato puede reaccionar con la amina del aminosilano de modo que no hay grupos isocianato libres presentes en el agente flexibilizante.

En ciertas realizaciones, el poliisocianato puede reaccionar con un alcohol glicídico seguido de reacción con un aminosilano para proporcionar un agente flexibilizante útil en las composiciones de revestimiento de la presente invención. En ciertas realizaciones, reacción con el alcohol glicídico puede aumentar la longitud de la cadena orgánica del agente flexibilizante. Como se usa en el presente documento, la expresión "alcohol glicídico" se refiere a un material que tiene tanto grupo funcional hidroxilo, -OH, como grupo funcional epoxi,



La cantidad de alcohol glicídico presente en el agente flexibilizante puede variar dependiendo de la longitud de la cadena deseada del agente flexibilizante. En ciertas realizaciones, el alcohol glicídico está presente en el agente flexibilizante en cantidades que varían de un 1 a un 5 por ciento en peso, en el que él tanto por ciento en peso se basa en el peso total del agente flexibilizante.

En ciertas realizaciones, en las composiciones de revestimiento de la presente invención se puede usar una combinación de cualquiera de los agentes flexibilizantes mencionados anteriormente y que se han descrito anteriormente.

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 aminas, aminosilanos, cetiminas, aldiminas, 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 la reacción de reticulación del silanol que se produce entre la silicona con grupos funcionales silanol que se ha descrito anteriormente y la silicona con grupos funcionales alcoxi que se ha descrito anteriormente. En ciertas realizaciones, la silicona con grupos funcionales alcoxi ya ha experimentado hidrólisis en presencia de humedad ambiental.

Los agentes de curado de amina adecuados para uso en la presente invención incluyen aminas, poliaminas, aductos de amina alifática, poliamidoaminas, aminas y poliaminas cicloalifáticas, aductos de amina cicloalifática, y aminas aromáticas. Las adecuadas poliaminas incluyen las que se describen en el documento de Patente de Estados Unidos N.º 3.668.183, que se incorpora en el presente documento como referencia. En ciertas realizaciones, los agentes de curado de amina incluyen aminas primarias, diaminas cicloalifáticas, diaminas de isofoforona, y otras aminas secundarias tales como las disponibles, por ejemplo, en Air Products of Allentown, Pa., con el nombre de producto Ancamine, que incluye Ancamine 2457; de Huntsman of Houston, Tex., con el nombre de producto XTJ-590; y aminas primarias tales como las disponibles en Huntsman con el nombre de producto Jeffamine que incluyen de Jeffamine D400 a Jeffamine D2000.

Los agentes de curado de aminosilano para 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 difuncional 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 este tipo se describen adicionalmente en la Publicación de Solicitud de Patente de Estados Unidos N.º 2006/0058451 A1 de [0052] a [0054], cuya parte mencionada se incorpora en el presente documento como referencia.

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

En ciertas realizaciones, en las composiciones de revestimiento de la presente invención se puede usar una combinación de aminosilanos, que incluye cualquiera de los indicados anteriormente. En otras realizaciones, el aminosilano comprende un γ -aminopropiltrialcoxisilano.

Los fabricantes y los 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 fabricado por GE; ED 117 fabricado por Wacker; Dynasylan 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 difuncionales 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.

Las cetiminas o aldiminas adecuadas útiles en las composiciones de revestimiento de la presente invención incluyen las obtenidas mediante la reacción de una amina con cualquiera de una cetona o un aldehído, respectivamente, e incluyen dicetiminas y dialdiminas tales como las que se describen en el documento de Patente de Estados Unidos N.º 3.668.183. En ciertas realizaciones, las cetiminas pueden incluir las disponibles, por ejemplo, en Air Products con el nombre de producto 2457 (dimetilisobutil cetona cetimina de dietilentriamina); de Bayer of Leverkusen, Alemania con el nombre de producto LS2965 (dimetilisobutil cetona cetimina of isoforona diamina); y en Asahi Denka con los nombres de producto EH-235-RS-A y KBE-9103 (cetiminopropiltriethoxisilanos) de Shine-Etsu. En otras realizaciones, las aldiminas adecuadas pueden incluir una dialdimina de isoforona diamina, una que está disponible, por ejemplo, en Huls of Germany con el nombre de producto A139.

Como se observará, el tipo de agente o agentes de curado seleccionado para su inclusión en las composiciones de revestimiento de la presente invención dependerá a menudo del tipo de aplicación en particular y del tipo. Como también se observará, las composiciones de revestimiento de la presente invención se pueden formar usando una combinación de más de un tipo de agente de curado. Por ejemplo, y sin limitación, se puede usar una amina primaria y/o secundaria en conjunto con un aminosilano. Además, se pueden usar aminas con grupos funcionales poliéter amino para flexibilizar el paquete curativo y/o también para reducir el coste del material de partida de los materiales curativos. Las aminas secundarias se pueden usar para formar aductos con grupos funcionales epoxi y para formar un polímero altamente reactivo, por ejemplo, un polímero en forma de estrella.

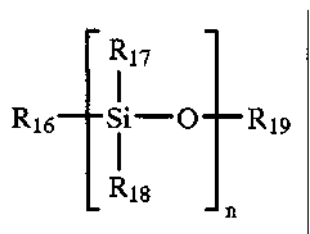
En ciertas realizaciones, el agente de curado está presente en la composición de revestimiento en la cantidad que varía de un 1 a un 30 por ciento en peso, tal como de un 2 a un 25 por ciento en peso, o, en algunos casos, de un 5 a un 18 por ciento en peso, con los porcentajes de peso basándose en el peso total de la composición de revestimiento. Se debería entender que uno o más de los agentes de curado que se han descrito anteriormente se pueden usar dependiendo del método deseado en particular para preparar la composición, y de las propiedades deseadas para el revestimiento de que la curada resultante.

Es sorprendente que la combinación de componentes en las composiciones de revestimiento de la presente invención, es decir, una silicona con grupos funcionales silanol; una silicona con grupos funcionales 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, aldiminas, y combinaciones de los mismos, tales como los que se han descrito anteriormente, proporcione una composición de revestimiento curable con humedad a baja temperatura de un componente que tiene una buena estabilidad del almacenamiento, aunque una vez que se aplica el revestimiento un sustrato, la película de revestimiento tiene tiempos de secado rápidos, buen aspecto, y otras buenas propiedades, que incluyen resistencia a la intemperie, resistencia química, inflexibilidad (es decir, elongación, resistencia al impacto, resistencia a la formación de fisuras, etc.). Aunque no se desea quedar ligado por ninguna teoría en particular, los inventores creen que la combinación de componentes mantiene el equilibrio a la vez que se almacena en un recipiente antes de su aplicación, incluso después de su aplicación, se curan rápidamente cuando se exponen a humedad y temperatura ambientales.

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. Como 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 este 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, si no estuviera, en forma de una pureza accidental. En otras palabras, el material 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 la composición en modo alguno.

- 5 Además, ciertas realizaciones de las composiciones de revestimiento de la presente invención comprenden un silano que comprende un compuesto representado con la fórmula general:



- 10 en la que cada R_{16} , R_{17} y R_{18} se selecciona independientemente entre el grupo que consiste en un hidrógeno, un grupo alquilo, un grupo arilo, un grupo cicloalquilo, un grupo alcoxi, un grupo ariloxi, un grupo hidroxialquilo, un grupo alcoxialquilo, y un grupo hidroxialcoxialquilo, en la que cada uno de los grupos mencionados anteriormente puede contener hasta seis átomos de carbono; R_{19} se selecciona independientemente entre el grupo que consiste en un hidrógeno, un grupo arilo que tiene hasta seis átomos de carbono, y un grupo alquilo que tiene hasta seis átomos de carbono; y n se selecciona de modo que el silano tenga un peso molecular promedio en peso que varía de 150 a 600.

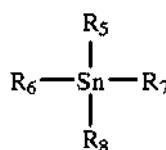
- 15 En ciertas realizaciones, " n " está en el intervalo de 1 a 5. En otras realizaciones, al menos uno de los grupos R_{16} , R_{17} , R_{18} , y R_{19} incluye un componente oxi para polimerización. En otras realizaciones más, el silano comprende un silano con grupo funcional alcoxi.

- 20 El silano es un ingrediente opcional en las composiciones de revestimiento de la presente invención y, 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 este tipo. En ciertas realizaciones, cuando están presentes, los silanos se pueden usar para mejorar la compatibilidad con la silicona con grupos funcionales alcoxi y la silicona con grupos funcionales silanol de la presente invención.

- 25 Los silanos adecuados están disponibles en el mercado e incluyen organooxisilanos, que incluyen un fenil/metil metoxisilano que está disponible en Dow Corning con el nombre de producto QP8-5314; dimetildimetoxisilano que está disponible en Dow Corning con el nombre de producto DC-6194; fenil/metil metoxi silano disponible en Dow Corning con el nombre de producto QP8-5314; octiltrietoxisilano que está disponible en Dow Corning con el nombre de producto DC-6341; y glicidoxipropiltrimetoxisilano está disponible en Momentive Performance Materials con el nombre de producto Z-6040. Las combinaciones de silanos, incluyendo cualquiera de las mencionadas anteriormente, también pueden ser útiles en las composiciones de revestimiento de la presente invención.

- 30 En ciertas realizaciones, si estuviera presente, el silano está presente en las composiciones de revestimiento de la presente invención en una cantidad de hasta un 10 por ciento en peso, tal como de un 0,5 a un 5 por ciento en peso, o, en algunos casos de un 0,85 a un 2 por ciento en peso, con los porcentajes de peso basándose en el peso total de la composición de revestimiento.

- 35 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 con el fin de acelerar la tasa de curado de la composición en un revestimiento de película protectora en un amplio intervalo de temperaturas. En ciertas aplicaciones que requieren un curado de la composición a temperatura ambiente, el catalizador organometálico también puede subir 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:



- 40 en la que R_5 y R_6 cada uno de 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 como R₅ y R₆, 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 dibutilestaño, y organotitanatos.

5 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
10 manganeso/pentanodiona, octoato de manganeso, acetilacetato de vanadio, acetilacetato de cinc, neodecanoato de estaño, 2-etil hexanoato estannoso, neodecanoato de litio, cloruro estánnico, octoato de 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 organopolimercurio, y complejos de éter corona de metales lantánidos. Muchos de estos catalizadores están disponibles en el mercado. Las mezclas de catalizadores
15 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 y 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 Part 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.);
20 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.). Las combinaciones de catalizadores, incluyendo cualquiera de los mencionados anteriormente, también pueden ser útiles.

25 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
30 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 agente neutralizante de la 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 el
35 exceso de agua. Los ingredientes de neutralización de la humedad adecuados incluyen aquellos tales como compuestos de calcio, tales como CaSO₄·½H₂O, y alcóxidos de metal calcio, tales como tetraisopropiltitanato, tetra n butil titanato-silano, QP-5314, vinilsilano (A171), y compuestos de alcoxi orgánicos, tales como ortoformiato de trietilo, ortoformiato de metilo, dimetoxipropano.

40 En ciertas realizaciones, el agente neutralizante de la humedad está presente en la composición de revestimiento de la presente invención en una cantidad de hasta un 10 tanto por ciento en peso, tal como de un 0,25 a un 5 tanto por ciento en peso, o, en algunos casos de un 0,5 a un 2 tanto por ciento en peso, con el porcentaje 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 agente neutralizante de la humedad de este tipo.

45 Además, otros ingredientes útiles en la formación de las composiciones de revestimiento de la presente invención incluyen agua, disolventes, agentes plastificantes, prolongadores de cadena, cargas, modificables de resina de hidrocarburo, y diversos tipos de aditivos tales como estabilizantes de UV, agentes humectantes de pigmento, aditivos de flujo y nivelado, agentes tixotrópicos, agentes desespumantes y similares.

50 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, tales como el uso de la composición en entornos áridos en los que
55 el curado se produce en condiciones de temperatura ambiente.

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

Si se desea se pueden añadir disolventes. 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
65 composición de revestimiento.

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

Los colorantes a modo de ejemplo incluyen pigmentos, colorantes y tintes, tales como los que se usan en la industria de pinturas y/o los que se enumeran 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 mojar en las condiciones de uso. Un colorante puede ser orgánico o inorgánico y puede estar aglomerado o no aglomerado. Los colorantes pueden incorporarse en los revestimientos mediante molienda o mezcla sencilla. Los colorantes se pueden incorporar mediante molienda en el 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.

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

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.

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

Como se ha indicado anteriormente, el colorante puede estar en forma de una dispersión que incluye, pero no se limita a, una dispersión de nanopartículas. Las dispersiones de nanopartículas pueden incluir uno o más colorantes de nanopartículas más altamente dispersas y/o partículas de colorante producen un color visible y/o un efecto de opacidad y/o visual deseados. Las dispersiones de nanopartículas pueden incluir colorantes tales como pigmentos o tintes que tienen un tamaño de partícula de menos de 150 nanómetros, tal como menos de 70 nanómetros, o menos de 30 nanómetros. Las nanopartículas se pueden producir mediante la molienda de pigmentos orgánicos o inorgánicos de reserva con medios de molienda que tienen un tamaño de partícula de menos de 0,5 milímetros. Las dispersiones de nanopartículas y métodos para prepararlas 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. 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" discretas que comprenden una nanopartícula y un revestimiento de resina sobre la nanopartícula. Las dispersiones de nanopartículas revestidas con resina y métodos para prepararlas 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 el revestimiento de la presente invención incluyen pigmentos y/o composiciones que producen uno o más efectos de aspecto tales como reflectancia, perlescencia, reflejo 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 reflectividad, opacidad o textura. En ciertas realizaciones, las composiciones de efectos especiales pueden producir un desplazamiento de color, de modo que el color del revestimiento cambia cuando el revestimiento se visualiza en diferentes ángulos. Las composiciones de efectos de color a modo de 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 resulte de un diferencial del índice de refracción 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 cantina suficiente como para transmisión el efecto visual y/o de color deseado. El colorante puede comprender, por ejemplo, de un 1 a un 65 tanto por ciento en peso de las

presentes composiciones, tal como de un 3 a un 40 tanto por ciento en peso o de un 5 a un 35 tanto por ciento en peso, con tanto por ciento en peso basándose en el peso total de las composiciones.

En ciertas realizaciones, las composiciones de la presente invención comprenden una carga con partículas finamente divididas. Los ejemplos de cargas que proporcionan una resistencia al calor elevada 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 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 grupos funcionales alcoxi y/o silicona con grupos funcionales 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 entre los mismos y entre sí.

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 o prevenir la evaporación y/o hidrólisis y condensación no deseadas de los ingredientes químicos componentes, aumentando de ese modo el periodo de almacenamiento de la mezcla. Son adecuadas las latas de metal selladas.

En ciertas realizaciones, la presente invención se refiere a sustrato al menos parcialmente revestido con un revestimiento depositado 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 a cualquier capa de revestimiento y/o tratamiento que se haya aplicado previamente al menos a una parte del sustrato. Las composiciones de la presente invención se pueden aplicar a una superficie de sustrato deseado para protegerla de la resistencia a la intemperie, impacto, y exposición a corrosión y/o agentes químicos.

Las composiciones de revestimiento de la presente invención son adecuadas para su aplicación a cualquiera de diversos sustratos, que incluyen sustratos humanos y/o animales, tales como queratina, cuero, piel, dientes, uñas, y similares, así como plantas, árboles, semillas, terrenos agrícolas, 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, como bosques y similares.

Los sustratos adecuados incluyen materiales que contienen celulosa, que incluye papel, cartón, cartulina, madera contrachapada y tableros de fibra prensada, madera dura, madera blanda, chapa de madera, tableros de partículas, tableros de partículas, tableros de fibra orientada y tableros de fibra. Dichos materiales 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 materiales 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 construidas con acero enrollado en frío, acero inoxidable y acero con su superficie tratada con cualquier metal de cinc, compuestos de cinc y aleaciones de cinc (incluyendo acero electrogalvanizado, acero galvanizado sumergido 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 revestidos con aleación de aluminio. Los sustratos de acero (tales como acero enrollado en frío o cualquiera de los estratos de acero que se han enumerado anteriormente) revestidos con un revestimiento orgánico soldable, rico en cinc o rico en fosforo 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, por ejemplo, en los documentos de patente de Estados Unidos N.ºs 4.157.924 y 4.186.036. El acero enrollado 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 chorro, por ejemplo, con chorro de arena y/o metal para proporcionar un perfil al sustrato.

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

Los ejemplos de sustratos 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 copolímeros y copolímeros de bloques correspondientes,

polímeros biodegradables y polímeros naturales - - tales como gelatina.

Los ejemplos de sustratos textiles adecuados son fibras, hilos, hebras, tejidos de punto, tejidos preparados mediante tejido, tejidos preparados sin tejer y prendas de vestir formadas por poliéster, poliéster modificado, tejidos de mezcla de poliéster, nailon, algodón, tejidos de mezcla de algodón, yute, lino, cáñamo y ramio, viscosa, lana, seda, poliamida, tejidos de mezcla de poliamida, poliacrilonitrilo, triacetato, acetato, policarbonato, polipropileno, cloruro de polivinilo, microfibras de poliéster y tejido de fibra de vidrio.

Los ejemplos de sustratos cuero son cuero de grano (por ejemplo, napa de oveja, cabra o vaca y cuero curtido de ternera o vaca), gamuza (por ejemplo, terciopelo de oveja, cabra o ternera y cuero de caza), terciopelos separados (por ejemplo, de piel de vaca o de ternera), piel de gamuza y nubuk; además también pieles de lana y pieles (por ejemplo, pieles de gamuza). La piel se puede haber cumplido con cualquier método de curtido convencional, en particular curtido vegetal, mineral, sintético o curtido combinado (por ejemplo, curtido al cromo, curtido al circonio, curtido al aluminio o curtido al cromo). Si se desea, el cuero también se puede volver a curtir; para el recurtido se puede utilizar cualquier curtiente empleado convencionalmente para el curtido, por ejemplo, curtientes 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 que se pueden comprimir 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 discretos. Los sustratos de espuma a modo de ejemplo incluyen espumas de poliestireno, espumas de polimetacrilimida, espumas de cloruro de polivinilo, espumas de poliuretano, espumas de polipropileno, espumas de polietileno y espumas poliolefinicas. Las espumas poliolefinicas a modo de ejemplo incluyen espumas de polipropileno, espumas de polietileno y/o espuma de acetato de vinilo (EVA). La espuma EVA puede incluir láminas planas o losas 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 losas planas pueden presentar una superficie porosa.

Las composiciones de la presente invención son útiles, por ejemplo, como un revestimiento transparente, un revestimiento de base, y/o un revestimiento de acabado colocado ya sea directamente sobre la superficie del propio sustrato o colocado sobre un revestimiento o revestimientos y/o tratamiento o tratamientos anteriores u otros subyacentes, por ejemplo, un material cebador y/o de revestimiento de base inorgánico u orgánico, colocados sobre la superficie del sustrato para conseguir una finalidad deseada.

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 por enrollado directo, revestimiento por enrollado inverso, revestimiento de cortina, revestimiento por pulverización, revestimiento con cepillo, y combinaciones de los mismos, entre otros métodos. Después de aplicar la composición de revestimiento al sustrato, se permite la coalescencia de la composición para formar una película sustancialmente continua en el sustrato. Por lo general, los grosores de la película serán de 0,01 a 20 mils (de aproximadamente 0,25 a 508 micrómetros), tal como de 0,01 a 5 mils (de aproximadamente 0,25 a 127 micrómetros), o, en algunos casos grosores de 0,1 a 3 mils (de 2,54 a 76,2 micrómetros). Si fuera necesario, se pueden aplicar múltiples capas al sustrato a proteger.

Aunque las composiciones de revestimiento de la presente invención se pueden curar a bajas temperaturas, Tal como una temperatura ambiente, 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 entorno circundante, por ejemplo, temperaturas que pueden variar de 5 °C a 60 °C.

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

Ejemplos

Métodos de ensayo:

Periodo de Aplicación: las muestras se almacenan en condiciones ambientales durante un periodo de tiempo especificado. La viscosidad se mide usando una Copa Ford N.º 4 a una temperatura de 20 °C a 25 °C. Durante el

ensayo tanto la Copa Ford como la muestra se encuentran en el intervalo de temperaturas mencionado anteriormente.

- 5 **Secado Manual:** las muestras se aplicaron mediante pulverización en dos (2) revestimientos completos sobre un sustrato de acero desnudo rayado desengrasado. El grosor de la película del revestimiento aplicado varía de 40 a 80 micrómetros, preferentemente de 50 a 70 micrómetros. El tiempo de secado se registro en minutos a una temperatura de 20 °C a 25 °C y a una humedad relativa de aproximadamente un 50 % de acuerdo con la norma ASTM D1640.
- 10 **Registrador del Tiempo de Secado de BK:** este instrumento está disponible Gardco (de acuerdo con la norma ASTM 5895). Condiciones del ensayo: Temperatura: de 20 °C a 25 °C; Humedad Relativa: 50 %. El revestimiento se extiende sobre un portaobjetos de vidrio a un grosor de película húmeda de aproximadamente 200 micrómetros. El tiempo de secado se mide a través de una aguja que proporciona el tiempo en minutos.
- 15 **Flexibilidad/Elongación:** las muestras se aplicaron a sustrato de acero de 0,6 mm (desengrasado/rayado) a un grosor de película seca de 40 a 80 micrómetros, preferentemente de 50 a 70 micrómetros. Se permitió que los revestimientos se secaran durante aproximadamente cuatro (4) semanas en condiciones ambientales (Temperatura, 20 °C-25 °C; Humedad Relativa > 50 %) antes del ensayo. Tanto la **Torsión del Eje de Torno Cónico** como la **Elongación** (%) se sometieron a ensayo en las muestras de acuerdo con la norma ASTM D522. La **Resistencia al**
- 20 **Impacto Inverso** se sometió a ensayo en las muestras de acuerdo con el NCAA Technical Bulletin 4.2.6 y la norma ASTM D2794.

- 25 **Resistencia Química:** los líquidos del ensayo se aplicaron en forma de una aplicación puntual directamente sobre la película de revestimiento seca a someter a ensayo. Las películas de revestimiento se curaron durante aproximadamente un (1) mes antes del ensayo. Una almohadilla de lana de algodón se saturó con el líquido de ensayo y se colocó en la superficie de la película de revestimiento en la misma aplicación puntual en la que se había aplicado inicialmente el líquido. Una placa de Petri se puso sobre la almohadilla saturada para evitar la evaporación del líquido de ensayo. Los líquidos de ensayo con tasas de evaporación rápidas se volvieron a aplicar a la almohadilla de algodón cada 20 minutos para asegurar que la película de revestimiento se exponía continuamente al líquido de ensayo. Después de aproximadamente una (1) hora, los agentes químicos del ensayo se retiraron con un trapo húmedo. La película de revestimiento se inspeccionó de forma visual tanto inmediatamente como después de un periodo de recuperación de 24 horas.
- 30

- 35 **Clasificaciones para Resistencia Química:** 10 (perfecto, sin efecto); 9 (hinchamiento muy ligero del área en contacto directo con el líquido de ensayo); 8 (hinchamiento definitivo del área en contacto directo con el líquido de ensayo); 7 (hinchamiento del área completa en la placa); 6 (hinchamiento y picadura del área en la placa); 5 (hinchamiento amplio del área cubierta y picadura del área); 0 (completamente disuelto).

Preparación de agente Flexibilizantes

- 40 Los agentes flexibilizantes (Ejemplos 1 a 6) se prepararon usando los componentes y cantidades que se identifican en la Tabla 1.

TABLA 1

<u>Descripción</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>
Dow Corning Z-6040 ¹	51,38	-----	-----	-----	-----	-----
Desmophen NH 1220 ²	48,62			-----	-----	-----
Silquest A-1110 ³	-----	60,0		-----	-----	-----
Diacrilato de 1,6-hexanodiol	-----	40,0		-----	-----	-----
Desmodur N3400 ⁴	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Silquest A-Link 15 ⁵	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Dowanol PM ⁶	-----	-----	19,84	-----	-----	-----
Arcol 1150 ⁷	-----	-----	-----	64,03	-----	-----
Desmophen A450 ⁸	-----	-----	-----	-----	-----	
Paraloid AU-191X ⁹	-----	-----	-----	-----	-----	81,92
Silquest A-Link 25 ¹⁰	-----	-----	-----	30,09	11,85	
Silquest A-Link 35 ¹¹	-----	-----	-----	-----	-----	15,84

Tegokat 716 ¹²	-----	-----	-----	0,06	0,02	
Xileno	-----	-----	-----	0,52	0,21	2,15
Alcoholes minerales	-----	-----	-----	5,30	2,20	
Aromático 100	-----	-----	-----	-----	-----	0,21
Totales	100	100	100	100	100	100
¹ Glicidoxipropiltrimetoxisilano disponible en el mercado en Dow Corning. ² Diamina de éster aspártico disponible en el mercado en Bayer Corporation. ³ γ-aminopropiltrimetoxisilano disponible en el mercado en GE Silicones. ⁴ Diisocianato de hexametileno disponible en el mercado en Bayer Corp. ⁵ N-etil-3-trimetoxisilil-2-metilpropanamina disponible en el mercado en Momentive Performance Materials. ⁶ Propilenglicol metil éter disponible en el mercado en The Dow Chemical Company. ⁷ Poliéter poliol disponible en el mercado en Bayer. ⁸ Poliol acrílico disponible en el mercado en Bayer. ⁹ Poliol acrílico disponible en Rohm & Haas. ¹⁰ γ-isocianatopropiltriethoxisilano disponible en el mercado en OSi Specialties. ¹¹ γ-isocianatopropiltriethoxisilano disponible en el mercado en OSi Specialties. ¹² Catalizador disponible en el mercado en TIB Chemicals.						

En el Ejemplo 1, Dow Corning Z-6040 se combinó con Desmophen NH 1220 con agitación. Se permitió que los reactivos reaccionaran durante aproximadamente una (1) hora a una temperatura de aproximadamente 55 °C seguido de aproximadamente dieciséis (16) horas a una temperatura de aproximadamente 20 °C a 25 °C para proporcionar un agente flexibilizante.

En el Ejemplo 2, Silquest A-1110 se combinó con diacrilato de 1,6-hexanodiol con agitación. Se permitió que los reactivos reaccionaran a una temperatura de aproximadamente 60 °C durante un periodo de tiempo hasta que se demostraba la desaparición del doble enlace del acrilato por análisis de IR (máximo a ~ 1621 cm⁻¹) y/o RMN (máximos a ~ 5,7-6,4 ppm).

En el Ejemplo 3, Silquest A-Link 15 se añadió a Desmodur N3400 lentamente con agitación y con una purga de nitrógeno. La reacción era exotérmica. La combinación se dejó enfriar a temperatura ambiente durante un periodo de aproximadamente cuatro (4) horas. A continuación se añadió Dowanol PM con agitación.

En el Ejemplo 4, Arcol 1150 y Silquest A-Link 25 se combinaron con agitación y se permitió que reaccionaran durante aproximadamente una (1) hora a una temperatura aproximada de 55 °C. A continuación, Tegokat 716 y xileno se combinaron para formar una solución, y la solución se añadió a la combinación de Arcol 1150/Silquest A-Link 25. De nuevo, se permitió que la mezcla reaccionara durante aproximadamente una (1) hora a una temperatura aproximada de 55 °C. Después de un periodo de enfriamiento, los alcoholes minerales se añadieron con agitación.

En el Ejemplo 5, Desmophen A450 se combinó con Silquest A-Link 25 y reaccionaron durante aproximadamente una (1) hora a una temperatura de aproximadamente 55 °C. Se preparó una solución previa de Tegokat 716 y xileno, y la solución se añadió con agitación. De nuevo se permitió que la mezcla reaccionara durante aproximadamente una (1) hora a una temperatura aproximada de 55 °C. Después de un periodo de enfriamiento, los alcoholes minerales se añadieron con agitación.

En el Ejemplo 6, Paraloid AU-191X se combinó con Silquest A-Link 25 y reaccionaron durante aproximadamente sesenta (60) minutos a una temperatura de aproximadamente 49 °C. Después de un periodo de enfriamiento, el xileno y Aromatic 100 se añadieron con agitación.

Preparación de Composiciones de Revestimiento

Las composiciones de revestimiento (Ejemplos 6 a 10) se prepararon usando los componentes y cantidades que se identifican en la Tabla 2. El Ejemplo Comparativo 6 muestra una composición sin el uso de ningún agente Flexibilizante. En el Ejemplo Comparativo 6 y en los Ejemplos 7 a 8, el componente F se preparó mediante combinación de Neostann U-220/Metatin 740, a continuación los componentes F, G, y H se mezclaron previamente con agitación para proporcionar la "Mezcla de Agente de Curado". Los componentes A y B se mezclaron juntos en un recipiente separado seguido de la adición del agente flexibilizante (por ejemplo, Ejemplo 2 o 3), y a continuación la adición de la Mezcla de Agente de Curado, todo con agitación. Alguien con experiencia en la materia podría reconocer que si es necesaria exposición al aire libre, se debería añadir un absorbente de UV y un estabilizante de luz de amina impedida adecuados en sus cantidades apropiadas.

En el Ejemplo 9, los componentes G y H se mezclaron previamente con agitación para proporcionar la "Mezcla de Agente de Curado". En un recipiente separado, los componentes A y B se mezclaron juntos, seguido de la adición

del agente Flexibilizante (por ejemplo, Ejemplo 3) y a continuación la Mezcla de Agente de Curado, todo con agitación.

- 5 En el Ejemplo 10, los componentes G y H se mezclaron previamente con agitación para proporcionar la "Mezcla de Agente de Curado". En un recipiente separado, los componentes A1 y B se mezclaron juntos. Una solución mezclada previamente de los componentes C, D, y E se preparó con agitación y esta solución se añadió a la mezcla de los componentes A1 y B. A continuación, el agente Flexibilizante (por ejemplo, Ejemplo 4/5) se añadió seguido de la adición de la Mezcla de Agente de Curado, todo con agitación.

10

TABLA 2

<u>Componente</u>	<u>Descripción</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>	<u>9</u>	<u>10</u>
A	Dow Corning 805 ¹	57,14	50,74	51,17	56,40	-----
A1	Dow Corning 409 ²	-----	-----	-----	-----	5,95
B	Dow Corning 3074 ³	28,57	25,37	25,58	21,38	15,14
C	Dowanol PM ⁴	-----	-----	-----	-----	2,83
D	Dow Corning Z-6018 ⁵	-----	-----	-----	-----	0,94
E	DBTDL ⁶	-----	-----	0,64	-----	1,65
	Ejemplo 1	-----	11,21	-----	-----	-----
	Ejemplo 2	-----	-----	16,21	-----	-----
	Ejemplo 3	-----	-----	-----	9,14	-----
	Ejemplo 4	-----	-----	-----	-----	37,74
	Ejemplo 5	-----	-----	-----	-----	20,57
F	Neostann U-220H ⁷ / Metatin 740 ⁸	0,98	0,87	0,44	-----	-----
G	Silquest A-1110 ⁹	4,00	3,55	1,79	3,90	4,55
H	Dow Corning Z-6011 ¹⁰	9,31	8,26	4,17	9,19	10,63
	Total	100	100	100	100	100

¹ Resina de silicona con grupos funcionales silanol disponible en el mercado en Dow Corning.
² Resina de silicona con grupos funcionales silanol disponible en el mercado en Dow Corning.
³ Resina de silicona con grupos funcionales alcoxi disponible en el mercado en Dow Corning.
⁴ Propilenglicol metil éter disponible en el mercado en The Dow Chemical Company.
⁵ Propilfenilsilanodiol disponible en el mercado en Dow Corning.
⁶ Dilaurato de dibutilestaño.
⁷ Catalizador de dilaurato de dibutilestaño disponible en el mercado en Nitto Kasei Co., Ltd.
⁸ Catalizador de cetonato de dibutilestaño disponible en el mercado en Acima.
⁹ γ-aminopropiltrimetoxisilano disponible en el mercado en Momentive Perform Materials.
¹⁰ Aminopropiltriethoxisilano disponible en el mercado en Dow Corning.

Los resultados del Ejemplo Comparativo 6 y de los Ejemplos 7 a 8 se presentan en la Tabla 3.

TABLA 3

<u>Ensayo</u>	<u>Ejemplo Comparativo 6</u>	<u>Ejemplo 7</u>	<u>Ejemplo 8</u>
Periodo de Aplicación (Ford N.º 4 - segundos)	20 (a 16 h) 18 (a 24 h) 16 (a 5 días)	21 (a 16 h) 19 (a 24 h) 21 (a 5 días)	23 (a 20 h) 21 (a 27 h) 20 (a 6 días)
Secado Manual (minutos)	36 (sin polvo) 85 (sin adherencia) 182 (sin impresión)	37 (sin polvo) 90 (sin adherencia) 184 (sin impresión)	26 (sin polvo) 63 (sin adherencia) 91 (sin impresión)
Registrador de Secado BK (minutos)	30 (sin polvo) 61 (sin adherencia) 76 (sin impresión) 216 (secado duro)	22 (sin polvo) 32 (sin adherencia) 89 (sin impresión) 13 7 (secado duro)	12 (sin polvo) 22 (sin adherencia) 52 (sin impresión) 76 (secado duro)

Torsión del Eje de Torno (longitud de la fisura en cm) (norma ASTM D522)	9,4	5,2	3,17
Impacto Inverso (Julios) (norma ASTM D2794)	0 Julios	2 Julios	-----
% de Elongación (norma ASTM D522)	5	14	11
<u>Resistencia Química:</u> (norma ASTM 1308)			
Hidróxido de Sodio al 50 %	10 (sin ataque químico)	10 (sin ataque químico)	10 (sin ataque químico)
Hidróxido de Amonio concentrado al 50 %	10 (sin ataque químico)	10 (sin ataque químico)	10 (sin ataque químico)
Ácido Sulfúrico concentrado al 50 %	10 (sin ataque químico)	10 (sin ataque químico)	10 (sin ataque químico)
Ácido Fosfórico al 80 %	10 (sin ataque químico)	10 (sin ataque químico)	10 (sin ataque químico)
Ácido Acético Glacial al 50 %	10 (sin ataque químico)	9 (10)	10 (sin ataque químico)
Acetona	9* (10)	0	10 (sin ataque químico)
Etanol (95 %)	9 (10)	10 (sin ataque químico)	10 (sin ataque químico)
150+ Metil Etil Cetona (frotamientos dobles con paño)	Sin efecto	Sin efecto	
* - hinchamiento muy ligero del área bajo el plato. Los números entre paréntesis () indican tasas de recuperación de 24 horas si es diferente de la tasa inicial.			

Los resultados del Ejemplo Comparativo 6 y del Ejemplo 9 a 10 se presentan en la Tabla 5.

TABLA 5

<u>Ensayo</u>	<u>Ejemplo Comparativo 6</u>	<u>Ejemplo 9</u>	<u>Ejemplo 10</u>
Periodo de Aplicación (Ford N.º 4 - segundos)	18 (a 24 h) 16 (a 5 días)	45 (a 24 h) 28 (a 5 días)	39 (a 20 h) 46 (a 5 días)
Secado Manual (minutos)	36 (sin polvo) 85 (sin adherencia) 182 (sin impresión)	30 (sin polvo) 50 (sin adherencia) 70 (sin impresión)	28 (sin polvo) 59 (sin adherencia) 106 (sin impresión)
Registrador de Secado BK (minutos)	30 (sin polvo) 61 (sin adherencia) 76 (sin impresión) 216 (secado duro)	17 (sin polvo) 34 (sin adherencia) 73 (sin impresión) 206 (secado duro)	16 (sin polvo) 24 (sin adherencia) 31 (sin impresión) 43 (secado duro)
Torsión del Eje de Torno (longitud de la fisura en cm)	9,4	1,8	0
Impacto Inverso (Julios) (norma ASTM D2794)	0 Julios	2 Julios	12 Julios
% de Elongación (norma ASTM D522)	5	14	> 26

5

El Ejemplo 11 se preparó de acuerdo con los ingredientes que se presentan en la Tabla 6.

TABLA 6

<u>Descripción</u>	<u>Ejemplo 11</u>
Dow Corning 409HS	105,4
Dow Corning 3074	120,0
Tioxide TR93 ¹	228,0
Dow Corning Z-6194 ²	4,1

Dow Corning Z-6341 ³	16,4
KBM-403 ⁴	29,6
Tinuvin 292 ⁵	15,2
Tego Foamex N ⁶	4,0
MPA-2000X ⁷	5,8
Metil n-Amil Cetona ⁸	31,2
KBM-903 ⁹	19,3
Ejemplo 6	200,0
¹ Pigmento de dióxido de titanio disponible en el mercado en Huntsman. ² Dimetildimetoxisilano disponible en el mercado en Dow Corning. ³ Octiltrietoxisilano disponible en el mercado en Dow Corning. ⁴ Promotor de la adhesión disponible en el mercado en Shin-Etsu. ⁵ Estabilizante de luz de amina impedida disponible en el mercado en Ciba Geigy. ⁶ Desespumante disponible en el mercado en Tego. ⁷ Agente antisedimentación disponible en el mercado en Monsanto. ⁸ Disolvente ⁹ Aminosilano disponible en el mercado en Shin-Etsu.	

5 Todos los ingredientes se añadieron bajo agitación a alta velocidad usando una cuchilla Cowles. Después de preparar el Ejemplo 11, se aplicó mediante pulverización a paneles de acero tratados con chorro de arena (perfil de 2,0 mil) a un grosor de película seca de aproximadamente 3,0 mils (aproximadamente 76,2 micrómetros). Los tiempos de secado se midieron usando la norma ASTM D1640. Los paneles del ensayo de eje de torno cónico se curaron durante 3 días a 22 °C/humedad relativa de un 50 % seguido de once (11) días depurado en condiciones ambientales. Los Datos del Ensayo se reflejan en la Tabla 7.

TABLA 7

Ensayo	Ejemplo 11
Periodo de Aplicación (Viscosidad de Brookfield * - centipoise)	900 (inicial) 1200 (a 69 días)
Secado Manual (horas) (norma ASTM D1640)	Secado Durante 4,5-5,0 horas
% de Elongación	10,8
* La viscosidad de Brookfield se midió usando un instrumento con el Modelo LVT de Brookfield con un número 3 de huso a 60 rpm.	

10 Los Ejemplos 7-11 demuestran una mejora de la flexibilidad, por ejemplo, un aumento de las propiedades de elongación y torsión del eje de torno, de una película de revestimiento a la vez que se mantienen buenos tiempos de secado, buena resistencia química, y buena estabilidad en el almacenamiento en una composición de un componente en comparación con composiciones similares sin un agente flexibilizante.

15 Los expertos en la materia observarán que en las realizaciones que se han descrito anteriormente se podrían realizar cambios sin apartarse del amplio concepto de la invención de las mismas. Aunque las realizaciones en particular de la presente invención se han descrito anteriormente 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
20 apartarse de la invención como se definen las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Una composición de revestimiento de un componente, curable con humedad a baja temperatura, estable durante su almacenamiento, que comprende:

- (a) una silicona con grupos funcionales silanol;
 (b) una silicona con grupos funcionales alcoxi;
 (c) un agente flexibilizante que comprende un producto de reacción de dos o más reactivos; seleccionado entre:

(1) el producto de reacción de:

- silano con grupos funcionales epoxi; y
- resina con grupos funcionales amino;

(2) el producto de reacción de adición de Michael de:

- un compuesto que comprende más de un sitio de insaturación etilénica, y
- un aminosilano;

(3) el producto de reacción de:

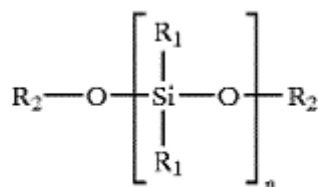
- una resina con grupos funcionales hidroxilo; y
- un silano con grupos funcionales isocianato; y

(4) el producto de reacción de:

- un poliisocianato; y
- un aminosilano; y

(d) un agente de curado seleccionado entre aminas, aminosilanos, cetiminas, aldiminas y combinaciones de los mismos.

2. La composición de revestimiento de la reivindicación 1, en la que la silicona con grupos funcionales silanol comprende un compuesto representado con la siguiente fórmula general:

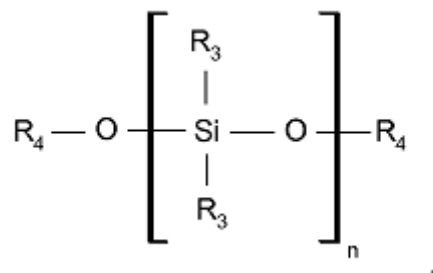


en la que:

- (a) cada R_1 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_2 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 donde al menos uno de R_1 y R_2 se selecciona de modo que el compuesto comprenda un grupo silanol; y
 (c) n se selecciona de modo que la silicona con grupos funcionales silanol tenga un peso molecular promedio en peso en el intervalo de 200 a 300,000.

3. La composición de revestimiento de la reivindicación 2, en la que la silicona con grupos funcionales silanol comprende grupos fenilo, grupos metilo o combinaciones de los mismos.

4. La composición de revestimiento de la reivindicación 1, en la que la silicona con grupos funcionales alcoxi comprende un compuesto representado con la fórmula general:



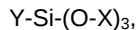
en la que:

- 5 (a) cada R_3 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_4 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
- 10 (c) n se selecciona de modo que la silicona con grupos funcionales alcoxi tenga un peso molecular promedio en peso en el intervalo de 400 a 10.000.

5. La composición de la reivindicación 1, en la que el agente flexibilizante comprende un polímero que comprende una unidad terminal de alcoxisilano.

6. La composición de la reivindicación 1, en la que el agente flexibilizante está presente de un 0,5 a un 30 por ciento en peso basado en el peso total de la composición de revestimiento.

7. La composición de revestimiento de la reivindicación 1, en la que el agente de curado comprende un aminosilano que comprende un compuesto que tiene la fórmula general:



en la que:

- 25 (a) 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, y
- (b) Y es $H(HNR)_c$, en el que:
- 30 (i) c es un número entero de 1 a 6; y
- (ii) R es un radical orgánico difuncional seleccionado independientemente entre el grupo que consiste en un grupo arilo, un grupo alquilo, un grupo dialquilarilo, un grupo alcoxialquilo y un grupo cicloalquilo, y en el que R puede variar dentro de cada molécula Y .

8. La composición de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente un catalizador organometálico.

9. La composición de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente un agente neutralizante de la humedad.

10. Un sustrato revestido al menos parcialmente con un revestimiento depositado a partir de la composición de revestimiento de la reivindicación 1.