

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 662 193**

51 Int. Cl.:

C09D 5/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.11.2014 PCT/US2014/064749**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.05.2015 WO15070123**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.11.2014 E 14802777 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.01.2018 EP 3066163**

54 Título: **Composición filmógena endurecible que comprende un aditivo asociado a un vehículo**

30 Prioridad:

08.11.2013 US 201314075240

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

05.04.2018

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**MORAVEK, SCOTT J.;
SCHWARTZMILLER, DAVINA J. y
VALENTA, JANE N.**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 662 193 T3

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

DESCRIPCIÓN

Composición filmógena endurecible que comprende un aditivo asociado a un vehículo

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a una composición de revestimiento que comprende una resina filmógena y un aditivo de liberación controlada asociado a un vehículo, así como a métodos para controlar la velocidad de endurecimiento de una composición filmógena endurecible.

10

Antecedentes

Los revestimientos se han utilizado en varias industrias para una amplia gama de sustratos metálicos y no metálicos. Determinados revestimientos, en particular, en la industria de reacabado, han de proporcionarse como dos o más componentes que se mantienen por separado hasta justo antes de la aplicación puesto que los componentes empezarán a reaccionar al entrar en contacto. La práctica de suministrar revestimientos como dos o más componentes separados es común donde se requiere una temperatura de endurecimiento a temperatura ambiente o moderada. Los ejemplos incluyen poliisocianatos y polioles, poliepóxidos y poliaminas, y polianhídridos y polioles. En la Industria de Reacabado de Automóviles, por ejemplo, se suministran generalmente un polioliol y un catalizador como componente de revestimiento y se suministra un poliisocianato como el otro componente de revestimiento. Estos componentes, continuación, se pesan, se mezclan, se pulverizan sobre un automóvil y se dejan endurecer para formar un revestimiento de poliuretano.

15

20

25

El enfoque de dos componentes presenta varios desafíos cuando se aplica un revestimiento. Uno es la necesidad de pesar con precisión cada componente de manera que los grupos reactivos, tales como el isocianato y los grupos hidroxilo, se encuentren en una proporción aceptable. Otro es la necesidad de trabajar de forma secuencial, de manera que los componentes mezclados mantengan una viscosidad lo suficientemente baja para la pulverización. El lapso de tiempo durante el cual el revestimiento está listo para aplicarse y sigue teniendo una viscosidad lo suficientemente baja para aplicarse se denomina comúnmente "vida útil".

30

35

Generalmente, la vida útil se debe equilibrar con la velocidad de endurecimiento del revestimiento aplicado. Por ejemplo, en un sistema de revestimiento multicomponente que utiliza un catalizador, la vida útil y la velocidad de endurecimiento se controlan en primer lugar por la cantidad de catalizador presente. Por consiguiente, si se requiere una velocidad de endurecimiento rápida, se puede usar más catalizador pero esto provocará también una vida útil más corta. Por el contrario, si se necesita una vida útil más larga, se podría utilizar menos catalizador pero la velocidad de endurecimiento se retrasaría también.

40

45

También es importante que la composición de revestimiento aplicada se seque y endurezca rápidamente de manera que la captación de impurezas se minimice y el valioso espacio del taller no esté ocupado por el sustrato recubierto, tal como un automóvil, mientras que se está secando. La extensión de tiempo entre cuando se aplica un revestimiento a un sustrato y cuando el revestimiento se ha secado o endurecido lo suficiente como para que el polvo que se deposite sobre el sustrato recubierto no se adhiera al sustrato recubierto se denomina "tiempo libre de polvo" y es un indicador de la velocidad de endurecimiento. Una manera de acelerar el secado y el endurecimiento de la composición es añadir un catalizador adicional, pero esto disminuye el tiempo disponible para la pulverización, ya que unos niveles de catalizador más altos provocan también que la viscosidad de la composición aumente más rápido.

50

Por lo tanto, sería deseable tener un sistema de revestimiento para el uso a temperatura ambiente donde la vida útil y la velocidad de endurecimiento puedan controlarse mejor.

Sumario de la invención

La materia objeto de la presente invención se define en las reivindicaciones 1-13 adjuntas.

55

Se proporciona una composición de revestimiento, que comprende una resina filmógena y un componente aditivo. El componente aditivo comprende un aditivo contenido dentro de o encapsulado por un vehículo; al menos parte del aditivo es capaz de liberarse desde el vehículo mediante difusión a través del vehículo y hacia la composición de revestimiento.

60

Se proporciona también una composición de revestimiento, que comprende una resina filmógena y un componente catalizador. El componente catalizador comprende un catalizador contenido dentro de o encapsulado por un vehículo; al menos parte del catalizador es capaz de liberarse desde el vehículo mediante difusión a través del vehículo y hacia la composición de revestimiento. La presente invención, también proporciona los métodos de control de la velocidad de endurecimiento de una composición filmógena endurecible y su vida útil, mediante la adición de dichos componentes catalizadores.

65

Descripción detallada de la invención

Como se utiliza en el presente documento, la expresión "resina filmógena" significa cualquiera de varias resinas que se diseñan para someterse a reacciones químicas bajo las condiciones apropiadas, tales como la oxidación, calor, o presencia de un correactivo, catalizador o agente de reticulación adecuados. La resina puede tener grupos funcionales que son reactivos sea con ellos mismos o con otro componente reactivo, tal como un agente de reticulación, o ambos. La resina filmógena puede ser una composición líquida de base agua o de base disolvente.

Ejemplos no limitativos de las resinas filmógenas adecuadas para el uso con la presente invención incluyen polímeros (met)acrílicos, polímeros de poliéster, polímeros de poliuretano, polímeros de poliamida, polímeros de poliéter, polímeros de polisiloxano, polímeros poliepoxi, resinas epoxi, resinas de vinilo, sus copolímeros, y sus mezclas. Generalmente, estos polímeros pueden ser cualquier polímero de estos tipos producidos por cualquier método conocido para los expertos en la materia. Tales polímeros pueden ser de base disolvente, de base agua o dispersables en agua, emulsionables, o de solubilidad en agua limitada. Los grupos funcionales sobre la resina filmógena se pueden seleccionar de cualquier variedad de grupos funcionales reactivos que incluyen, por ejemplo, grupos ácido carboxílico, grupos amina, grupos epóxido, grupos hidroxilo, grupos tiol, grupos carbamato, grupos amida, grupos urea, grupos isocianato (incluidos los grupos isocianato bloqueados), grupos mercaptano y sus combinaciones. También se pueden usar en la preparación de las presentes composiciones de revestimiento las mezclas apropiadas de polímeros o resinas filmógenas. Por ejemplo, las composiciones de revestimiento pueden comprender cualquiera de varias composiciones endurecibles conocidas en la técnica.

La resina filmógena puede comprender además un reticulante. El reticulante, o resina o agente de reticulación, puede ser cualquier reticulante o resina de reticulación adecuados conocidos en la técnica, y se pueden elegir para ser reactivos con el grupo o grupos funcionales sobre la resina filmógena. Ejemplos no limitativos de reticulantes adecuados incluyen resinas fenólicas, resinas de amino, resinas de carbamato, aminoplastos, poliisocianatos incluidos los isocianatos bloqueados, poliepóxidos, beta-hidroxiálquilamidas, poliácidos, anhídridos, materiales funcionalizados con ácidos organometálicos, poliaminas, poliamidas, y mezclas de cualquiera de los anteriores. En ciertos aspectos de la presente invención, el reticulante es un poliisocianato basado en diisocianato de hexametileno. Dichos reticulantes están disponibles en el comercio en Bayer MaterialScience como Desmodur N3400 o 3600.

La resina filmógena se puede preparar como un sistema monoenvase (1K), o un sistema de dos envases (2K) con el reticulante en un envase separado del o de los polímeros reactivos en la resina filmógena, dependiendo de la reactividad de los distintos componentes entre sí.

La composición de revestimiento de la presente invención incluye un componente aditivo. Los aditivos utilizados en el componente aditivo pueden ser cualesquiera que impartan las propiedades deseadas a la composición endurecible a la que se añaden, con la condición de que el aditivo pueda ser encapsulado. Aditivos a modo de ejemplo incluyen un catalizador, un pigmento, un lubricante, un indicador, una composición antimicrobiana, un absorbente de luz UV, un inhibidor de la corrosión, un compuesto que imparte propiedades autorreparadoras de la composición filmógena después de la aplicación a un sustrato y endurecimiento, y/u otros aditivos deseados útiles en composiciones endurecibles.

Tal y como se ha mencionado anteriormente, la composición de revestimiento de la presente invención incluye un componente catalizador en ciertos aspectos de la misma. Como se usa en el presente documento, el término "catalizador" se refiere a una sustancia que inicia y/o aumenta el índice de la reacción de endurecimiento. El catalizador puede incluir un catalizador de metal, catalizadores de amina, catalizador de ácido, catalizador iónico líquido o una combinación de los mismos, así como otros catalizadores conocidos en la técnica. Los ejemplos no limitativos de catalizadores que son adecuados para el uso con la presente invención, incluyen aquellos formados a partir de estaño, cobalto, calcio, cesio, cinc, circonio, bismuto, y aluminio así como sales de metales de ácidos carboxílicos, óxidos diorganometálicos, carboxilatos mono- y diorganometálicos y similares. En determinados aspectos, el catalizador de metal comprende naftanato de calcio, naftanato de cesio, naftanato de cobalto, dilaurato de dibutilestaño, diacetato de dibutilestaño, dioctoato de dibutilestaño, y naftanato de dibutilestaño. Los catalizadores de amina adecuados incluyen, por ejemplo, catalizadores de amina terciaria, que incluyen, pero sin limitación, trietilamina, 1,4-diazabicyclo[2.2.2]octano, 1,8-diazabicyclo[5.4.0]undec-7-eno, y N-etilmorfolina. El catalizador adicionalmente se puede "bloquear", por ejemplo, con un ácido o tiol, como se conoce en la técnica para inhibir adicionalmente su actividad hasta que se desee.

El aditivo se asocia a un vehículo. Como se usa en el presente documento, la expresión "se asocia a" en referencia al vehículo se refiere a cualquier sustancia en la que todo o parte de un aditivo se contiene, se encapsula por, hidrógeno enlazado a, o asociado de otra manera de forma no covalente. En un aspecto de la invención, el vehículo incluye una envoltura de microcápsula o encapsulante que contiene el aditivo en su núcleo. Como se utiliza en el presente documento, la expresión "envoltura de microcápsula" y "encapsulante" significan una estructura pequeña de cualquier forma y textura que contiene un núcleo o espacio interno encerrado dentro de la estructura. En determinados aspectos, el aditivo puede ser parcialmente encapsulado en la estructura de manera que la estructura no encierra completamente el aditivo dentro del núcleo. En otro aspecto, el vehículo incluye una cápsula de tipo

matriz sólida con el aditivo contenido completamente o parcialmente en el mismo.

El vehículo comprende un material que protegerá o aislará el aditivo, de manera que cuando el aditivo es un catalizador, que inhibe o incluso previene que se inicie una reacción de endurecimiento con la resina filmógena, y después de la exposición a un ambiente promotor de la difusión, liberará algunos o todos los aditivos. El grado al cual el aditivo se protege efectivamente se puede ajustar basándose en la selección del material del vehículo asociado. El tamaño de partícula del vehículo asociado al aditivo también se puede ajustar. El vehículo se selecciona también para ser compatible con la resina filmógena, aunque generalmente no se forme a partir de ningún componente de la resina filmógena. Como se usa en el presente documento, el término "compatible" significa que el vehículo se dispersa en y permanece estable cuando se combina con la resina filmógena; no es generalmente soluble o reactivo con la resina antes de la exposición a un ambiente promotor de la difusión. En determinados aspectos, el vehículo es soluble y/o reactivo con la composición de revestimiento después de la exposición a un ambiente promotor de la difusión.

En determinados aspectos de la invención, el vehículo comprende un polímero y/o un copolímero, que se puede reticular, y/o un copolímero que tiene carácter hidrofílico e hidrofóbico. En determinados aspectos, el vehículo puede producirse a partir de gelatina, polioximetileno urea formaldehído, melamina formaldehído o poliuretano. En otros aspectos, el vehículo comprende sílice, tal como el uso de sílice como un encapsulante. En determinados aspectos, el vehículo es un encapsulante producido a partir de una envoltura de gelatina o de polioximetileno urea (PMU) formaldehído, y contiene un material de núcleo que consiste en un catalizador de dilaurato de dibutilestano (DBTDL). Dichos encapsulantes están disponibles en el comercio en Lipo Technologies, Inc. El vehículo no se prepara generalmente a partir de poliisocianatos aromáticos.

En ciertos aspectos de la presente invención, el aditivo es un catalizador y comprende 1-99 por ciento en peso del contenido sólido total del componente (catalizador y vehículo), o en otros ejemplos, el catalizador comprende 40 a 90 por ciento en peso.

En determinados aspectos de la invención, la composición de revestimiento contiene más de un tipo de aditivo. Los aditivos se pueden asociar al mismo tipo de vehículo o una pluralidad de distintos tipos de vehículos. Si la resina filmógena se prepara como un sistema de dos envases, el componente aditivo se puede añadir sea en uno o en ambos envases. Adicionalmente, distintos componentes aditivos que comprenden distintos aditivos y/o distintos vehículos se pueden añadir a cada uno de los envases.

Si se desea, la composición de revestimiento puede comprender otros materiales opcionales bien conocidos en la técnica de los revestimientos de superficie formulados, tales como plastificantes, antioxidantes, estabilizadores de luz de amina impedida, absorbentes y estabilizadores de la luz UV, tensioactivos, agentes de control de flujo, agentes tixotrópicos tales como arcilla bentonita, pigmentos, cargas, codisolventes orgánicos, catalizadores, incluidos ácidos fosfónicos, colorantes, partículas resistentes a la abrasión y otros auxiliares habituales. Estos materiales pueden o no encapsularse según se desee.

Como se usa en el presente documento, el término "colorante" significa cualquier sustancia que imparte color y/u otra opacidad y/u otro efecto visual a la composición. El colorante se puede añadir al revestimiento en cualquier forma apropiada, tal como partículas discretas, dispersiones, soluciones y/o escamas. Se puede usar un colorante individual o una mezcla de dos o más colorantes en los revestimientos de la presente invención.

Los colorantes de ejemplo incluyen pigmentos, colorantes y tintes, tales como los usados en la industria de pinturas y/o los listados en la Dry Color Manufacturers Association (DCMA), así como también composiciones de efectos especiales. Un colorante puede incluir, por ejemplo, un polvo sólido finamente dividido que es insoluble pero humectable en las condiciones de uso. Un colorante puede ser orgánico o inorgánico y puede ser aglomerado o no aglomerado. Los colorantes se pueden incorporar en los revestimientos por medio de trituración o mezcla simple. Los colorantes se pueden incorporar por medio de trituración en el revestimiento por medio del uso de un vehículo de trituración, tal como un vehículo de trituración acrílico, cuyo uso resultará familiar para los expertos en la técnica.

Los pigmentos de ejemplo y/o composiciones de pigmento incluyen, pero sin limitación, pigmento bruto de dioxazina y carbazol, azo, monoazo, disazo, naftol AS, tipo sal (lacas), bencimidazolona, condensación, complejo metálico, isoindolinona, isoindolina y poli(ftalocianina cíclica), quinacridona, perileno, perinona, dicetopirrol pirrol, tioindigo, antraquinona, indantrona, antrapirimidina, flavantrona, pirantrona, antantrona, dioxazina, triarilcarbonio, pigmentos de quinofalona, rojo de diceto pirrolo pirrol ("rojo DPPBO"), dióxido de titanio, negro de carbón, fibra de carbono, grafito, otros pigmentos conductores y/o cargas y mezclas de los mismos. El término "pigmento" y la expresión "carga coloreada" se pueden usar de forma intercambiable.

Los colorantes de ejemplo incluyen, pero sin limitación, los que son a base de disolvente y/o de agua tales como los colorantes ácidos, colorantes azoicos, colorantes básicos, colorantes directos, colorantes dispersos, colorantes reactivos, colorantes de disolvente, colorantes de azufre, colorantes con mordiente, por ejemplo, vanadato de bismuto, antraquinona, perileno aluminio, quinacridona, tiazol, tiazina, azo, indigoide, nitro, nitroso, oxazina, ftalocianina, quinolina, estilbeno y triaril metano.

Los tintes de ejemplo incluyen, pero sin limitación, pigmentos dispersados en vehículos miscibles en agua o de base agua tales como AQUA-CHEM 896 disponible en el comercio en Degussa, Inc., CHARISMA COLORANTS y MAXITONER INDUSTRIAL COLORANTS disponibles en el comercio en la división de Accurate Dispersions de Eastman Chemicals, Inc.

Tal como se ha señalado anteriormente, el colorante puede estar en forma de una dispersión que incluye, pero sin limitación, una dispersión de nanopartículas. Las dispersiones de nanopartículas pueden incluir uno o más colorantes de nanopartículas altamente dispersados y/o partículas de colorante que producen un color visible y/u opacidad y/o efecto visual deseados. Las dispersiones de nanopartículas pueden incluir colorantes tales como pigmentos o colorantes que tienen un tamaño de partícula menor de 150 nm, tal como menor de 70 nm o menor de 30 nm. Las nanopartículas se pueden producir por medio de molienda de pigmentos orgánicos o inorgánicos de reserva con un medio de trituración que tiene un tamaño de partícula menor de 0,5 mm. Las dispersiones de nanopartículas de ejemplo y los métodos para la preparación de las mismas se identifican en la patente de Estados Unidos N.º 6.875.800 B2, que se incorpora en el presente documento como referencia. Las dispersiones de nanopartículas también se pueden producir por medio de cristalización, precipitación, condensación en fase gas y atrición química (es decir, disolución parcial). Con el fin de minimizar la re-aglomeración de las 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. Dispersiones de ejemplo de nanopartículas revestidas de resina y métodos para la preparación de las mismas se identifican en la Publicación de la Solicitud de Patente de Estados Unidos N.º 2005-0287348 A1, presentada el 24 de junio de 2004, la solicitud provisional de los Estados Unidos N.º de serie 60/482.167 presentada el 24 de junio de 2003, y la Solicitud de Patente de Estados Unidos N.º de serie 11/337.062, presentada el 20 de enero de 2006, que se incorpora también por referencia en la presente memoria.

Las composiciones de efectos especiales a modo de ejemplo que se pueden usar incluyen pigmentos y/o composiciones que producen uno o más efectos de aspecto tales como reflectancia, perlescencia, brillo metálico, fosforescencia, fluorescencia, fotocromismo, fotosensibilidad, termocromismo, goniocromismo y/o cambio de color. Las composiciones de efectos especiales adicionales pueden proporcionar otras propiedades perceptibles, tales como opacidad o textura. En un aspecto no limitativo, las composiciones de efectos especiales pueden producir un cambio de color, de manera que el cambio de color del revestimiento varía cuando se observa el revestimiento desde diferentes ángulos. Las composiciones de efectos de color de ejemplo se identifican en la patente de Estados Unidos N.º 6.894.086, incorporada por referencia en el presente documento. 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 donde la interferencia sea el resultado de un diferencial de índice de refracción con el material y no debido al diferencial de índice de refracción entre la superficie del material y el aire.

En determinados aspectos no limitativos, se puede usar una composición fotosensible y composición fotocromática, que altera de forma reversible su color cuando se expone a una o más fuentes de luz, en el revestimiento de la presente invención. Las composiciones fotocromáticas y/o fotosensibles se pueden activar por medio de exposición a radiación de longitud de onda especificada. Cuando se excita la composición, se cambia la estructura molecular y la estructura alterada exhibe un nuevo color que es diferente del color original de la composición. Cuando se retira la exposición a la radiación, la composición fotocromática y/o fotosensible puede volver a su estado de reposo, en el que vuelve el color original de la composición. En un aspecto no limitativo de la invención, la composición fotocromática y/o fotosensible puede ser incolora en un estado no excitado y exhibir un color en un estado excitado. El cambio de color completo puede aparecer en milisegundos a varios minutos, tal como de 20 segundos a 60 segundos. Las composiciones fotocromáticas y/o fotosensibles a modo de ejemplo incluyen colorantes fotocromáticos.

En un aspecto no limitativo, la composición fotosensible y/o la composición fotocromática puede asociarse a, y/o al menos estar parcialmente ligada a, tal como mediante un enlace covalente, un polímero y/o materiales poliméricos de un componente polimerizable. Al contrario que algunos revestimientos en los cuales la composición fotosensible puede migrar fuera del revestimiento y cristalizar en el sustrato, la composición fotosensible y/o la composición fotocromática asociada a, y/o al menos en parte parcialmente ligada a, un polímero y/o componente polimerizable de acuerdo con un aspecto no limitativo de la presente invención, tienen una migración mínima fuera del revestimiento. Las composiciones fotosensibles a modo de ejemplo y/o las composiciones fotocromáticas y los métodos para la preparación de las mismas se identifican en la Solicitud de Patente de Estados Unidos con N.º. de Serie 10/892.919 presentada el 16 de julio de 2004 y se incorpora por referencia en la presente memoria.

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

Una "partícula resistente a la abrasión" es aquella que, cuando se usa en un revestimiento, impartirá algún nivel de resistencia a la abrasión al revestimiento en comparación con el mismo revestimiento que no tiene las partículas. Las partículas resistentes a la abrasión incluyen partículas orgánicas y/o inorgánicas. Los ejemplos de partículas orgánicas adecuadas incluyen, pero sin limitación, partículas de diamante, tales como partículas de polvo de diamante y partículas formadas a partir de materiales de carburo; ejemplos de partículas de carburo incluyen, pero sin limitación, carburo de titanio, carburo de silicio y carburo de boro. Ejemplos de partículas inorgánicas adecuadas, incluyen, pero sin limitación, sílice; alúmina; silicato de alúmina; sílice alúmina; aluminosilicato de metal alcalino; vidrio de borosilicato; nitruros que incluyen nitruro de boro y nitruro de silicio; óxidos que incluyen dióxido de titanio y óxido de cinc; cuarzo; sienita nefelínica; circonio tal como en la forma de óxido de circonio; baddeleyita; y eudialita. Pueden usarse partículas de cualquier tamaño, como pueden ser mezclas de distintas partículas y/o partículas de distintos tamaños. Por ejemplo, las partículas pueden ser micropartículas, teniendo un tamaño de partícula promedio de 0,1 a 50, 0,1 a 20, 1 a 12, 1 a 10, o 3 a 6 micrómetros o cualquier combinación que se encuentre dentro de estos intervalos. Las partículas pueden ser nanopartículas, teniendo un tamaño promedio de partícula inferior a 0,1 micrómetros, tal como 0,8 a 500, 10 a 100, o 100 a 500 nanómetros, o cualquier combinación dentro de estos intervalos.

La naturaleza única de las composiciones de revestimiento de la presente invención, comprendiendo una resina filmógena y un catalizador asociado a un vehículo, puede permitir que se proporcionen y almacenen las mismas como composiciones monocomponentes antes de usar porque parte o todo el catalizador se puede aislar de reaccionar hasta que se desee. Una composición monocomponente se entenderá como refiriéndose a una composición en la que todos los componentes de revestimiento se mantienen en el mismo recipiente después de su producción, durante el almacenamiento, etc. Un revestimiento monocomponente típico se puede aplicar a un sustrato y endurecer mediante cualquier medio convencional, tal como calentamiento, aire forzado, endurecimiento por radiación y similares. Para algunos revestimientos, tales como revestimientos de endurecimiento a temperatura ambiente, no es práctico que se almacenen como un monocomponente, sino que es mejor que se almacenen como revestimientos multicomponente para prevenir que los componentes se curen antes de usar. La expresión "revestimientos multicomponente" significa revestimientos en los que varios componentes se mantienen por separado hasta justo antes de la aplicación. Los presentes revestimientos pueden ser también revestimientos multicomponente, tales como los revestimientos de dos componentes descritos en la sección de antecedentes.

El aditivo es capaz de liberarse desde el vehículo mediante difusión a través del vehículo y hacia la composición de revestimiento, generalmente hasta la aplicación de un estímulo, permitiendo que el usuario controle la iniciación y/o velocidad de endurecimiento de la composición de revestimiento cuando el aditivo es un catalizador. El estímulo puede ser tan simple como la mezcla del componente aditivo con la resina filmógena. Uno o más componentes de la resina filmógena, por ejemplo, una resina o disolvente volátil, pueden provocar que la cápsula de aditivo se hinche después de la exposición al mismo, de modo que el vehículo puede liberar el aditivo.

La elevación de la temperatura por encima de la temperatura de transición vítrea de un vehículo polimérico puede provocar la pérdida de la integridad estructural del vehículo, permitiendo la liberación del aditivo mediante difusión a través del vehículo. Una fluctuación de pH o adición de un disolvente puede hinchar, disolver o degradar de otra manera un vehículo para iniciar o promover la difusión del aditivo.

En ciertos aspectos de la presente invención, la composición de revestimiento comprende además un disolvente que inhibe la difusión del aditivo a través del vehículo y hacia la composición de revestimiento. Es particularmente útil cuando el aditivo comprende un catalizador. En tales aspectos, la difusión del aditivo a través del vehículo y hacia la composición de revestimiento se inicia o potencia después de la evaporación del disolvente. La evaporación del disolvente puede ocurrir, por ejemplo, después de la aplicación de la composición de revestimiento a un sustrato. En determinados aspectos, dichos disolventes se seleccionan de manera que demuestran bajos parámetros de solubilidad de Hansen en cuanto a polaridad y bajos parámetros de solubilidad de Hansen en cuanto al enlace de hidrógeno con respecto a los demás componentes de la composición de revestimiento.

Los parámetros de solubilidad de Hansen se derivan del parámetro de solubilidad de Hildebrand y son una manera de predecir si un material se disolverá en otro y formará una solución. Se basan en la idea de que igual se disuelve a igual, donde una molécula se define como "igual" a otra si se enlaza a sí misma de una manera similar. Específicamente, a cada molécula se le dan tres parámetros de Hansen, cada uno medido generalmente en MPa^{0.5}:

- δ_d La energía de las fuerzas de dispersión entre moléculas (parámetro de dispersión)
- δ_p La energía de la fuerza intermolecular dipolar entre moléculas (parámetro de polaridad)
- δ_h La energía de los enlaces de hidrógeno entre moléculas (parámetro de enlace de hidrógeno)

La energía de cohesión total de un líquido, E, se puede dividir en al menos 3 partes separadas por experimento o cálculo. En el enfoque de Hansen, estas partes describen cuantitativamente las interacciones no polares, atómicas (dispersión), E_D, interacciones moleculares dipolo permanente-dipolo permanente, E_P, y las interacciones moleculares de enlace de hidrógeno (intercambio de electrones), E_H.

$$Ec. 1 \quad E = E_D + E_P + E_H$$

E se puede medir experimentalmente mediante la determinación de la energía requerida para evaporar el líquido, rompiendo así todos sus enlaces de cohesión en el proceso.

$$\text{Ec. 2} \quad E = \Delta H_V - RT$$

5 donde ΔH_V es el calor latente medido (o predicho) de vaporización, R es la constante de gas universal, y T es la temperatura absoluta.

10 Dividiendo la Ecuación 1 por el volumen molar, V, da los parámetros de Hansen respectivos de (solubilidad) energía de cohesión de acuerdo con la Ec. 4.

$$\text{Ec. 3} \quad E/V = (E_D/V) + (E_P/V) + (E_H/V)$$

$$\text{Ec. 4} \quad \delta^2 = \delta_D^2 + \delta_P^2 + \delta_H^2$$

15 La energía de cohesión total dividida por el volumen molar es la densidad de energía de cohesión total. Su raíz cuadrada es el parámetro de solubilidad de Hildebrand total, δ Como se ha indicado anteriormente, las unidades SI para todos ellos son MPa^{1/2}.

20 En determinados aspectos, los disolventes útiles demuestran generalmente un parámetro de solubilidad de Hansen en cuanto a polaridad de 0 a 3,5, y un parámetro de solubilidad de Hansen en cuanto al enlace de hidrógeno de 0 a 6,0. Los ejemplos de disolvente adecuados incluyen hexano, xileno y tolueno.

25 La presente invención se dirige adicionalmente a un método para controlar la velocidad de endurecimiento de una composición filmógena endurecible. El método incluye:

- (a) añadir a la composición filmógena endurecible un componente catalizador que comprende un catalizador asociado a un vehículo, donde al menos parte del catalizador es capaz de liberarse del vehículo mediante difusión a través del vehículo y hacia la composición de revestimiento;
- 30 (b) aplicar la composición filmógena endurecible a un sustrato para formar un sustrato revestido; y
- (c) exponer el sustrato revestido a condiciones durante un tiempo suficiente para endurecer la composición filmógena endurecible.

35 Las composiciones filmógenas endurecibles pueden comprender cualesquiera de las resinas filmógenas descritas anteriormente. De forma similar, el componente catalizador se puede preparar como se ha descrito anteriormente.

40 En determinados aspectos de la invención, al menos parte del catalizador se libera del vehículo mediante difusión a través del vehículo y hacia la composición de revestimiento después de la adición del componente catalizador a la composición filmógena endurecible durante la etapa (a). Como alternativa, la composición filmógena endurecible puede contener un disolvente que inhibe la liberación del catalizador desde el vehículo y hacia la composición de revestimiento. En estos casos, el disolvente se evapora durante la etapa (b) y/o la etapa (c), permitiendo una difusión posterior del catalizador a través del vehículo. Los disolventes adecuados incluyen hexano, tolueno y xileno.

45 En otros aspectos, el componente catalizador puede mezclarse con un disolvente que inicia la difusión del catalizador a través del vehículo antes de añadir el componente catalizador a la composición filmógena endurecible. Dichos disolventes pueden incluir acetato de n-butilo.

50 Se puede apreciar que el espesor y la composición de la envoltura encapsulante se puede ajustar de acuerdo con la identidad del disolvente para controlar adicionalmente la velocidad de difusión del aditivo a partir del encapsulante.

55 La composición se puede aplicar al sustrato en forma líquida. La composición se puede aplicar mediante cualquier medio estándar en la técnica, tal como la pulverización o pulverización electrostática usando un atomizador, pistola de pulverización, aerosol, o aplicador de campana y similares. La aplicación puede ser también por brocha, revestimiento por inmersión, revestimiento con rodillo, revestimiento en cortina, y otros métodos conocidos en la técnica.

60 Cuando el aditivo comprende un catalizador, una vez difundido a través del vehículo, el catalizador está disponible para iniciar, acelerar, y/o facilitar de otra manera el endurecimiento. Asociando el catalizador a un vehículo, el catalizador se puede mezclar o dispersar en la composición, y no reaccionará ni se endurecerá de forma apreciable hasta que se libere expresamente del vehículo. Esta liberación controlada del catalizador puede extender más la vida útil de una composición filmógena endurecible, lo que sería posible de otra manera eliminando o por lo menos disminuyendo la relación inversa habitual de la vida útil y la velocidad de endurecimiento. Por lo tanto, se provee un método para aumentar la vida útil de una composición filmógena endurecible como un aspecto separado de acuerdo con la presente invención, comprendiendo la adición de un disolvente y un componente catalizador a la composición filmógena endurecible, donde el componente catalizador comprende un catalizador asociado a un vehículo, y al menos parte del catalizador es capaz de liberarse del vehículo por medio de difusión a través del vehículo y hacia la

composición filmógena. El disolvente inhibe la liberación del catalizador desde el vehículo y hacia la composición de revestimiento.

5 La velocidad de endurecimiento de la composición puede modificarse ajustando la cantidad de catalizador asociado al vehículo, teniendo mientras un efecto mínimo o ningún efecto en la vida útil en comparación con el catalizador añadido libremente tradicional. En aspectos particulares, antes de la adición del componente catalizador, la composición está esencialmente libre de catalizador que no se encuentra contenido en o encapsulado por un vehículo. En otras palabras, no hay un catalizador libre presente en la composición filmógena endurecible hasta que se añade el componente catalizador a la composición y se libera el catalizador a partir de su vehículo. Se puede
10 añadir posteriormente un catalizador libre adicional que es el mismo que o diferente de aquel añadido en el componente catalizador según se desee, pero no es generalmente necesario.

Los presentes revestimientos se pueden aplicar a cualesquiera sustratos, por ejemplo, sustratos automóviles, sustratos industriales, sustratos de envasado, suelos y muebles de madera, ropa, electrónica incluyendo las carcasas y placas de circuitos, vidrio y transparencias, equipamiento de deportes incluyendo las pelotas de golf y similares. Estos sustratos pueden ser, por ejemplo, metálicos o no metálicos. Sustratos metálicos incluyen estaño, acero, acero con baño de estaño, acero pasivado en cromo, acero galvanizado, aluminio, hoja de aluminio, acero enrollado u otro metal enrollado. Sustratos no metálicos incluyendo poliméricos, plástico, poliéster, poliolefina, poliamida, materiales celulósicos, poliestireno, poliacrílicos, naftalato de polietileno, polipropileno, polietileno, nailon, EVOH, ácido poliláctico, otros sustratos poliméricos "verdes", tereftalato de polietileno ("PET"), policarbonato, policarbonato/acrilonitrilo butadieno estireno ("PC/ABS"), poliamida, compuestos de polímeros, madera, chapa, compuesto de madera, tablero de partículas, tablero de fibras de densidad media, cemento, piedra, vidrio, papel, cartón, materiales textiles, cuero, tanto sintético como natural y similares. El sustrato puede ser uno que ya haya sido tratado de algún modo, de manera que imparta efecto visual y/o de color.
15
20

25 En ciertos aspectos, el espesor de la película seca puede variar según se desee. Por ejemplo, y sin limitación, las composiciones de revestimiento de la presente invención se pueden aplicar al sustrato en un espesor de película seca de 0,1 mils a 50 mils, tal como de 0,5 a 10 o de 1 a 4 mils. En otros aspectos, los revestimientos se pueden aplicar hasta un espesor de película seca de 2 mils o superior, 4 mils o superior, 6 mils o superior, 8 mils o superior, 20 mils o superior, o incluso más espeso.
30

En ciertos aspectos de la invención, la composición de revestimiento se caracteriza por una vida útil que se puede ajustar desde una vida útil de menos de una hora, que podría ser el resultado del uso de catalizador libre, hasta una vida útil de cuatro horas o más larga basándose en la presencia de catalizador libre, el catalizador asociado a un vehículo, y la efectividad del vehículo para aislar el catalizador asociado. De esta manera, añadiendo el catalizador asociado a un vehículo, la vida útil observada se puede extender más, lo que podría conseguirse usando una cantidad equivalente de catalizador libre añadido tradicionalmente o catalizador no asociado a un vehículo.
35

40 En determinados aspectos, el revestimiento es un barniz. Un barniz debe entenderse como un revestimiento que es sustancialmente transparente. Un barniz puede tener por lo tanto algún grado de color, con la condición de que el barniz no vuelva opaco o afecte de otra manera, hasta un grado significativo, la capacidad de ver el sustrato subyacente. Los barnices de la presente invención se pueden usar, por ejemplo, en conjunto con un barniz pigmentado.

45 En otros determinados aspectos, el revestimiento es un barniz. Un barniz es generalmente pigmentado; es decir, impartirá alguna clase de color y/u otro efecto visual al sustrato al que se le aplica.

Las composiciones de revestimiento de la presente invención se pueden aplicar solas o como parte de un sistema de revestimiento que se puede depositar sobre los diferentes sustratos que se describen en el presente documento. Un sistema de revestimiento de este tipo comprende generalmente un número de capas de revestimiento, tal como dos o más. Una capa de revestimiento se forma generalmente cuando una composición de revestimiento que se deposita sobre el sustrato se endurece sustancialmente. Las composiciones de revestimiento descritas anteriormente se pueden utilizar en una o más capas de revestimiento descritas en el presente documento.
50

55 En determinados aspectos, un barniz se deposita sobre al menos una porción de la capa de revestimiento del barniz. En determinados aspectos, la composición de revestimiento sustancialmente transparente, o transparente tintada, puede comprender un colorante pero no en una cantidad tal como para volver la composición de revestimiento transparente opaca (no sustancialmente transparente) después de que se haya endurecido. En ciertos casos, el valor de BYK Haze de la composición endurecida es inferior a 50, puede ser inferior a 35, y con frecuencia es inferior a 20 según se mide usando un medidor de BYK Haze Gloss disponible en BYK Chemie USA.
60

65 En determinados aspectos, los revestimientos de la presente invención se pueden usar en un sistema de revestimiento monocapa. En un sistema de revestimiento monocapa, una única capa de revestimiento se aplica sobre un sustrato (que puede ser pretratado o no tratado) que puede comprender una o más de las siguientes capas (según se ha descrito anteriormente): una capa de revestimiento electrodepositable o una capa de revestimiento de imprimación. En determinados aspectos, la composición de revestimiento de la presente invención se usa en un

sistema de revestimiento monocapa.

En determinados aspectos, el revestimiento es un imprimador. Generalmente, un imprimador promueve la adhesión de los revestimientos aplicados consecutivamente al sustrato, protege el sustrato, tal como de la corrosión o la exposición UV, mejora la tersura y se diseña frecuentemente para ser lijable.

Como se ha mencionado anteriormente, los revestimientos de la presente invención se pueden usar solos, o en combinación con uno o más revestimientos adicionales, pueden comprender o no un colorante y se pueden usar como imprimador, capa de base, y/o capa de acabado, o monocapa. Para sustratos revestidos con múltiples revestimientos, uno o más de estos revestimientos pueden ser revestimientos según se han descrito en el presente documento.

Después de la aplicación de la composición filmógena endurecible al sustrato, el sustrato revestido se puede calentar según sea necesario hasta una temperatura y durante un tiempo suficiente para endurecer la composición filmógena endurecible. Las composiciones filmógenas endurecibles pueden ser endurecibles a temperaturas ambientes o temperaturas elevadas, dependiendo de la química de reticulación empleada.

Las composiciones de revestimiento de la presente invención se pueden usar en cualquier aplicación apropiada para una composición de revestimiento endurecible. Pueden ser útiles en aplicaciones en las que se desea que las composiciones endurecibles ambientes exhiban una vida útil más larga. Por ejemplo, los revestimientos son particularmente adecuados para el uso en la industria del automóvil. En un sistema de revestimiento convencional usado en la industria de reacabado de vehículos, se proporcionan muchos revestimientos como componentes múltiples, porque una vez mezclados, se inicia la reacción y el revestimiento reactivo tiene una vida útil limitada. Los revestimientos endurecibles de esta invención, que utilizan un catalizador asociado a un vehículo, permiten que los revestimientos tengan una vida útil más larga, conduciendo por tanto a una productividad aumentada en la aplicación del revestimiento. Esto podría proporcionar además propiedades físicas de revestimiento y/o aspecto mejoradas. En ciertos aspectos, el catalizador se aísla del resto del revestimiento hasta que se necesite durante o después de su aplicación. Sin embargo, mientras que se anticipa que la presente composición de revestimiento endurecible puede tener múltiples usos variados, no es, sin embargo, un adhesivo, y no se esperaría que fuera efectiva para unir dos sustratos para formar una conexión o enlace estructural.

Para los fines de la siguiente descripción detallada, debe entenderse que la invención puede suponer diferentes variaciones alternativas y secuencias de etapas, excepto cuando se especifique expresamente lo contrario. Además, a diferencia de cualesquiera otros ejemplos operativos, o donde se indique lo contrario, todos los números que expresan intervalos, cantidades o porcentajes, por ejemplo, cantidades de ingredientes, usados en la memoria descriptiva y las reivindicaciones, deben entenderse como estando modificados en todos los casos por el término "aproximadamente." Por consiguiente, a menos que se indique lo contrario, los parámetros numéricos expuestos en la siguiente memoria descriptiva y reivindicaciones adjuntas son aproximaciones que pueden variar dependiendo de las propiedades deseadas que se han de obtener mediante la presente invención. Como mínimo, y no en un intento de limitar la aplicación de la doctrina de los equivalentes al alcance de las reivindicaciones, cada parámetro numérico debe interpretarse al menos a la luz del número de dígitos significativos indicados y aplicando técnicas de redondeo habituales.

Independientemente de que los intervalos numéricos y parámetros que explican el amplio alcance de la invención sean aproximaciones, los valores numéricos explicados en los ejemplos específicos se presentan de la forma más precisa posible. Cualquier valor numérico, sin embargo, contiene de forma inherente determinados errores que son el resultado de la variación convencional encontrada en sus respectivas mediciones de ensayo.

Asimismo, debe entenderse que cualquier intervalo numérico citado en el presente documento pretende incluir todos los criterios de valoración de aquellos intervalos y todos los subintervalos subincluidos en los mismos. Por ejemplo, un intervalo de "1 a 10" pretende incluir todos los subintervalos entre (e incluido) el valor mínimo citado de 1 y el valor máximo citado de 10, es decir, que tiene un valor mínimo igual a o mayor que 1 y un valor máximo igual a o menor que 10.

Como se usan en la presente memoria descriptiva y las reivindicaciones adjuntas, los artículos "un," "una," y "el," "la" incluyen referencias en plural, a menos que se limite de forma expresa e inequívoca a una referencia. Por ejemplo, aunque en el presente documento se hace referencia a "un" catalizador, se pueden usar "una" resina filmógena y similares, uno o más de cada uno de estos componentes, y de cualesquiera otros componentes. El singular abarca el plural y viceversa, a menos que se indique específicamente lo contrario. Además, en la presente solicitud, el uso de "o" significa "y/o" a menos que se afirme específicamente lo contrario, aunque "y/o" puede usarse explícitamente en determinados casos. Como se usa en el presente documento, el término "polímero" se refiere a oligómeros y ambos homopolímeros y copolímeros, y el prefijo "poli" se refiere a dos o más. "Incluyendo", "por ejemplo", "tal como" y términos similares significan que incluyen, por ejemplo, tal como, aunque sin limitación.

Se entiende que los diversos aspectos y ejemplos de la presente invención, tal como se presentan en la presente memoria, no han de entenderse como siendo una limitación con respecto al alcance de la invención.

La invención se describirá adicionalmente con referencia a los siguientes ejemplos. Los siguientes ejemplos son simplemente ilustrativos de la invención y no pretenden ser limitativos.

5 Ejemplos

Los siguientes ejemplos se presentan con el fin de demostrar los principios generales de la invención. El Ejemplo describe la preparación de las composiciones de revestimiento conforme con los aspectos de la presente invención y las compara con composiciones análogas que no contienen los materiales y/o reúnen los parámetros de la composición. Todas las cantidades enumeradas se describen en partes en peso, a menos que se indique lo contrario. La invención no ha de interpretarse como limitada a los ejemplos específicos presentados.

Ejemplo 1

15 Análisis de la velocidad de difusión de las cápsulas de catalizador:

3 g de cápsulas de catalizador de gelatina se proporcionan como una suspensión acuosa (suministrada por Lipo Technologies, Inc.) y 10 g de acetato de n-butilo se colocaron en un embudo separador y se agitó cada tres minutos para su mezcla. Después del tiempo de difusión deseado, la capa de disolvente se retiró de la parte superior mediante pipeta. A continuación, se analizó el contenido de estaño de la capa de disolvente, un componente del catalizador, por espectroscopia de fluorescencia de rayos X (XRF). Este paso se repitió en cada momento de la difusión: 15, 30, 60, 120 y 240 minutos, para generar un perfil de difusión. Este procedimiento se repitió también para cápsulas de catalizador de polioximetileno urea (PMU) formaldehído provisto como una suspensión acuosa (suministrado por Lipo Technologies, Inc.). Los resultados del porcentaje de liberación del núcleo a lo largo del tiempo se resumen en la Tabla 1.

Tabla 1.

Tiempo (min)	% Liberación de núcleo	
	Cápsula de gelatina	Cápsula de PMU
15	0	2,0
30	1,5	3,7
60	13,8	14,7
120	28,0	29,6
240	35,9	42,8

Después de cuatro horas, aproximadamente 40 % de los contenidos del núcleo se habían difundido por el material de envoltura.

Ejemplo 2

35 Cápsulas de catalizador que contienen fórmula de revestimiento:

Para demostrar el uso de cápsulas de catalizador, se prepararon revestimientos de dos componentes variando las preparaciones de catalizador. Fórmula A, el primer revestimiento comparativo, comprendió 4,64 g de Macrynal VSM1004/75LGV2 (disponible en el comercio en Cytec Industries, Inc.) mezclado con 3,84 g de diluyente D871 (disponible en el comercio en PPG Industries, Inc.) combinado con poliisocianato Desmodur N 3400 (disponible en el comercio en Bayer MaterialScience). Fórmula B, el segundo revestimiento comparativo es la misma Fórmula A pero se le añade 0,07 g de dilaurato de dibutilestaño. Fórmula C, comprende la Fórmula A con la adición de la cápsula de PMU descrita en el Ejemplo 1 en una cantidad tal que el nivel de catalizador es igual a aquel de la Fórmula B.

La viscosidad de las fórmulas se registró durante una hora en intervalos de 15 minutos para evaluar la velocidad de endurecimiento relativa de las formulaciones tal como se muestra en a Tabla 2. La medición de tiempo "0" se tomó directamente después de mezclar los componentes del revestimiento entre sí.

Tabla 2. Viscosidad de fórmulas de ejemplo a lo largo del tiempo.

Fórmula	A	B	C
Tiempo (min)	Viscosidad ¹ (cP)		
0	24,6	26,7	43,2
15	26,2	350,0	45,0
30	28,7	gel	46,9
45	30,2	gel	72,1
60	30,6	gel	125,5

¹ medido en viscosímetro de Brookfield CAP 2000 con huso #1 a 900 RPM.

Se puede ver a partir de los datos en la Tabla 2 que el catalizador encapsulado proporciona una velocidad de endurecimiento que se encuentra comprendida entre las fórmulas comparativas catalizadas y no catalizadas. Esto permite una vida útil en comparación con los sistemas catalizadores tradicionales mientras que se evitan velocidades de endurecimiento extremadamente lentas de los sistemas no catalizados.

Ejemplo 3

En un sistema dado que contiene microcápsulas, la difusión se producirá según se ilustra en el Ejemplo 1 anterior. Este ejemplo demuestra cómo influye la selección de disolvente en la velocidad de difusión. La gelatina y microcápsulas de PMU, como se describe en el Ejemplo 1, se evaluaron de la misma manera que en el Ejemplo 1 a excepción de que en vez de utilizar solo acetato de n-butilo como el disolvente, se incluyó también hexano en proporciones diferentes de hexano:acetato de n-butilo. Se realizó una difusión de dos horas en soluciones de 1:1 hexano: acetato de n-butilo, 1:9 hexano: acetato de n-butilo, y 100 % de hexano (100 % de acetato de n-butilo es del Ejemplo 1). Para las microcápsulas de PMU, el hexano fue eficaz en retrasar la difusión de los contenidos del núcleo, especialmente cuando la proporción de hexano a acetato de n-butilo fue superior a 1. La presencia de hexano en cualquier cantidad fue capaz de prevenir esencialmente la difusión de los contenidos del núcleo de gelatina.

Tabla 3. Porcentaje de liberación de núcleo después de dos horas de difusión variando la composición de hexano:acetato de n-butilo

hexano:acetato de n-butilo	Tipo de cápsula	
	Gelatina	PMU
	% liberación de núcleo	
1:0	0	0
1:1	0	6
1:9	0	21
0:1	28	29

El hexano tiene parámetros de Hansen bajos en cuanto a polaridad y enlace de H, velocidad de evaporación elevada y retarda la difusión. Por lo tanto, el hecho de incorporar un disolvente como el hexano en una formulación de revestimiento que contiene el catalizador encapsulado retarda la difusión hasta que el hexano se retira como, por ejemplo, volatilizándose durante la aplicación de pulverización. Esto permitiría que los disolventes restantes, tales como el acetato de n-butilo, controlen el comportamiento de la difusión del sistema. Como se demuestra en el presente documento, seleccionando cuidadosamente las características de solubilidad de Hansen y las velocidades de evaporación de los disolventes usados en la formulación de revestimiento, la velocidad y aparición de la difusión pueden ser también controladas.

Mientras que se han descrito anteriormente aspectos particulares de la presente invención para fines ilustrativos, resultará evidente para los expertos en la técnica que se pueden realizar numerosas variaciones de los detalles de la presente invención sin alejarse de la invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas. Se entiende, por tanto, que esta invención no se limita a los aspectos particulares divulgados, sino que se pretende que cubra todas las modificaciones incluidas dentro del alcance de la invención, según se define por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Una composición de revestimiento que comprende:

- 5 (a) Una resina filmógena;
 (b) Un componente aditivo que comprende un aditivo asociado a un vehículo, donde al menos parte del aditivo es capaz de liberarse del vehículo mediante difusión a través del vehículo y hacia la composición de revestimiento, y donde el vehículo no está formado por ningún componente de la resina filmógena (a), y
 10 (c) Un disolvente, donde el disolvente inhibe la difusión del aditivo a través del vehículo y hacia la composición de revestimiento,

donde el disolvente muestra un parámetro de solubilidad de Hansen en cuanto a polaridad de 0 a 3,5, y un parámetro de solubilidad de Hansen en cuanto al enlace de hidrógeno de 0 a 6,0.

15 2. La composición de revestimiento de la reivindicación 1, donde el aditivo comprende un catalizador, un pigmento, un lubricante, un indicador, una composición antimicrobiana, un absorbente de luz UV, un inhibidor de la corrosión y/o un compuesto que imparte propiedades autorreparadoras a la composición filmógena después de la aplicación a un sustrato y el endurecimiento.

20 3. La composición de revestimiento de la reivindicación 1 o, en el caso de que el aditivo sea un catalizador, de la reivindicación 2, donde el vehículo comprende gelatina o polioximetileno urea formaldehído.

4. La composición de revestimiento de la reivindicación 2, donde el catalizador comprende dilaurato de dibutilestaño; o donde el catalizador comprende el 40-90 por ciento en peso del contenido sólido total del componente catalizador
 25 (b).

5. La composición de revestimiento de la reivindicación 2, donde la difusión del catalizador a través del vehículo y hacia la composición de revestimiento se inicia después de la mezcla del componente catalizador (b) con la resina filmógena (a).
 30

6. La composición de revestimiento de la reivindicación 1, donde

- (a) el disolvente (c) comprende uno o más de hexano, xileno y tolueno; o
 (b) la difusión del catalizador a través del vehículo y hacia la composición de revestimiento se inicia o intensifica después de la evaporación del disolvente (c), donde, preferentemente, la difusión del catalizador a través del
 35 vehículo y hacia la composición de revestimiento se inicia o intensifica después de la aplicación de la composición de revestimiento a un sustrato.

7. Un método para controlar la velocidad de endurecimiento de una composición filmógena endurecible, que comprende
 40

- (a) añadir a la composición filmógena endurecible un componente catalizador que comprende un catalizador asociado a un vehículo, donde al menos parte del catalizador es capaz de liberarse del vehículo mediante
 45 difusión a través del vehículo y hacia la composición filmógena, y donde el vehículo no está formado por ningún componente de la composición filmógena;
 (b) aplicar la composición filmógena endurecible a un sustrato para formar un sustrato revestido; y
 (c) exponer el sustrato revestido a condiciones durante un tiempo suficiente para endurecer la composición filmógena endurecible,

50 donde la composición filmógena endurecible comprende un disolvente que inhibe la liberación del catalizador desde el vehículo y hacia la composición de revestimiento, y donde el disolvente se evapora durante la etapa (b) y/o la etapa (c), donde el disolvente muestra un parámetro de solubilidad de Hansen en cuanto a polaridad de 0 a 3,5, y un parámetro de solubilidad de Hansen en cuanto al enlace de hidrógeno de 0 a 6,0.

55 8. El método de la reivindicación 7, donde al menos parte del catalizador se libera del vehículo mediante difusión a través del vehículo y hacia la composición de revestimiento después de la adición del componente catalizador a la composición filmógena endurecible durante la etapa (a); o donde el sustrato de revestimiento se calienta durante la etapa (c).

60 9. El método de la reivindicación 7, donde el componente catalizador se mezcla con un disolvente que inicia la liberación del catalizador desde el vehículo antes de añadir el componente catalizador a la composición filmógena endurecible.

10. El método de la reivindicación 9, donde el disolvente comprende acetato de n-butilo.
 65

11. El método de la reivindicación 7, donde la composición filmógena endurecible comprende un polímero que tiene

grupos funcionales que son reactivos con grupos isocianato, y un agente de reticulación de poliisocianato.

12. El método de la reivindicación 11, donde el componente catalizador comprende dilaurato de dibutilestaño encapsulado con una gelatina o polioximetileno urea formaldehído.

5 13. Un método para aumentar la vida útil de una composición filmógena endurecible, que comprende la adición de un disolvente y un componente catalizador a la composición filmógena endurecible, donde el componente catalizador comprende un catalizador asociado a un vehículo, donde al menos parte del catalizador es capaz de liberarse del vehículo mediante difusión a través del vehículo y hacia la composición filmógena; y donde el disolvente
10 inhibe la liberación del catalizador desde el vehículo y hacia la composición de revestimiento, donde el disolvente muestra un parámetro de solubilidad de Hansen en cuanto a polaridad de 0 a 3,5, y un parámetro de solubilidad de Hansen en cuanto al enlace de hidrógeno de 0 a 6,0.