

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 619 932**

51 Int. Cl.:

C09D 4/06 (2006.01)

C08K 5/00 (2006.01)

C09D 167/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.08.2010 PCT/EP2010/061899**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.03.2011 WO2011023583**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.08.2010 E 10742830 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.12.2016 EP 2470607**

54 Título: **Recubrimiento que contiene resinas de poliéster insaturado y viniléter**

30 Prioridad:

26.08.2009 EP 09168667

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

27.06.2017

73 Titular/es:

**BASF SE (100.0%)
Carl-Bosch-Strasse 38
67056 Ludwigshafen am Rhein, DE**

72 Inventor/es:

**FIES, MATTHIAS;
POTH, ULRICH;
BREMSEY, WOLFGANG y
SEEWALD, OLIVER**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 619 932 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

Recubrimiento que contiene resinas de poliéster insaturado y viniléter

La presente invención se refiere a un uso según las reivindicaciones 1 a 15 de una composición líquida en condiciones normales (20°C, 1 bar), como agente de recubrimiento, que se caracteriza porque la composición

- 5 a) contiene una resina de poliéster insaturado, constituida de ácidos policarboxílicos con insaturación α -olefínica, polioles y dado el caso otros compuestos
- b) compuestos con grupos viniléter (abreviado, viniléter) y
- c) ácido maleico, monoéster de ácido maleico o diéster de ácido maleico

en la que

- 10 la suma de los dobles enlaces de los ácidos policarboxílicos con insaturación α -olefínica de a) y dado el caso los compuestos c) a los dobles enlaces del viniléter b) están en relación molar 1,3 : 1 a 0,8 : 1.

Las masas para recubrimiento, curables por radiación, libres de solvente a base de resinas de poliéster insaturado contienen frecuentemente diluyentes de reactivos. Los diluyentes de reactivos sirven como solventes para la resina de poliéster y/o para el ajuste de una viscosidad deseada. Como diluyentes de reactivos en combinación con

15 resinas de poliéster insaturado se conocen por ejemplo estireno o monómeros (met)acrílicos.

La solubilidad de las resinas de poliéster en estireno o (met)acrilésteres es frecuentemente limitada, de modo que se requieren grandes cantidades indeseadas del diluyente de reactivos. Además, los monómeros (met)acrílicos actúan frecuentemente como sustancias que dan sensibilidad.

- 20 En el documento WO 00/78833 se describen combinaciones de poliésteres insaturados y viniléteres, para la fabricación de cuerpos moldeados.

A partir de los documentos US 6063864, US 6470897 US 9942556, US 6617417, US 3347806, US 974892 y US 6489406 se conocen masas de recubrimiento curables por radiación, que pueden contener viniléteres.

El documento US 6063864 manifiesta masas de recubrimiento curables por radiación, las cuales aparte de la resina de poliéster insaturado, contienen obligatoriamente estireno y viniléter.

- 25 El documento US 5470 897 manifiesta masas para recubrimiento que contienen monómeros (met)acrílicos o viniléteres. En los ejemplos se usan exclusivamente monómeros (met)acrílicos (1,4 butanodioldimetacrilato). La cantidad mínima de los monómeros (met)acrílicos es de 5 % en peso. Como método de curado en la descripción se menciona de modo alternativo al curado térmico, también el curado por radiación. No se hace referencia a los agentes de recubrimiento que contienen poliésteres insaturados y viniléteres y son curados mediante irradiación
- 30 con luz reactiva.

Fueron objetivo de la presente invención masas de recubrimiento curables por radiación a base de poliésteres insaturados y diluyentes de reactivos, que exhiben buenas propiedades técnicas de aplicación. Simultáneamente, los diluyentes de reactivos usados deberían disolver tan bien como fuera posible a la resina de poliéster.

De acuerdo con ello, se encontraron los usos definidos inicialmente.

- 35 Bajo el concepto de resina de poliéster insaturado, viniléter y ácidos policarboxílicos con insaturación α -olefínica o sus mono- o diésteres se entienden en lo sucesivo siempre mezclas de diferentes resinas de poliéster insaturado, o bien mezclas de diferentes viniléteres y diferentes ácidos policarboxílicos con insaturación α -olefínica o sus mono o diésteres.

- 40 Las resinas de poliéster insaturado a) son poliésteres de ácidos policarboxílicos, preferiblemente ácidos dicarboxílicos, y polioles, preferiblemente dioles, en los que obligatoriamente por lo menos un ácido policarboxílico con insaturación α -olefínica es usado como componente estructural. Como ácidos policarboxílicos con insaturación α -olefínica entran en consideración en particular ácido maleico, ácido fumárico, ácido itacónico, ácido mesacónico, ácido citracónico; en la esterificación pueden usarse los compuestos, si es posible, también como anhídrido. De modo particular se prefiere ácido maleico, el cual en particular puede ser usado también como anhídrido maleico.

- 45 Aparte de un ácido policarboxílico con insaturación α -olefínica, las resinas de poliéster insaturado pueden contener como componente estructural, otros ácidos policarboxílicos, o bien sus derivados como anhídridos o ésteres de alcoholes de bajo peso molecular. Se mencionan por ejemplo ácido orto-ftálico, ácido isoftálico, ácido tereftálico, ácido trimelítico, ácido trimésico, ácido piromelítico, ácido tetrahidroftálico, ácido hexahidroftálico, ácido

metilhexahidroftálico, ácido endometilhexahidroftálico, ácido diciticlopentanodicarbonico, ácido succínico, ácido glutárico, ácido adípico, ácido pimélico, ácido subérico, ácido azelaico, ácido dodecanodicarboxílico, dímeros de ácidos grasos, resinas de productos de adición ácida con ácido acrílico o ácido maleico y también mezclas de tales ácidos policarboxílicos.

- 5 Son asociados de reacción de los ácidos policarboxílicos los polioles, preferiblemente dioles, como por ejemplo etilenglicol, propilenglicol, 1,3-propanodiol; 2-metilpropano-1,3 diol; 1,4 butanodiol; neopentilglicol; etilbutilpropanodiol y otros denominados neodioles (dialquilpropano-1,3 dioles, alquilfenilpropano-1,3 dioles); neopentilglicoléster de ácido hidroxipiválico (HPN), 1,5-pentanodiol; 2,2,4-trimetilpentano-1,3 diol; 1,6-hexanodiol, trimetilhexanodiol, dimerdioles, dimetilolciclohexano, dimetiloltricitodecano, perhidro-bisfenol A, bisfenol A
 10 etoxilado. Sin embargo pueden usarse también polioles con mayor número de grupos funcionales como glicerina, trimetiloletano, trimetilolpropano, ditrimetilolpropano, pentaeritritol, di-pentaeritritol, trishidroxietilisocianurato.

Los poliésteres insaturados pueden contener como componentes estructurales, también ácidos monocarboxílicos; estos se encuentran entonces en el extremo de la cadena, puesto que sólo es posible una esterificación. Se mencionan en particular ácido 2-etilhexanoico, ácido isononanoico, ácido isodecanoico y otros ácidos
 15 monocarboxílicos preparados de manera sintética según la síntesis de Koch u oxosíntesis, ácido pelargónico, cortes de destilación de ácidos grasos de coco, ácidos grasos de palma y sebo, o también ácidos grasos insaturados. Los ácidos monocarboxílicos son usados comúnmente en unión con polioles de mayor grado de funcionalidad. Pueden usarse también mezclas. Una forma particular de realización es el uso de glicidésteres de ácidos monocarboxílicos saturados, en los que mediante los grupos glicidéster son posibles también posteriormente otras reacciones y la
 20 unión de otros compuestos. Las resinas de poliéster insaturado pueden contener también ácidos hidroxicarboxílicos o bien sus derivados, como ácido hidroxipiválico, ácido dimetilolpropiónico, delta-valerolactona, epsilon-caprolactona, ácido hidroxisteárico.

Los poliésteres insaturados tienen preferiblemente un número ácido de 0 a 40, preferiblemente de 10 a 35 mg de KOH/g; el promedio aritmético de peso molecular es preferiblemente 450 a 8000, preferiblemente 800 a 3000 g/mol.
 25 La masa equivalente, referida a la fracción molar de dobles enlaces α -olefínicos, es preferiblemente 170 a 1100, preferiblemente 200 a 800 g/mol; partiendo del contenido de dobles enlaces α -olefínicos, la masa equivalente expresa la cantidad en peso presente en el poliéster, de ácidos policarboxílicos con insaturación α -olefínica, por mol de poliéster insaturado.

Los poliésteres insaturados pueden ser preparados según procedimientos comunes descritos en la literatura.

- 30 La composición líquida a condiciones normales (20°C, 1 bar) contiene, aparte de la resina de poliéster insaturado, obligatoriamente compuestos b) con grupos viniléter (abreviado, viniléter).

Preferiblemente, los viniléteres son viniléteres con uno o dos grupos viniléter (mono- o diviniléteres).

El peso molar del viniléter es preferiblemente inferior a 500 g/mol.

De modo particular, preferiblemente los viniléteres b) son diviniléteres o mezclas de diviniléteres y monoviniléteres.

- 35 En particular, los viniléteres son compuestos alifáticos o cicloalifáticos, que aparte de los grupos viniléter y dado el caso otros grupos éter, no contienen otros grupos funcionales.

Los viniléteres (b) pueden ser por ejemplo productos de reacción de diferentes alcoholes (monoalcoholes y polioles) con acetileno. Como monoviniléter entran en consideración en particular etilviniléter, propilviniléter, n-butilviniléter, isobutilviniléter, tert.-butilviniléter, 2-etilhexilviniléter, dodecilviniléter, octadecilviniléter, ciclohexilviniléter, 4-
 40 hidroxibutilviniléter, monoviniléter del dimetilolciclohexano. Como viniléteres de polioles, en particular dioles, se mencionan por ejemplo: butano-1,4 diol-diviniléter, etilenglicoldiviniléter, dietilenglicoldiviniléter, trietilenglicoldiviniléter, neopentilglicoldiviniléter, pentano-1,5 diol-diviniléter, hexano-1,6 diol-diviniléter, dimetilolciclohexanodiviniléter.

El contenido de los viniléteres en la composición líquida es preferiblemente de 1 a 100 partes en peso sobre 100
 45 partes en peso de resina de poliéster insaturado. La cantidad mínima de viniléter es de modo particular preferiblemente por lo menos 5 partes en peso y de modo muy particular preferiblemente por lo menos 10 partes en peso sobre 100 partes en peso resina de poliéster. En general, de modo particular preferiblemente el contenido máximo de viniléter es de 50 partes en peso de viniléter sobre 100 partes en peso resina de poliéster.

La composición líquida en condiciones normales (20°C, 1 bar) contiene compuestos c). Los compuestos c) son
 50 ácido maleico y sus mono o diésteres, en particular con monoalcoholes alifáticos, en particular alcoholes o cicloalcoholes C₁ a C₁₀, como metanol, etanol, n-propanol, isopropanol, n-butanol, isobutanol, tert.-butanol, pentanol, isoamilalcoholes, n-hexanol, 2-etilhexanol, ciclohexanol, o también ésteres que contienen grupos alcoxi de los correspondientes alcoholes alcoxilados.

Son compuestos c) preferidos los mono o diésteres de ácido maleico. De modo muy particular se prefieren los diésteres.

5 La cantidad de los componentes a), b) y c) de la composición líquida es elegida de modo que la suma de dobles enlaces de los ácidos policarboxílicos con insaturación α -olefínica de a) y dado el caso los compuestos c) a los dobles enlaces de los viniléteres b) está en la relación molar 1,3 : 1 a 0,8 : 1, preferiblemente en la relación molar 1,2 : 1 a 0,9 : 1 y de modo particular preferiblemente en la relación molar 1,1 : 1 a 0,95 : 1. En una forma particularmente preferida de la realización, las cantidades son equimolares.

Partiendo del contenido de los ácidos policarboxílicos con insaturación α -olefínica en el poliéster a) y la cantidad añadida de viniléter b), se elige la cantidad de compuestos c) de modo que se satisface la condición precedente.

10 Preferiblemente, la composición líquida contiene compuestos c). El contenido de compuesto c) es entonces en particular de 1 a 20 partes en peso en 100 partes en peso de resina de poliéster insaturado.

Aparte de los compuestos a), b) y c), la composición líquida puede contener otros componentes.

Entran en consideración otros componentes que forman película, que junto con los componentes a), b) y c) sirven como agente aglutinante, y después del curado forman una película de polímero continua.

15 Tales componentes que forman película pueden ser en particular otros polímeros, preferiblemente polímeros curables por radiación, por ejemplo aquellos con grupos acrílico, o también otros diluyentes de reactivos.

Como otros diluyentes de reactivos se mencionan a modo de ejemplo por ejemplo compuestos de vinilo como N-vinilcaprolactama, N-vinilimidazol, N-vinilpirrolidona y diviniletilenurea.

20 En una forma preferida de realización, por lo menos 60 % en peso, en particular por lo menos 80 % en peso, de modo muy particular preferiblemente por lo menos 95 % en peso de todos los componentes que forman película de la composición, son resinas de poliéster insaturado a), viniléteres b) y dado el caso compuestos c).

En la composición líquida no se requieren diluyentes de reactivos como estireno o monómeros líquidos a temperatura ambiente con uno o varios grupos acrílico o metacrílico (monómeros (met)acrílicos).

25 Por ello, preferiblemente la composición líquida contiene menos de 1 % en peso de estireno, en particular no contienen estireno.

Por ello, preferiblemente la composición líquida contiene menos de 5 % en peso, en particular menos de 2 % en peso monómeros de (met)acrílicos; de modo particular preferiblemente no contiene monómeros (met)acrílicos.

30 Como otros componentes de la composición entran en consideración por ejemplo fotoiniciadores, pigmentos, aditivos para el mejoramiento del comportamiento de aplicación, la formación de película y la estabilidad de la película, entre ellos también sustancias adecuadas que absorben UV.

35 La composición puede contener también solventes, sean agua o solventes orgánicos. Sin embargo, en el marco de la presente invención, tales solventes no son obligatoriamente necesarios; las viscosidades necesarias pueden ser ajustadas sin tales solventes. Por ello, la composición contiene preferiblemente menos de 10 % en peso, en particular menos de 5 % en peso y de modo particular preferiblemente menos de 3 % en peso de agua o solvente orgánico. En una forma particularmente preferida de realización, la composición no contiene agua o solvente orgánico.

Preferiblemente el curado de la composición ocurre de acuerdo con las reivindicaciones 16 y 17 mediante irradiación con luz rica en energía, en particular luz UV, para obtener objetos recubiertos.

Por ello, la composición contiene preferiblemente fotoiniciadores.

40 Para un entrecruzamiento mediante luz UV, en una forma preferida de realización se usa una mezcla de 0,5 a 5,0 % (preferiblemente 0,5 a 3,0 %), referida a la suma del componente que forma película, de iniciadores por UV que actúan por radicales, dado el caso en combinación con agentes que dan sensibilidad por UV y 0 a 2 % de iniciadores UV que actúan de modo catiónico.

45 Los iniciadores por UV que actúan por radicales son por ejemplo benzofenona, la cual es usada frecuentemente en combinación con aminas terciarias como agentes que dan sensibilidad a UV, por ejemplo N-metildietanolamina, benzoinéter, bencilo, benzilcetales, hidroxialquilfenona, α -aminoalquilfenona, óxidos de mono y bis-benzoilfosfina.

Los iniciadores por UV que actúan de modo catiónico son por ejemplo sales de arildiazonio, sales de diarylodio, sales de triarilsulfonio de ácido tetrafluorobórico o de ácido hexafluorofosfórico.

Para un entrecruzamiento iniciado por radicales sin luz UV son adecuados los peróxidos conocidos como iniciadores, en combinación con sistemas redox como sales metálicas y aminas terciarias como acelerantes, por ejemplo peróxido de metiletilcetona y octoato de cobalto, o peróxido de benzoilo y dimetilbencilamina.

5 Preferiblemente, el curado de la composición líquida ocurre mediante irradiación con luz rica en energía. Para ello, se aplica la composición sobre la superficie que va a ser recubierta, a continuación ocurre entonces el curado del recubrimiento mediante irradiación de luz rica en energía, preferiblemente luz UV.

10 La composición líquida sirve como agente de recubrimiento de acuerdo con la reivindicación 18 para las más diversas superficies y propósitos. Por ejemplo, pueden recubrirse superficies de madera, papel, plástico o metal. La composición sirve por ejemplo como laca, sea como protector contra la corrosión, laca decorativa, laca protectora, laca pigmentada o laca clara o como color por impresión.

La composición de acuerdo con la invención o bien el uso de acuerdo con la invención satisfacen las exigencias establecidas sobre una elevada reactividad en el curado. Un curado por UV es escasamente inhibido por el oxígeno atmosférico. Se genera entrecruzamiento con elevada densidad de recubrimiento, sin impedimento y de manera homogénea. Las combinaciones de formador de película se usan también para diferentes lacas UV pigmentadas.

15 También puede realizarse de manera muy efectiva un entrecruzamiento térmico con iniciadores y acelerantes por radicales corrientes.

20 En general, las composiciones tienen una baja viscosidad y, después del curado, dan recubrimientos con buenas propiedades técnicas de aplicación, por ejemplo una buena elasticidad, una buena adherencia y una buena estabilidad a los solventes y sustancias químicas. También puede renunciarse a los componentes fisiológicamente sospechosos, como estireno.

Ejemplos:

1. Fabricación y solución de una resina de poliésteres insaturados

25 En un reactor de laboratorio con calentamiento eléctrico regulable por resistencia; control de temperatura de producto; introducción de gas protector; agitador regulable continuo con efecto de pared; columna de cuerpo completo con medición de temperatura de la cabeza, separador de agua y enfriador por reflujo ascendentes, con el separador de agua lleno con agente de arrastre (ciclohexano) se pesaron 223,3 g (2,94 mol) de 1,2 propanodiol; 254,6 g (2,44 mol) de neopentilglicol; 239,9 g (2,44 mol) de anhídrido maleico; 362,2 g (2,44 mol) de anhídrido ftálico, 0,05 g de hidroquinona como inhibidor, con 20 g de ciclohexano como agente de arrastre. Bajo introducción de nitrógeno como gas protector se calentó la mezcla a aproximadamente 150°C. Después se levantó lentamente la temperatura a 180°C, de modo que se destilaran regularmente el agente de arrastre y el agua separada. Se mantuvo a 180°C hasta que el número ácido de la mezcla de reacción, determinado mediante titulación de una muestra, disuelta en una mezcla de etanol previamente neutralizado y xileno (2 : 1) [DIN 53169] con potasa cáustica alcohólica 0,5 molar contra fenoltaleína, cayó por debajo de 35 mg de KOH/g. Después se conectó rápidamente el reactor de laboratorio (puente descendente de destilación) y se separaron por destilación el agente de arrastre y agua residual. Después se enfrió. La resina de poliéster tenía un número ácido de 25 mg de KOH/g y una viscosidad de 2,2 Pa·s medida en el viscosímetro de placa y cono a 150°C y una masa equivalente de 442 g/mol.

35 A una temperatura de 90°C se añadió entonces 0,5 g de hidroquinona, disuelta en una pequeña cantidad de etanol, y entonces se disolvió el fundido de resina de poliéster insaturado en 330 g de 1,4-butanodiol diviniléter (masa equivalente 71 g/mol, peso molar 142 g/mol), al respecto se mantuvo la temperatura por debajo de 60°C. Se enfrió entonces nuevamente. Resultó una solución al 75 % de poliéster insaturado en viniléter, con una viscosidad de 39 Pa·s medida en el viscosímetro de placa-cono a 23°C, que es suficientemente estable al almacenamiento.

2. Fabricación de un agente de recubrimiento para el entrecruzamiento por UV

45 A 200 g de la solución de la resina de poliéster insaturado fabricada según el Ejemplo 1 (que son 0,34 equivalentes) en butanodioldiviniléter (que son 0,70 equivalentes) se mezclan 50 g de dietilmaleinato (que son 0,29 equivalentes, referidos en cada caso la cantidad de grupos insaturados). La relación equivalente de la suma del éster de ácido maleico a los equivalentes de viniléter es 0,9 / 1,0. Se agregan entonces 5 g de un iniciador por UV que actúa por radicales, corriente en el mercado (Irgacure 500 de Ciba Spezialitätenchemie, una mezcla de 50 % de 1-hidroxiclohexilfenilcetona y 50 % de benzofenona) y 0,12 g de un iniciador por UV que actúa de modo catiónico, común en el mercado (Irgacure 250 de Ciba Spezialitätenchemie, un 4-metilfenil-4-(2-metilpropil)fenil-yodonio hexafluorofosfato). El agente de recubrimiento tenía una viscosidad de 0,51 Pa·s (viscosímetro de placa-cono 50 26,5°C) a una concentración de poliéster de 60 % en peso.

3. Ejemplo de comparación

Se disuelve la resina de poliéster insaturado descrita en el ejemplo 1 en un diluyente reactivo de uso corriente para laca UV, aquí se usó tripropilenglicoldiacrilato, de modo que resultó para una solución al 70 % una viscosidad de 26 Pa·s y para una solución al 60 % una viscosidad de 7 Pa·s (viscosímetro de placa-cono); por consiguiente viscosidades con mucho mayores.

5 4. Aplicación

Se aplicó con rasqueta sobre placas de vidrio el agente de recubrimiento descrito en el ejemplo 2, densidad de capa húmeda 100 μm , y entonces se curó en una instalación de laboratorio para curado por UV, Aktiprint Mini con una lámpara de mercurio y una potencia de 80 W/cm y un avance de 2 m/min a 5 y 10 recorridos. El recubrimiento curó completamente y tenía buenas propiedades de aplicación técnica.

10

REIVINDICACIONES

1. Uso de una composición líquida a condiciones normales (20°C, 1 bar), como agente de revestimiento, caracterizada porque la composición contiene
- 5 a) una resina de poliéster insaturado, constituida por ácidos policarboxílicos con insaturación α -olefínica, polioles y dado el caso otros compuestos
- b) compuestos con grupos viniléter (abreviado viniléter) y
- c) ácido maleico, monoéster de ácido maleico o diéster de ácido maleico, en la que
- la suma de los dobles enlaces de los ácidos policarboxílicos con insaturación α -olefínica de a) y los compuestos c) a los dobles enlaces del viniléter b) está en la relación molar 1,3 : 1 a 0,8 : 1.
- 10 2. Uso de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la composición líquida contiene menos de 1 % en peso de estireno.
3. Uso de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque la composición contiene menos de 5 % en peso de monómeros (met)acrílicos.
- 15 4. Uso de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la resina de poliéster insaturado consiste en ácidos policarboxílicos con insaturación α -olefínica, polioles y dado el caso ácidos policarboxílicos saturados y dado el caso ácidos monocarboxílicos y tiene un número ácido de 0 a 40 mg de KOH/g de resina de poliéster (de acuerdo con el procedimiento de la descripción).
5. Uso de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque los ácidos policarboxílicos en a) son ácido maleico y el compuesto c) es ácido maleico, monoéster de ácido maleico o diéster de ácido maleico.
- 20 6. Uso de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque los viniléteres son mono- o diviniléteres con un peso molar inferior a 500 g/mol.
7. Uso de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6 caracterizado porque los viniléteres son por lo menos un diviniléter, dado el caso en mezcla con otros viniléteres.
- 25 8. Uso de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque los viniléteres son compuestos alifáticos o cicloalifáticos que, aparte de los grupos viniléter y dado el caso otros grupos éter, no contienen otros grupos funcionales.
9. Uso de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque el contenido de los viniléteres es 1 a 100 partes en peso en 100 partes en peso de resina de poliéster insaturado.
- 30 10. Uso de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque la composición líquida contiene por lo menos un compuesto c).
11. Uso de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque el contenido el compuesto c) es 1 a 20 partes en peso en 100 partes en peso de resina de poliéster insaturado.
- 35 12. Uso de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque por lo menos 80 % en peso de todos los componentes de la composición que forman película, son resinas de poliéster insaturado a), viniléteres b) y dado el caso compuestos c).
13. Uso de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado porque la composición contiene fotoiniciadores.
14. Uso de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizado porque la composición contiene menos de 5 % en peso de agua o solvente orgánico.
- 40 15. Procedimiento para el recubrimiento de superficies, caracterizado porque la composición según una de las reivindicaciones 1 a 14 es aplicada sobre una de las superficies que van a ser recubiertas y a continuación ocurre un curado mediante irradiación con luz rica en energía.
16. Objetos recubiertos obtenibles mediante un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 15.
17. Agente de recubrimiento que contiene
- 45 a) una resina de poliéster insaturado constituida por ácidos policarboxílicos con insaturación α -olefínica, polioles y

dado el caso otros compuestos

b) compuestos con grupos viniléter (abreviado viniléter) y

c) ácido maleico, monoéster de ácido maleico o diéster de ácido maleico

en la que

- 5 la suma de los dobles enlaces de los ácidos policarboxílicos con insaturación α -olefínica de a) y los compuestos c) a los dobles enlaces de los viniléteres b) está en la relación molar 1,3: 1 a 0,8 : 1.