



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 281 455**

51 Int. Cl.:
C08G 18/28 (2006.01)
C08G 18/32 (2006.01)
C09D 175/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **01986422 .2**
86 Fecha de presentación : **17.12.2001**
87 Número de publicación de la solicitud: **1343831**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **17.09.2003**

54 Título: **Composiciones de poliuretanos polioles y composiciones de revestimiento que comprenden las mismas.**

30 Prioridad: **22.12.2000 US 257471 P**
28.02.2001 EP 01200734

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.10.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.10.2007

73 Titular/es: **Akzo Nobel Coatings International B.V.**
Velperweg 76
6824 BM Arnhem, NL

72 Inventor/es: **Yahkind, Alexander, L.;**
Feisel, Robert Brian;
Render, Michael Todd y
Parekh, Dhruv Vrajlal

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 281 455 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 poliuretanos polioles y composiciones de revestimiento que comprenden las mismas.

5 Esta invención se refiere a composiciones de poliuretanos polioles que comprenden el producto de reacción de un poliisocianato, un poliol y un alcohol de Guerbet que al menos tiene 12 átomos de carbono, y a composiciones de revestimiento que comprenden tales composiciones de poliuretanos polioles.

Antecedentes de la invención

10 En general, las composiciones de poliuretanos polioles que comprenden el producto de reacción de un poliisocianato, un poliol y un alcohol monofuncional son conocidas, por ejemplo, por la publicación de Patente WO 96/40813. Esta publicación describe en general términos de que el alcohol monofuncional puede ser lineal o ramificado, cíclico o acíclico, y que los alcoholes y tioles pueden ser primarios, secundarios o terciarios.

15 Se conoce el uso de composiciones de poliuretanos polioles como parte de composiciones de revestimiento y en sistemas multicomponentes de revestimiento. Tales composiciones de revestimiento y sistemas multicomponentes de revestimiento también comprenden un agente de reticulación.

20 Se ha encontrado que las composiciones de poliuretanos polioles preparadas usando alcoholes de Guerbet que al menos tienen 12 átomos de carbono dan lugar a composiciones de poliuretanos polioles que, cuando se usan en composiciones de revestimiento y sistemas multicomponentes de revestimiento, producen un revestimiento de acabado que tiene propiedades sorprendentemente mejoradas en comparación con las sustituciones de monoalcoholes tradicionales o de monoalcoholes ramificados que tienen menos que 12 átomos de carbono. El revestimiento de acabado muestra mejor flexibilidad. Adicionalmente, las composiciones de poliuretanos polioles sin curar tienen un menor contenido de COV y una menor viscosidad.

Sumario de la invención

30 En una realización, la presente invención es una composición de un poliuretano poliol que comprende el producto de reacción de: (a) un poliisocianato, (b) un poliol, y (c) un alcohol de Guerbet que al menos tiene 12 átomos de carbono o una mezcla de alcoholes de Guerbet que tienen un promedio de al menos 12 átomos de carbono.

Otra realización de la invención engloba un método para fabricar tales composiciones de poliuretanos polioles.

35 La invención también se dirige a sistemas de revestimiento y composiciones de revestimiento que comprenden tal composición de un poliuretano poliol y un agente de reticulación.

Descripción detallada de la invención

40 Los poliisocianatos útiles en la presente invención tienen típicamente una funcionalidad de 2 a 5. Debido a variaciones en la preparación de tales isocianatos, los poliisocianatos comercialmente disponibles pueden contener una mezcla de funcionalidades. En la presente invención pueden usarse tales mezclas de poliisocianatos.

45 Ejemplos no limitantes de poliisocianatos útiles en la presente invención son 1,6-hexametileno diisocianato, isoforona diisocianato, tetrametilxilileno diisocianato, 2-metil-1,5-pentano diisocianato, 2,2,4-trimetil-1,6-hexametileno diisocianato, 1,12-dodecano diisocianato, metileno bis(4-ciclohexilisocianato), el biuret de 1,6-hexametileno diisocianato, el isocianurato de 1,6-hexametileno diisocianato, el isocianurato de isoforona diisocianato y el aducto triisocianato funcional de tetrametilxilileno diisocianato y trimetilolpropano. El poliisocianato preferido es el isocianurato de hexametileno diisocianato (isocianurato de HDI).

50 Ejemplos no limitantes de polioles útiles en la presente invención son α,β y α,γ dioles, por ejemplo 2-etil-1,3-hexanodiol, 1,2-hexanodiol, 1,2-octanodiol, 1,2-decanodiol, 2,2,4-trimetil-1,3-pentanodiol y 2-butil-2-etil-2,3-propanodiol.

55 Los alcoholes de Guerbet son alcoholes monofuncionales primarios ramificados que tienen dos cadenas lineales de átomos de carbono con los puntos de ramificación siempre en la posición del segundo átomo de carbono. Los alcoholes de Guerbet son descritos químicamente como 2-alkil-1-alcánol. El alcohol de Guerbet usado en la presente invención es un alcohol que al menos tiene 12 átomos de carbono o una mezcla de alcoholes de Guerbet que tienen un promedio de al menos 12 átomos de carbono. El alcohol de Guerbet preferiblemente usado en la presente invención es uno que tiene al menos 16 átomos de carbono o una mezcla de alcoholes de Guerbet que tienen un promedio de al menos 16 átomos de carbono. Preferiblemente, el alcohol de Guerbet usado en la presente invención es uno que tiene no más que 36 átomos de carbono, más preferiblemente no más que 32 átomos de carbono. Los alcoholes de Guerbet más preferidos son 2-hexil-1-decanol, 2-octil-1-decanol, 2-octil-1-dodecanol, 2-hexil-1-dodecanol, 2-decil-1-tetradecanol y sus mezclas. Los alcoholes de Guerbet usados según la presente invención pueden representarse por la siguiente fórmula:



en la que

R¹ es un grupo alquilo lineal,

5 R² es un grupo alquilo lineal,

la suma de los átomos de carbono de R¹ y R² es 10 a 34, y

10 están presentes tanto R¹ como R².

Los alcoholes de Guerbet están comercialmente disponibles en Sasol Chemie GmbH como alcoholes Isofol[®] y en Cognis como Guerbetol.

15 Las composiciones de poliuretanos polioles de la presente invención pueden combinarse con agentes de reticulación para producir composiciones de revestimiento. En las composiciones de revestimiento y en los sistemas multi-componentes de revestimiento de la presente invención puede emplearse cualquier agente de reticulación reactivo con los grupos hidroxilo, como ejemplos no limitantes pueden citarse poliisocianatos, poliisocianatos bloqueados, urea y resinas de melamina. También pueden usarse mezclas de tales agentes de reticulación. Los agentes de reticulación basados en melamina se seleccionan para sistemas de revestimiento de un envase y los isocianatos se usan típicamente
20 en sistemas de dos componentes.

La composición de revestimiento también puede comprender catalizadores para la reacción de curado entre los grupos hidroxilo de la composición de poliuretano polioliol y los grupos reactivos con el grupo hidroxilo del agente de reticulación. Para ejemplos no limitantes con isocianatos como agentes de reticulación son preferidos dilaurato de
25 dibutil estaño, trietilamina y catalizadores metálicos y semejantes. Ejemplos no limitantes de agentes de reticulación tipo aminoplastos incluyen catalizadores tipo ácidos sulfónicos como ácido dodecibencenosulfónico bloqueado. Las composiciones de revestimiento también pueden contener pigmentos. Pueden usarse pigmentos inorgánicos así como orgánicos. La composición puede además comprender aditivos convencionales, tales como agentes estabilizantes, cargas, agentes absorbedores de la radiación UV y aditivos varios y disolventes.

30 La composición de revestimiento de la presente invención puede aplicarse a cualquier sustrato. El sustrato puede ser, por ejemplo, un metal, un plástico, madera, vidrio, un material cerámico o cualquier otra capa de revestimiento. La otra capa de revestimiento puede estar compuesta de la composición de revestimiento de la presente invención o puede ser una composición de revestimiento diferente. La composición de revestimiento de la presente invención muestra particular utilidad como capas de revestimiento transparentes, capas de revestimiento base y capas de revestimiento de
35 acabado pigmentadas. Las composiciones de revestimiento pueden aplicarse por medios convencionales tales como con una pistola de pulverización, cepillado o aplicación con rodillos, siendo preferida la pulverización. Las temperaturas de curado están preferiblemente entre 0 y 130°C y más preferiblemente entre 20 y 120°C. Las composiciones son particularmente adecuadas en la preparación de sustratos metálicos revestidos, en particular vehículos de transporte
40 tales como trenes, camiones, autobuses y aviones.

Debido a la flexibilidad del revestimiento curado resultante, la composición de revestimiento de la presente invención es particularmente útil para sustratos plásticos flexibles y sobre artículos que son una combinación de materiales plásticos y de otros materiales.

45 La invención se ilustra más mediante los siguientes Ejemplos.

50 Ejemplos

Ejemplo Comparativo 1

Un matraz de fondo redondo de 4 bocas y 2 litros equipado con un agitador, un condensador, una manta de calefacción, un termopar, una bomba peristáltica Masterflex y una entrada de nitrógeno se cargó con:

55

480,0 g	2-Butil-2-etilpropanodiol,
228,9 g	Acetato de n-butilo,
0,5 g	Disolución al 10% de dilaurato de dibutilestaño en acetato de n-butilo

60 Esta mezcla se calentó a 70°C bajo un manto de nitrógeno. Cuando la mezcla alcanzó 70°C, se añadió la siguiente disolución de isocianato en un período de 2 horas usando una bomba peristáltica Masterflex:

65

588,0 g	Desmodur N-3300 (isocianurato de HDI) y
228,9 g	Acetato de n-butilo

ES 2 281 455 T3

Después de finalizar la adición del isocianato, la temperatura de reacción se mantuvo a 70°C durante 2 horas adicionales, momento en el cual se usó la espectroscopia de infrarrojo con transformada de Fourier (FTIR) para determinar que no había ningún isocianato residual. La disolución resultante de poliuretano polioliol fue una disolución de resina que tenía un contenido de compuestos no volátiles de 66,7% en peso y una viscosidad Brookfield de 1420 cps.

Ejemplo 2

Un matraz de fondo redondo de 4 bocas y 2 litros equipado con un agitador, un condensador, una manta de calefacción, un termopar, un embudo de adición y una entrada de nitrógeno se cargó con:

588,0 g	Desmodur N-3300 (isocianurato de HDI)
234,45 g	Acetato de n-butilo, y
0,5 g	Disolución al 10% de dilaurato de dibutilestano en acetato de n-butilo

La mezcla se calentó a 70°C bajo un manto de nitrógeno. Cuando la mezcla alcanzó 70°C, se añadieron 186,0 g de 2-butil-1-octanol (ISOFOL-12 de Sasol Chemie GmbH) por medio del embudo de adición en un período de una hora. Durante la adición, la temperatura de reacción se mantuvo entre 70°C y 75°C. Después de la adición, el prepolímero resultante se mantuvo a 70°C durante una hora adicional.

Un matraz separado de fondo redondo de 4 bocas y 3 litros equipado con un agitador, un condensador, una manta de calefacción, un termopar, una bomba peristáltica Masterflex y una entrada de nitrógeno se cargó con:

320,0 g	2-Butil-2-etilpropanodiol, y
234,45 g	Acetato de n-butilo.

La mezcla se calentó a 70°C y a continuación el prepolímero anteriormente preparado se añadió en un período de 2 horas usando una bomba peristáltica Masterflex. La temperatura de reacción se mantuvo entre 70°C y 75°C. Después de la finalización de la adición del prepolímero, la temperatura de reacción se mantuvo a 70°C durante 2 horas adicionales, momento en el cual se determinó por FTIR que no había ninguna indicación de isocianato residual.

Las propiedades del poliuretano polioliol resultante se dan en la Tabla 2.

Ejemplos 3 a 6 y Ejemplos Comparativos 7 a 10

Las composiciones de poliuretanos polioles de los Ejemplos 3 a 6 y de los Ejemplos Comparativos 7 a 10 se prepararon según el procedimiento del Ejemplo 2 usando los reactivos y cantidades indicadas en la Tabla 1. La cantidad total usada de acetato de n-butilo en cada Ejemplo se da en la Tabla 1. En cada Ejemplo, la mitad de la cantidad total se usa para preparar el prepolímero y la mitad se usa para preparar el poliuretano polioliol. Todas las sustituciones de monoalcoholes son al mismo valor en moles. Las propiedades de las composiciones de poliuretanos polioles resultantes se dan en la Tabla 2.

Ejemplo Comparativo 11

Se preparó un polioliol acrílico mediante polimerización convencional por radicales libres típicamente usada en la industria de revestimientos. Las propiedades del polioliol acrílico resultante se dan en la Tabla 2.

Composiciones de revestimiento

Se prepararon composiciones de revestimiento transparentes con la resina de melamina Cymel 303 comercialmente disponible en Cytec Industries y composiciones de poliuretanos polioles de los Ejemplos Comparativos 1, 7, 8 y 11 y de los Ejemplos 2 a 6 según la siguiente formulación:

70,0 g	Poliuretano polioliol (basado en sólidos de resina)
28,9 g	Cymel 303 (basado en sólidos de resina)
1,0 g	Ácido dodecibenzenosulfónico bloqueado (basado en el contenido de compuestos activos)
0,1 g	Byk 310, un agente de flujo basado en siliconas (basado en el contenido de compuestos activos).

ES 2 281 455 T3

Preparación de paneles de ensayo y propiedades de revestimiento

Usando una barra n° 44 de estiramiento hacia abajo se aplicaron los revestimientos transparentes sobre paneles de acero Bonderite 1000 (10,16 cm a 30,48 cm) comercialmente disponibles en ACT Laboratorios y a continuación se cocieron a 121°C durante 30 minutos. El espesor de película seca diana fue $25,4 \pm 2,5$ micrómetros. Después de cocer, se ensayaron en los paneles las siguientes propiedades:

- Flexibilidad con mandril cónico (0,635 cm a 5,08 cm) a temperatura ambiente: GM 9503P
- Impacto inverso (4,546 J): Chrysler LP-463PB-19-01.

Además, el ensayo de decapado con ácido se llevó a cabo como sigue: usando una barra n° 44 de estiramiento hacia abajo se aplicaron los revestimientos transparentes sobre paneles de acero revestidos con negro E (7,62 cm x 45,72 cm) y a continuación se cocieron a 121°C durante 30 minutos. El espesor de película seca diana fue $25,4 \pm 2,5$ micrómetros. Después de cocer, los paneles se colocaron en una barra de gradiente de temperatura que variaba de 60°C a 90°C. Cuando los paneles alcanzaron el equilibrio térmico con la barra de gradiente, se distribuyó en forma de gotitas a lo largo del panel en incrementos de 3°C una disolución acuosa de ácido sulfúrico al 10% en peso. Los paneles se expusieron al ácido y al gradiente de temperatura durante 30 minutos y a continuación se lavó con agua destilada. Se informa de la temperatura a la que fue visible el primer signo de decapado y de la intensidad del decapado a 77°C.

La Tabla 3 resume estos resultados de ensayo. También debe advertirse que las formulaciones de revestimientos transparentes que usan el polioliol de los Ejemplos Comparativos 7 y 8 cristalizaron después de reposar durante 1 día.

Se aplicaron composiciones de revestimientos transparentes de un componente curadas con melamina, basadas en los poliuretanos polioles de los Ejemplos 2 y 3, a sustratos de plástico (TPO). Antes de la aplicación de la capa de revestimiento transparente, cada sustrato TPO se revistió con un promotor de la adhesión y una capa de revestimiento base de un componente. Observaciones visuales después de doblar el sustrato revestido confirmaron que estas composiciones de revestimiento sobre sustratos flexibles tienen una sorprendente resistencia a la ruptura.

(Tabla pasa a página siguiente)

Tabla 1

Reaccionantes	Nº de átomos de carbono en el alcohol monofuncional	Ningún alcohol monofuncional					Alcohol de Guerbet modificado (ramificado)						Alcohol lineal modificado						
		Ej. Comp. 1 (g)	Ej. 2 (g)	Ej. 3 (g)	Ej. 4 (g)	Ej. 5 (g)	Ej. 6 (g)	Ej. Comp. 7 (g)	Ej. Comp. 8 (g)	Ej. Comp. 9 (g)	Ej. Comp. 10 (g)	Ej. Comp. 7 (g)	Ej. Comp. 8 (g)	Ej. Comp. 9 (g)	Ej. Comp. 10 (g)				
2-Butil-1-octanol	C-12		186,0																
2-Octil-1-decanol	C-18			275,9															
2-Octil-1-dodecanol	C-20				298,0														
2-Decil-1-tetradecanol	C-24					354,0													
Tetradecil-1-octadecanol	C-32							470,0											
4-Decanol	C-10																		
1-Octil-decanol	C-18												270,0						
1-Eicosanol	C-20																	298,6	
Deciltetradecanol	C-24																		365,2
Desmodur N3300		588,0	588,0	588,0	588,0	588,0	588,0	588,0	588,0	588,0	588,0	588,0	588,0	588,0	588,0	588,0	588,0	588,0	588,0
Dilaurato de dibutilestano		0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
2-Butil-2-etilpropanodiol		480,0	320,0	320,0	320,0	320,0	320,0	320,0	320,0	320,0	320,0	320,0	320,0	320,0	320,0	320,0	320,0	320,0	320,0
Acetato de n-butilo		457,7	468,9	507,4	516,9	540,9	516,9	516,9	516,9	540,9	590,6	457,0	504,9	517,1	545,7				

Tabla 2

Propiedades	Ningún alcohol monofuncional	Alcohol de Guerbet modificado (ramificado)						Alcohol lineal modificados					Poliol acrílico
		Ej. 2	Ej. 3	Ej. 4	Ej. 5	Ej. 6	Ej. 7	Ej. 8	Ej. 9	Ej. 10	Ej. 11		
Compuestos no volátiles (%)	Ej. Comp. 1 66,7	67	66,8	69,2	69,5	70,2	69,7	71,5	73,4	72,4	74,8		
Visc. Brookfield, cps, 50 rpm, husillo n° 4, 20°C	1420	1160	704	928	728	604	1460	Cera	Cera	Cera	6450		
Índice de OH (mg KOH/mg)	157,6	102,6	94,8	93	88,9	81,4	105,3	95,2	93	88,2	130,8		
Mn	2519	1868	2752	2098	2167	2311	1598	2102	2140	2257	3250		
Mw	4836	3070	3835	3214	3213	3269	2108	3163	3190	4190	8979		
Polidispersidad (Mw/Mn)	1,9	1,6	1,4	1,5	1,5	1,4	1,3	1,5	1,5	1,9	2,8		

Tabla 3

Poliuretano polioli usado en la formulación de revestimientos transparentes	Esesor de película seca (μm)	Mandril doblado a $+22^{\circ}\text{C}$	Impacto inverso a -22°C	T ($^{\circ}\text{C}$) en el primer signo de decapado ácido	Intensidad del decapado ácido a 77°C
Ej. Comp. 1	25,4	Fallo	Fallo	81	Ningún decapado
Ej. 2	22,86	Pasa	Fallo	81	Ningún decapado
Ej. 3	25,4	Pasa	Fallo	85	Ningún decapado
Ej. 4	22,86	Pasa	Pasa	77	Ligera
Ej. 5	25,4	Pasa	Pasa	78	Ligera
Ej. 6	25,4	Pasa	Pasa	81	Ningún decapado
Ej. Comp. 7	22,86	Fallo	Fallo	81	Ningún decapado
Ej. Comp. 8	22,86	Pasa	Fallo	70	Intensa
Ej. Comp. 9	No se ensayó debido a la consistencia cética				
Ej. Comp. 10	No se ensayó debido a la consistencia cética				
Ej. Comp. 11	22,86	Fallo	Fallo	68	Intensa

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una composición de un poliuretano polioliol, que comprende el producto de reacción de:
- (a) un poliisocianato,
 - (b) un polioliol, y
 - 10 (c) un alcohol de Guerbet que al menos tiene 12 átomos de carbono o una mezcla de alcoholes de Guerbet que tienen un promedio de al menos 12 átomos de carbono.
- 15 2. Una composición de un poliuretano polioliol según la reivindicación 1, **caracterizada** porque el alcohol de Guerbet es un alcohol de Guerbet que tiene 16 a 32 átomos de carbono o una mezcla de alcoholes de Guerbet que tienen un promedio de 16 a 32 átomos de carbono.
- 20 3. Una composición de un poliuretano polioliol según la reivindicación 2, **caracterizada** porque el alcohol de Guerbet se selecciona del grupo que consiste en 2-hexil-1-decanol, 2-octil-1-decanol, 2-octil-1-dodecanol, 2-hexil-1-dodecanol, 2-decil-1-tetradecanol y sus mezclas.
- 25 4. Una composición de un poliuretano polioliol según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada** porque el polioliol se selecciona del grupo que consiste en α,β dioles, α,γ dioles y sus mezclas.
- 30 5. Una composición de un poliuretano polioliol según la reivindicación 4, **caracterizada** porque el polioliol se selecciona del grupo que consiste en 2-etil-1,3-hexanodiol, 1,2-hexanodiol, 1,2-octanodiol, 1,2-decanodiol, 2,2,4-trimetil-1,3-pentanodiol, 2-butil-2-etil-2,3-propanodiol y sus mezclas.
- 35 6. Una composición de un poliuretano polioliol según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada** porque el poliisocianato es el isocianurato de hexametileno diisocianato.
- 40 7. Un método para preparar una composición de un poliuretano polioliol, que comprende hacer reaccionar un poliisocianato y un alcohol de Guerbet que tiene 12 a 32 átomos de carbono para producir un prepolímero y hacer reaccionar el prepolímero con un polioliol para producir una composición de un poliuretano polioliol.
- 45 8. Un método para preparar una composición de un poliuretano polioliol según el método de la reivindicación 7, **caracterizado** porque el alcohol de Guerbet es un alcohol de Guerbet que tiene 16 a 32 átomos de carbono.
- 50 9. Un método para preparar una composición de un poliuretano polioliol según el método de la reivindicación 8, **caracterizado** porque el alcohol de Guerbet se selecciona del grupo que consiste en 2-hexil-1-decanol, 2-octil-1-decanol, 2-octil-1-dodecanol, 2-hexil-1-dodecanol, 2-decil-1-tetradecanol y sus mezclas.
- 55 10. Un método para preparar una composición de un poliuretano polioliol según el método de una cualquiera de las reivindicaciones 7-9, **caracterizado** porque el polioliol se selecciona del grupo que consiste en α,β dioles, α,γ dioles y sus mezclas.
- 60 11. Un método para preparar una composición de un poliuretano polioliol según el método de la reivindicación 10, **caracterizado** porque el polioliol se selecciona del grupo que consiste en 2-etil-1,3-hexanodiol, 1,2-hexanodiol, 1,2-octanodiol, 1,2-decanodiol, 2,2,4-trimetil-1,3-pentanodiol, 2-butil-2-etil-2,3-propanodiol y sus mezclas.
- 65 12. Un método para preparar una composición de un poliuretano polioliol según el método de una cualquiera de las reivindicaciones 7-11, **caracterizado** porque el poliisocianato es el isocianurato de hexametileno diisocianato.
13. Una composición de revestimiento, que comprende una composición de un poliuretano polioliol según una cualquiera de las reivindicaciones 1-6 y un agente de reticulación.
14. Una composición de revestimiento, que comprende una composición de un poliuretano polioliol preparada según el método de una cualquiera de las reivindicaciones 7-12 y un agente de reticulación.
15. Una composición de revestimiento según la reivindicación 13 ó 14, **caracterizada** porque el agente de reticulación se selecciona del grupo que consiste en poliisocianatos, poliisocianatos bloqueados, aminoplastos, resinas de melamina, y sus mezclas.
16. Un sustrato flexible, revestido con la composición de revestimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 13-15.