

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 667 259**

51 Int. Cl.:

**C08G 18/70** (2006.01)  
**C09D 175/12** (2006.01)  
**C08G 18/38** (2006.01)  
**C08G 18/62** (2006.01)  
**C08G 18/79** (2006.01)  
**C08G 18/65** (2006.01)  
**C08G 18/73** (2006.01)  
**C08K 3/20** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.12.2012 PCT/EP2012/076375**  
 87 Fecha y número de publicación internacional: **04.07.2013 WO13098186**  
 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.12.2012 E 12812245 (4)**  
 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.01.2018 EP 2797977**

54 Título: **Composición acuosa de resina de uretano**

30 Prioridad:

**27.12.2011 JP 2011286280**  
**12.10.2012 JP 2012226815**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**10.05.2018**

73 Titular/es:

**COVESTRO DEUTSCHLAND AG (100.0%)**  
**Kaiser-Wilhelm-Allee 60**  
**51373 Leverkusen, DE**

72 Inventor/es:

**NAKAO, MAKOTO y**  
**MORITA, HIROSHI**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

ES 2 667 259 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 acuosa de resina de uretano

**[Campo técnico]**

5 La presente invención se refiere a una composición acuosa de resina de uretano. Específicamente, se refiere a una composición acuosa de resina de uretano que se usa principalmente como composición de resina de dos componentes y que es adaptable a aplicaciones tales como pintura, adhesivos y sellantes.

**[Técnica anterior]**

10 En campos tales como pinturas, adhesivos y sellantes, existe un requisito de reducción de VOC (compuestos orgánicos volátiles), desde el punto de vista del medio ambiente. En tal situación, por ejemplo, como composición acuosa de resina preparada sin usar disolvente orgánico, se está desarrollando una composición acuosa de resina de uretano en la que se usa un poliol hidrófilo como resina de base y un poliisocianato hidrófilo o poliisocianato de baja viscosidad como agente de endurecimiento (por ejemplo, véase los documentos de patente 1, 2).

[Documento de la técnica anterior]

[Documento de patente]

15 [Documento de patente 1] Patente Japonesa Examinada N°. de Publicación Hei 8-32851 (1996)  
[Documento de patente 2] Patente Japonesa No Examinada N°. Publicación 2004-131601. El documento US 6.077.901 divulga composiciones de resina que comprenden ésteres de ácido aspártico que tienen grupos de amina secundaria. Sin embargo, no se divulga el compuesto particular de acuerdo con la fórmula (1) de la presente invención.

20 El documento US 2006/0014922 divulga ésteres de ácido aspártico similares a los de la presente invención. Sin embargo, no se divulga la combinación de dichos ésteres de ácido aspártico con los polioles hidrófilos de la presente invención en una composición de dos componentes.

25 El documento EP 1 054 046 se refiere a composiciones de revestimiento polimérico de base acuosa que comprenden un primer polímero que tienen grupos funcionales hidroxilo o grupos amino y un segundo componente polimérico que tiene grupos isocianato. No se describe la combinación particular del poliol hidrófilo de la presente invención con el éster de ácido aspártico particular.

**[Sumario de la invención]**

[Problema a solucionar por medio de la invención]

30 Sin embargo, la composición acuosa de resina de uretano divulgada en el documento de patente anteriormente descrito tiene el problema de que la reactividad y las características de secado son bajas durante el uso actual. En el caso de asumir una operación en un entorno de baja temperatura, en particular en invierno, la rebaja de sus características de reactividad y secado es considerable, ya que se desean mejoras.

35 Debido a que la composición acuosa de resina de uretano convencional es inferior en cuanto a características de reactividad y secado, existe un problema de que la formación de película resulta difícil cuando se aplica de forma gruesa por ejemplo.

A la luz de estas circunstancias, se llevó a cabo la presente invención, con el objetivo de proporcionar una composición acuosa de resina de uretano con elevada reactividad, excelentes características de secado y similares, incluso en un entorno de baja temperatura.

[Medios para solucionar los problemas]

40 Con el fin de lograr la finalidad anteriormente descrita, la composición acuosa de resina de uretano de la presente invención tiene una constitución que consiste principalmente en el siguiente componente (A) y que contiene los siguientes componentes (B) y (C):

- 45 (A) poliol hidrófilo,  
(B) poliisocianato dispersable en agua,  
(C) éster de ácido aspártico que tiene un grupo de amina secundaria.

50 Concretamente, los presentes inventores estudiaron de forma intensa la obtención de una composición acuosa de resina de uretano con elevada reactividad, excelentes características de secado y similares, incluso en un entorno de baja temperatura. Durante el transcurso de los estudios, los presentes inventores abordaron la idea de la formación de un compuesto de éster de ácido aspártico que tiene un grupo de amina secundaria (C) en una composición de resina de uretano que consiste principalmente en un poliol hidrófilo (A) y que contiene un poliisocianato dispersable en agua (B) como agente de endurecimiento. Debido a que el éster de ácido aspártico presenta baja capacidad de dispersión en agua, convencionalmente no ha existido un estudio de formación de

compuesto a partir del mismo para dar lugar a una composición acuosa de resina, pero los presentes inventores han descubierto que fue posible mejorar la estabilidad de la dispersión cuando se usa de manera concomitante con un poliol hidrófilo, y lograron con éxito la ruptura del conocimiento común de la técnica convencional. Debido a que el éster de ácido aspártico que tiene un grupo de amina secundaria es un compuesto de hidrógeno con elevada actividad, reacciona fácilmente con isocianato. Como resultado, los presentes inventores han descubierto lo siguiente y lograron la presente invención: al tiempo que una composición de resina que consiste principalmente en el poliol (A) hidrófilo anteriormente descrito y que contiene el poliisocianato (B) dispersable en agua y éster de ácido aspártico que tiene un grupo de amina secundaria (C) permanece acuosa, se puede mejorar su reactividad, las características adicionales de secado (en particular, las características en un entorno de baja temperatura) se hacen buenas, haciendo posible la formación sencilla del revestimiento para dar lugar a una película gruesa.

#### **[Efecto de la invención]**

Como se ha descrito anteriormente, la composición acuosa de resina de uretano de la presente invención consiste principalmente en un poliol hidrófilo (A) y contiene un poliisocianato (B) dispersable en agua y un éster de ácido aspártico que tiene un grupo de amina secundaria (C). Por lo tanto, dado que la composición acuosa de resina de uretano presenta reactividad elevada y es excelente en cuanto a características de secado, incluso en un entorno de temperatura baja, es posible formar fácilmente el revestimiento para que dé lugar a una película gruesa. La composición acuosa de resina de uretano de la presente invención se puede usar de forma apropiada, debido a las características, en aplicaciones tales como pinturas, adhesivos y sellantes.

En particular, cuando el poliisocianato (B) dispersable en agua es al menos un poliisocianato que tiene un grupo hidrófilo y un poliisocianato que no tiene un grupo hidrófilo pero que tiene una viscosidad de 2000 mPas /25 °C o menos, la aptitud de dispersión en agua mejora y similares, y la composición de resina de la presente invención se hace mejor que la de una composición acuosa.

Cuando el índice de NCO está dentro del intervalo de 1,2 a 1,6, la composición de resina de la presente invención mejora en cuanto a reactividad, características de secado y similares. El índice de NCO se define como el cociente de los grupos NCO con respecto a la suma de los grupos reactivos con NCO, OH y NH.

Además, cuando el éster de ácido aspártico que tiene un grupo de amina secundaria (C) es un compuesto representado por medio de la fórmula general (1), la composición de resina de la presente invención mejora en cuanto a reactividad, características de secado y similares.

[C. 1]

Cuando la relación de éster de ácido aspártico que tiene un grupo de amina secundaria (C) con respecto a un peso total de poliol hidrófilo (A) y un éster de ácido aspártico que tiene un grupo de amina secundaria (C) está dentro de un intervalo específico, la composición de resina de la presente invención mejora en cuanto a reactividad, características de secado y similares.

Cuando la composición acuosa de resina de uretano de la presente invención es una composición de dos componentes con una resina de base que consiste en el poliol hidrófilo (A) y que contiene un éster de ácido aspártico que tiene un grupo de amina secundaria (C) y un agente de endurecimiento que consiste principalmente en un poliisocianato (B) dispersable en agua, mejora su reactividad, características de secado, estabilidad de mezcla, manipulación y similares.

[Modo de llevar a cabo la invención]

A continuación, se describen con detalle las realizaciones de la presente invención.

Como se ha descrito anteriormente, la composición acuosa de resina de uretano de la presente invención consiste principalmente en un poliol hidrófilo (A) y contiene un poliisocianato (B) dispersable en agua y un éster de ácido aspártico que tiene un grupo de amina secundaria (C). De manera adicional, en la presente invención, el "componente principal" descrito anteriormente es uno que proporciona una influencia significativa sobre las características de la composición, lo que generalmente significa un componente que ocupa el máximo en una composición (exceptuando el agua o el disolvente).

[Poliol hidrófilo (A)]

Como se ha descrito anteriormente para el poliol hidrófilo (A), por ejemplo, se pueden usar diversos tipos de polioles tales como acrílicos, poliéster y poliéter, que presentan naturaleza hidrófila por parte de grupos funcionales tales como un grupo carboxílico y un grupo sulfónico que se neutraliza al menos parcialmente, y se usa un poliol que tiene un peso molecular medio expresado en número (Mn) de 500 a 50000, preferentemente un peso molecular medio expresado en número (Mn) de 1000 a 30000. Concretamente, el motivo por el que el peso molecular medio expresado en número se encuentra por debajo del intervalo descrito anteriormente es que, existe una tendencia de rebaja de las características de secado, la densidad de reticulación se vuelve demasiado elevada y el material endurecido se vuelve frágil, por el contrario, cuando es mayor que el intervalo anteriormente descrito, existe una

tendencia a que la densidad de reticulación disminuye, y la resistencia al agua, la resistencia a disolventes, y similares, disminuyan. De manera adicional, se puede obtener el peso molecular medio expresado en número descrito anteriormente,

(Mn) por medio de cromatografía de permeabilidad de gel.

- 5 El valor de hidroxilo del poliol hidrófilo (A) descrito anteriormente está preferentemente, dentro del intervalo de 10 a 300 mg KOH/g, y más preferentemente de 30 a 200 mg KOH/g, desde el punto de vista de las propiedades físicas de una composición reactiva. Concretamente, el motivo es que cuando el valor de hidroxilo se encuentra por debajo del intervalo anteriormente descrito, la resistencia al agua y la resistencia a disolventes tiende a ser inferior, debido a que la reticulación de uretano es insuficiente, por el contrario, cuando el valor de hidroxilo se encuentra por encima del intervalo anteriormente descrito, la flexibilidad tiende a verse reducida. De manera adicional, el valor de hidroxilo anteriormente descrito es el número de mg de hidróxido de potasio equivalente a los grupos hidroxilo presentes en 1 g de muestra (contenido de sólidos). Se obtiene por medio de la fórmula siguiente, una vez que se ha producido la acetilación de los grupos hidroxilo de la muestra usando ácido acético anhidro, y el ácido acético que no se usa se somete a valoración con una disolución de hidróxido de potasio.

- 15 Valor de hidroxilo [mg KOH/g] =  $[(A-B) \times f \times 28,05]/S$  + valor de ácido

A: Cantidad (ml) de 0,5 mol/l de disolución en etanol de hidróxido de potasio usada en el ensayo de blanco

B: Cantidad (ml) de 0,5 mol/l de disolución en etanol de hidróxido de potasio usada en la valoración

f: Factor

S: Cantidad de muestra (g)

- 20 Para el procedimiento de preparación del poliol hidrófilo (A) anteriormente descrito (procedimiento de preparación del poliol hidrófilo), se pueden usar diversos procedimientos. El poliol hidrófilo (A) anteriormente descrito es preferentemente un poliol que se convirtió en hidrófilo con un grupo aniónico. Concretamente, cuando el poliol hidrófilo (A) anteriormente mencionado es catiónico, podría tener lugar un deterioro de la estabilidad en la mezcla debido a la reacción con el éster (C) de ácido aspártico, pero no existe dicho riesgo para el aniónico. Como ejemplo preferido de los procedimientos de preparación del poliol hidrófilo, por ejemplo, existe un procedimiento en el que se introducen tanto el sulfonato como el carboxilato, o bien se introducen los grupos atómicos en el poliol. En este caso, el valor de ácido (basado en ambos grupos atómicos de sulfonato arbitrario y carboxilato no neutralizados) es preferentemente de 150 mg de KOH/g o menos, y más preferentemente de 100 mg de KOH/g o menos.

- 30 Para el poliol hidrófilo (A) descrito anteriormente, como se ha descrito con anterioridad, se pueden usar diversos tipos de polioles tales como acrílicos, poliéster y poliéter. El poliol se produce mediante aplicación del procedimiento de polimerización bien conocido usando una mezcla de monómeros insaturados seleccionados entre un monómero insaturado, un monómero insaturado que contiene un grupo hidroxilo y un monómero insaturado que contiene un grupo ácido como material, por ejemplo.

- 35 Los ejemplos de monómero insaturado incluyen monómeros de (met)acrilato tal como (met)acrilato de metilo, (met)acrilato de etilo, (met)acrilato de n-propilo, (met)acrilato de isopropilo, (met)acrilato de n-butilo, (met)acrilato de isobutilo, (met)acrilato de pentilo, (met)acrilato de 2-etilhexilo, (met)acrilato de decilo, (met)acrilato de dodecilo, (met)acrilato de estearilo, (met)acrilato de  $\alpha$ -cloroetilo, (met)acrilato de ciclohexilo, (met)acrilato de fenilo, (met)acrilato de metoxietilo, (met)acrilato de etoxietilo, (met)acrilato de metoxipropilo y (met)acrilato de etoxipropilo, monómeros de estireno tales como estireno, metilestireno, cloroestireno y metoxiestireno.

- 40 Los ejemplos de monómero insaturado que contiene el grupo hidroxilo incluyen (met)acrilato de hidroxietilo, (met)acrilato de hidroxopropilo, (met)acrilato de hidroxibutilo, metacrilato de hidroxietilo modificado con  $\epsilon$ -caprolactona, mono (met)acrilato de polietilen glicol, mono(met)acrilato de polipropilen glicol.

Los ejemplos de monómero insaturado que contiene el grupo ácido incluyen ácidos carboxílicos tales como ácido (met)acrílico, ácido itacónico, ácido crotónico y ácido maleico.

- 45 Además de los polioles hidrófilos obtenidos por medio de polimerización de los diversos tipos de los monómeros insaturados anteriormente descritos, se pueden usar, de forma concomitante, polioles modificados tales como poliol modificado con poliéster, poliol modificado con poliéter, poliol modificado con policarbonato y poliol modificado con silicona, como parte del material.

- 50 Se proporciona el poliol hidrófilo (A) obtenido de este modo como dispersión que contiene agua, la relación de la resina (contenido en sólidos) está preferentemente dentro del intervalo de un 20 a un 80 % en peso, y más preferentemente de un 30 a un 70 % en peso. De manera adicional, la viscosidad no se encuentra particularmente limitada.

- 55 Los ejemplos de producto comercialmente disponible del poliol hidrófilo (A) anteriormente descrito, incluyen Bayhydrol A145 que es un poliol acrílico que contiene grupos aniónicos, fabricado por Bayer Material Science Ltd. [peso molecular medio expresado en número (Mn) de 3900, contenido de resina 45 %, valor de hidroxilo 109 mg KOH/g (en términos de resina), valor de ácido 10 mg KOH/g, viscosidad 1000 mPas /23 °C], siendo Bayhydrol A2546

un poliol acrílico que contiene grupos aniónicos, fabricado por Bayer Material Science Ltd. [peso molecular medio expresado en número (Mn) de 13000, contenido de resina 41%, valor de hidroxilo 56 mg KOH/g (como tal), viscosidad 150 mPas /23 °C], siendo Bayhydrol A2542 un poliol acrílico que contiene grupos aniónicos, fabricado por Bayer Material Science Ltd. [peso molecular medio expresado en número (Mn) de 2700, contenido de resina 50%, valor de hidroxilo 89 mg KOH/g (como tal), viscosidad 2500 mPas /23 °C], siendo Bayhydrol A2290 un poliol de éster que contiene grupos aniónicos, fabricado por Bayer Material Science Ltd. [peso molecular medio expresado en número (Mn) de 2000, contenido de resina 45 %, valor de hidroxilo 58 mg KOH/g (como tal), valor de ácido 12 mg KOH/g, viscosidad 1500 mPas /23 °C] y similares. Se usan solos o en combinaciones de dos o más de los mismos.

[Poliisocianato (B) dispersable en agua]

10 El poliisocianato usado en la presente invención es un poliisocianato derivado de un isocianato monomérico. El isocianato monomérico puede ser cualquier combinación de aromático, alifático con sustitución aromática, alifático, alicíclico y ejemplos de los mismos incluyen diisocianato aromático tal como diisocianato de 2,4-tolueno, 2,6-tolueno diisocianato, diisocianato de 2,2'-difenilmetano, diisocianato de 2,4'-difenilmetano, diisocianato de 4,4'-difenilmetano, diisocianato de difenildimetilmetano, diisocianato de dibencilo, diisocianato de naftileno, diisocianato de fenileno, diisocianato de xilileno y diisocianato de tetrametilxilileno; un diisocianato alifático tal como diisocianato de tetrametileno, diisocianato de hexametileno, diisocianato de lisina, 2-metilpentano-1,5-diiisocianato, 3-metilpentano-1,5-diiisocianato, 2,2,4-trimetilhexametilen-1,6-diiisocianato y 2,4,4-trimetilhexametilen-1,6-diiisocianato; un diisocianato alicíclico tal como diisocianato de isoforona, diisocianato de ciclohexilo, diisocianato de xilileno hidrogenado, y diisocianato de difenilmetano hidrogenado.

20 El poliisocianato derivado de un isocianato monomérico es un poliisocianato que tiene grupos de uretdiona, grupos isocianurato, grupos iminooxadiazindiona, grupos uretano, grupos alofanato y/o grupos biuret procedentes del procedimiento bien conocido, o una mezcla de poliisocianatos de los mismos, y es preferible que el contenido del grupo NCO sea de un 5 % a un 33 %, y que la funcionalidad de NCO sea de 2,0 a 6,0.

25 El poliisocianato (B) dispersable en agua usado en la presente invención es un poliisocianato dispersable en agua escogido entre los poliisocianatos listados con anterioridad. Por lo tanto, independientemente de encontrarse entre los poliisocianatos anteriormente listados, no se usa uno que tenga escasa capacidad de dispersión en agua en la presente invención. Independientemente del poliisocianato (B) dispersable en agua anteriormente descrito, en particular, un poliisocianato que tiene un grupo hidrófilo o un poliisocianato que no tiene un grupo hidrófilo pero que tiene baja viscosidad (viscosidad de 2000 mPas /25 °C o menos) se puede usar de manera ventajosa como poliisocianato dispersable en agua. De manera adicional, es posible usar ambos ya que se mezclan.

30 Se puede preparar el poliisocianato que tiene un grupo hidrófilo por medio de diversos procedimientos. Por ejemplo, existe un procedimiento de introducción de un grupo funcional que no es iónico e incorpora naturaleza hidrófila en el poliisocianato, siendo típica la introducción de grupos de óxido de etileno hidrófilos.

35 Un compuesto que incluye una unidad de óxido de etileno hidrófila incluye al menos un (preferentemente uno) grupo reactivo de isocianato, y se usa en una cantidad suficiente tal que el contenido de unidades de óxido de etileno hidrófilo es de un 40 % en peso o menos, preferentemente de un 5 a un 40 % en peso, y más preferentemente de un 10 a un 35 % en peso, con respecto al peso de poliisocianato.

40 Como otro procedimiento de preparación del poliisocianato que tiene un grupo hidrófilo, por ejemplo, existe un procedimiento de introducción de un compuesto que incluye un grupo iónico o un grupo ionizable y esto compuesto es preferentemente aniónico. Si el compuesto anteriormente descrito es catiónico, el poliisocianato sobre el cual se introduce el compuesto se vuelve catiónico para reaccionar con un éster de ácido aspártico (C) y la estabilidad en la mezcla podría verse deteriorada. Como grupo aniónico preferido que tiene el compuesto anteriormente descrito, se lista de forma específica un grupo carboxilato o un grupo sulfonato. Para el compuesto anteriormente descrito, se usa uno que incluya uno o más grupos reactivos de isocianato, y se usa en la cantidad de 120 mg de peso equivalente por cada 100 g de poliisocianato, preferentemente de 5 a 80 mg de peso equivalente, más preferentemente de 10 a 60 mg de peso equivalente, y del modo más preferido de 15 a 50 mg de peso equivalente.

45 Independientemente de la relación de formación de compuesto de poliisocianato (B) dispersable en agua obtenido de este modo con respecto a poliol hidrófilo (A), es preferible que la formación de compuestos se lleve a cabo para el índice de NCO [relación equivalente de grupo NCO en el isocianato con respecto al grupo hidroxilo en el poliol y el grupo de amina secundaria en el éster de ácido aspártico (grupo NCO/(grupo OH+NH))] que esté dentro del intervalo de 1,2 a 1,6, desde los puntos de vista de reactividad, características de secado, propiedades físicas de la resina reactiva y similar. De manera adicional, el motivo es que cuando el índice de NCO es menor que el intervalo anteriormente descrito, existe una tendencia a la disminución de la resistencia al agua y la resistencia a disolventes en las propiedades físicas de la resina, por el contrario, cuando el índice de NCO es mayor que el intervalo anteriormente descrito, existe una tendencia a la disminución de las características de reactividad y secado y la extensión de la composición de resina.

[Éster de ácido aspártico que tiene un grupo de amina secundaria (C)]

Como éster de ácido aspártico que tiene un grupo de amina secundaria (C) usado junto con el poliol hidrófilo (A)

anteriormente descrito y el poliisocianato (B) dispersable en agua, se prefiere un compuesto mostrado en la siguiente fórmula (1) desde los puntos de vista de reactividad, características de secado, estabilidad de mezcla, tiempo utilizable y similares en la composición de resina de la presente invención.

[C. 2]

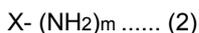
- 5 En la fórmula (1) anteriormente descrita, X es preferentemente un grupo obtenido por medio de la retirada de grupos amino de una poliamina alicíclica o alifática. En la fórmula (1) anteriormente descrita, R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup> son preferentemente un grupo alquilo con el número de átomos de carbono de 1 a 9, más preferentemente un grupo metilo, etilo o butilo. De manera adicional, R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup> puede formar un anillo alicíclico o heterocíclico junto con un átomo de carbono β, y formar un grupo orgánico inactivo con respecto a hidrógeno o un grupo isocianato a una temperatura de 100 °C o menos.
- 10 En la fórmula (1) anteriormente descrita, m es un número entero de 2 o más, preferentemente un número entero de 2 a 4, y más preferentemente 2.

Estos ésteres de ácido aspártico se pueden producir de tal manera que se haga reaccionar un maleato con sustitución arbitraria o fumarato con poliamina.

- 15 A modo de ejemplo específico de fumarato o maleato con sustitución arbitraria que se usa de forma apropiada para la producción del éster de ácido aspártico anteriormente descrito, se listan éster dimetilico, dietílico y dibutílico (por ejemplo, di-n-butílico) de ácido maleico y ácido fumárico, maleato o fumarato sustituido con un grupo metilo en la posición 2 o 3. Sobre todo, se prefiere maleato de dietilo.

Los ejemplos de amina apropiada para producir el éster de ácido aspártico incluyen uno mostrado en la fórmula siguiente (2).

- 20 DESCRIPCIÓN [C. 3]



[En la fórmula (2), X y m son como en la definición de la fórmula (1).]

[C. 3]

- 25 Los ejemplos de la amina anteriormente descrita incluyen uno en el que el grupo amina está unido a un átomo de carbono de un grupo de hidrocarburo alifático, un átomo de carbono de un grupo de hidrocarburo alicíclico y un átomo de carbono de un grupo de hidrocarburo aromático.

- Los ejemplos preferidos de la amina anteriormente descrita incluyen 1-amino-3-aminoetil-3,5,5-trimetil-ciclohexano (diamina de isoforona, es decir, IPDA), bis-(4-aminociclo-hexil)-metano, bis-(4-amino-3-metilciclohexil)-metano, 1,6-diamino-hexano, 2-metilpentametilendiamina, etilendiamina, triamino-nonano. Las aminas más preferidas son bis-(4-aminociclo-hexil)-metano y 2-metilpentametilendiamina.
- 30

- Un valor de amina del éster de ácido aspártico anteriormente descrito (C) está preferentemente, desde el punto de vista de velocidad de reacción, dentro del intervalo de 100 a 300 mg KOH/g, y más preferentemente de 180 a 250 mg KOH/g. Concretamente, el motivo es que cuando el valor de amina es menor que el intervalo anteriormente descrito, el objetivo de la presente invención no se puede conseguir ya que la velocidad de reacción es baja, por el contrario, cuando el valor de amina es mayor que el intervalo anteriormente descrito, la manipulación tiende a ser difícil ya que la velocidad de reacción es demasiado rápida. De manera adicional, el valor de amina es un valor numérico que expresa una concentración de amina, en la que la amina básica presente en la muestra de 1 g se mide con HCl (0,5 mol/l) por medio de un procedimiento de valoración, y se obtiene por medio de la fórmula siguiente.
- 35

$$\text{Valor de amina [mg KOH/g]} = (A \times f \times 28,05) / S$$

- 40 A: Cantidad de valoración (ml) de HCl necesaria para la medición  
f: Factor de HCl  
S: Cantidad de muestra (g)

- Los ejemplos específicos del éster de ácido aspártico anteriormente descrito (C) incluyen un éster de ácido aspártico obtenido por medio de la reacción de maleato de dietilo con bis-(4-aminociclohexil)-metano o 2-metilpentametilendiamina. Como productos disponibles comercialmente, se listan Desmophen NH1420 (fabricado por Bayer Material Science Ltd.), Desmophen NH1220 (fabricado por Bayer Material Science Ltd.). Se usan solos o en combinaciones de dos o más de los mismos.
- 45

- Es preferible que la relación de éster de ácido aspártico que tiene un grupo de amina secundaria (C) con respecto al peso total de poliol hidrófilo (A) y éster de ácido aspártico que tiene un grupo de amina secundaria (C) esté dentro del intervalo de un 15 a un 50 % en peso, desde los puntos de vista de reactividad, características de secado y similares, en la composición de resina de la presente invención. De manera adicional, la relación anteriormente descrita muestra un porcentaje de contenido de sólidos y no incluye disolventes. El motivo es que cuando la relación es menor de un 15 % en peso, la reactividad y las características de secado no son suficientes, por el contrario,
- 50

cuando la relación es mayor de un 50 % en peso, la relación de poliisocianato dispersable en agua a obtener se hace elevada, los costes de material, y similares podrían aumentar, y podría haber tendencia a que la estabilidad de mezcla y el tiempo utilizable resultaran desventajosos.

5 En general, además del éster de ácido aspártico que tiene un grupo de amina secundaria (C), se conoce un compuesto que tiene un grupo de amina secundaria (amina primaria) como material que cabe esperar que mejore la reactividad y las características de secado, pero en la presente invención, no se usa un compuesto que tenga un grupo de amina primaria, ya que existe un problema de estabilidad de mezcla con una resina de base (formación de gel). Los ejemplos conocidos del compuesto que tiene un grupo de amina primaria incluyen IPDA (isoforona diamina: alicíclica), DETDA (dietiltoluidiamina: aromática), Jeffamine T-403 (fabricado por Huntsman Corporation, poliéteramina trifuncional, peso molecular de aproximadamente 440).

10 En la composición acuosa de resina de uretano de la presente invención, de manera apropiada se puede someter un agente de disolución, aditivo, carga, plastificante, pigmento, negro de carbono, sol de sílice, agente de nivelación, agente de humectación, antiespumante, agente de control de espuma, agente dispersante, estabilizador, modificador, catalizador, según sea necesario, además de los componentes anteriormente descritos (A) a (C). De forma adicional en detalle, como carga, se puede usar una perla polimérica orgánica que es una perla hueca, una perla inorgánica tal como una perla de vidrio, perla de sílice, perla de cilas, perla de alúmina, perla de circonio, perla de aluminosilicato, y como pigmento de protección frente al calor, se puede usar un pigmento compuesto en el que se someten a formación de compuestos un pigmento orgánico y un compuesto metálico tal como un óxido de titanio y rutilo.

20 Para la composición acuosa de resina de uretano de la presente invención, se usa principalmente agua como disolvente.

La composición acuosa de la resina de uretano de la presente invención se puede preparar por medio de mezcla de los componentes (A) a (C) anteriormente mencionados y opcionalmente aditivos. Como medio para la mezcla, por ejemplo, se puede listar un tratamiento de mezcla que usa diversos tipos de aparatos de mezcla tales como un homo-mezclador de vacío, dispar, un mezclador de propulsor, un amasador y un homogeneizador de alta presión, además de mezcla y agitación a mano.

25 De manera adicional, en el caso de la composición acuosa de resina de uretano de la presente invención se use en una aplicación de tipo pintura, adhesivo, sellante, en la que se requieren estabilidad antes de uso, y un buen transcurso de la reacción de endurecimiento, es preferible que la composición acuosa de resina de uretano de la presente invención se divida en dos o más agentes, y que en el momento de uso, estos agentes plurales se mezclen usando el medio anteriormente descrito para proceder a la reacción de endurecimiento, desde el punto de vista de estabilidad de almacenamiento antes de uso y características de endurecimiento y secado durante el uso.

30 De este modo, en caso de dividir la composición acuosa de resina de uretano de la presente invención en una pluralidad de agentes, resulta particularmente preferido que la composición de dos componentes esté formada en primer lugar por una resina de base que consista principalmente en un poliol hidrófilo (A) y que contenga un éster de ácido aspártico que tenga un grupo de amina secundaria (C), y como segundo componente un agente de endurecimiento que consista principalmente en un poliisocianato (B) dispersable en agua, desde el punto de vista de mejorar las características de secado, estabilidad de mezcla, manipulación y similares. De manera adicional, de acuerdo con la necesidad, se puede someter una parte del poliol hidrófilo (A) a formación de compuestos en un lado de agente de endurecimiento para que sea un prepolímero, con el cual se puede preparar la composición de dos componentes anteriormente descrita.

Los ejemplos del procedimiento de revestimiento incluyen pulverización, revestimiento por cepillado, rodillo, cuchillas de doctor e inyección a partir de una boquilla. También es posible usar una máquina en la que se mezcla una resina de base y se incorpora el agente de endurecimiento con revestimiento.

45 En caso de preparar una composición de dos componentes y revestimiento por pulverización, desde el punto de vista de manipulación, y similar, la viscosidad de la mezcla de la resina de base y el agente de endurecimiento está preferentemente dentro del intervalo de 10 a 120 segundos en viscosidad de recipiente (Recipiente Iwata), de forma particularmente preferida dentro del intervalo de 15 a 60 segundos, De manera adicional, la viscosidad se ajusta mediante el uso de una cantidad adicional de agua que es un disolvente para la resina de base.

50 Debido a que la composición de resina de uretano obtenida de la presente invención es acuosa, se aplica a usos que consideran el requisito de la reducción de VOC y las condiciones de trabajo. La composición acuosa de resina de uretano de la presente invención se puede aplicar a todos los campos en los que se han usado las resinas de uretano convencionales, en particular, debido a que la reactividad y las características de secado resultan excelentes. Incluso cuando se forman películas gruesas mediante la aplicación a bajas temperaturas, se pueden usar de forma apropiada en campos tales como pintura, adhesivos y sellantes.

### **[Ejemplo]**

A continuación, se explican Ejemplos junto con Ejemplos Comparativos. Sin embargo, la presente invención no se

encuentra limitada a los mismos.

Vaya por adelantado, que para los Ejemplos y Ejemplos Comparativos, se preparó en primer lugar cada material mostrado a continuación.

[Poliol hidrófilo (i) (componente A)]

- 5 Bayhydrol A2546: fabricado por Bayer Material Science Ltd. [poliol acrílico que contiene un grupo aniónico, peso molecular medio expresado en número (Mn) de 13000, contenido de resina 41%, valor de hidroxilo 56 mg KOH/g (como tal), viscosidad de 150 mPa·s /23 °C]

[Poliol hidrófilo (ii) (componente A)]

- 10 Bayhydrol A2290: fabricado por Bayer Material Science Ltd. [poliol de éster que contiene un grupo aniónico, peso molecular medio expresado en número (Mn) de 2000, contenido de resina 45 %, valor de hidroxilo 58 mg KOH/g (como tal), viscosidad 1500 mPas /23 °C]

[Éster de ácido aspártico (i) (componente C)]

- 15 Se añadieron 344 g de dietiléster de ácido maleico (2,0 moles) gota a gota con agitación a 116 g de 2-metil-1,5-pentano diamina (1,0 mol) en un matraz de tres bocas equipado con un agitador, termómetro y embudo de adición. Se realizó la adición a una tasa tal que la exoterma no superó 50 °C. Tras completar la adición del dietiléster de ácido maleico, se mantuvo el contenido del matraz de reacción en 50 °C durante un período de 12 horas. El producto resultante fue un líquido casi incoloro, transparente que tenía una viscosidad de aproximadamente 100 mPas@25 °C y un valor de amina de aproximadamente 246 mg KOH/g.

[Éster de ácido aspártico (ii) (componente C)]

- 20 Se añadieron 344 g de dietiléster de ácido maleico (2,0 moles) gota a gota con agitación a 210 g de 4,4-diaminodiclohexilmetano (1,0 mol) en un matraz de tres bocas equipado con un agitador, termómetro y embudo de adición. Se realizó la adición a una tasa tal que la exoterma no superó 50 °C. Tras completar la adición del dietiléster de ácido maleico, se mantuvo el contenido del matraz de reacción en 50 °C durante un período de 12 horas. El producto resultante fue un líquido casi incoloro, transparente que tenía una viscosidad de aproximadamente 1400 mPas@25 °C y un valor de amina de aproximadamente 200 mg KOH/g.

[Polisocianato dispersable en agua (i) (componente B)]

Bayhydur XP2547: fabricado por Bayer Material Science Ltd. [HDI (diisocianato de hexametileno) poliisocianato que contiene un grupo hidrófilo aniónico, contenido de grupos NCO de 22,5 %, viscosidad 650 mPas /23 °C]

[Poliisocianato dispersable en agua (ii) (componente B)]

- 30 Bayhydur 3100: fabricado por Bayer Material Science Ltd. [HDI poliisocianato de isocianurato que contiene un grupo hidrófilo no iónico, contenido de grupos NCO de 17,5%, viscosidad 2800 mPas /23 °C]

[Poliisocianato dispersable en agua (iii) (componente B)]

Desmodur N 3900: fabricado por Bayer Material Science Ltd. [poliisocianato HDI de baja viscosidad, contenido de grupos NCO de 23,5%, viscosidad 700 mPas /23 °C]

- 35 [Amina primaria (i)]

Isoforona diamina (IPDA)

[Amina primaria (ii)]

Dietiltoluendiamina (DETDA)

[Amina primaria (iii)]

- 40 Poliéteramina trifuncional (Jeffamine T-403, fabricada por Huntsman Corporation)

(Modificador)

Poligen WE1 (fabricado por BASF Corporation)

(Agente humectante)

BYK187 (fabricado por BYK Corporation)

- 45 (Antiespumante)

BYK024 (fabricado por BYK Corporation)

(Agente de nivelación)

BYK380 (fabricado por BYK Corporation)

(Modificador de viscosidad)

5 Acrysol RM-5000 (fabricado por Rohm&Haas Corporation)

**[Ejemplo 1]**

Se mezclaron 89,8 partes en peso de poliol hidrófilo (i), 6,5 partes en peso de éster de ácido aspártico (i), 4,5 partes en peso de un modificador, 3,6 partes en peso de aditivos (agente humectante, antiespumante, agente de nivelación, modificador de viscosidad) y 31,8 partes en peso de agua, y esto se usó como resina de base. Se usaron 25,9 partes en peso de poliisocianato (i) dispersable en agua como agente de endurecimiento. A continuación, se mezcló la resina de base anteriormente mencionada para preparar una composición de resina. En este caso, se ajustó con agua de forma que el contenido de sólidos en la mezcla de la resina de base y el agente de endurecimiento fuese de un 40 a un 48 % en peso, y la viscosidad en recipiente en la mezcla de la resina de base y el agente de endurecimiento fuese de 30 a 35 segundos. La relación de poliol hidrófilo/éster de ácido aspártico (en términos de resina) en la composición de resina, y el índice de NCO de la composición de resina se muestran en la Tabla 1 que se describe a continuación.

**[Ejemplos 2 a 9, Ejemplos Comparativos 1 a 7]**

Se prepararon composiciones de resina de acuerdo con el Ejemplo 1 con la cantidad de mezcla de cada componente modificada según se muestra en la Tabla 1 a Tabla 3 descritas a continuación. La relación de poliol hidrófilo/éster de ácido aspártico (en términos de resina) en cada composición de resina, y el índice NCO de cada composición de resina se muestran en la Tabla 1 y la Tabla 3 descritas a continuación.

Usando las composiciones de resinas obtenidas de este modo de los Ejemplos y Ejemplos Comparativos, se llevaron a cabo evaluaciones de cada una de las características de acuerdo con los siguientes criterios. Los resultados también se muestran en la Tabla 1 y la Tabla 3 descritas a continuación.

25 [Características de secado]

Se aplicó la composición de resina sobre una placa de vidrio usando una cuchilla de doctor para formar un revestimiento que diera lugar a una película gruesa (aproximadamente 60 µm en estado seco), posteriormente usando un dispositivo de secado (Platinous Lucifer PL-2K, fabricado por ESPEC Corporation), se llevaron a cabo evaluaciones de las características de secado del revestimiento anteriormente descrito en un entorno de temperatura normal (21,5 °C, humedad 46,5 %, velocidad de viento de aproximadamente 0,5 m/s) o en un entorno de baja temperatura (5 °C, humedad 50%, velocidad de viento de aproximadamente 0,5 m/s). En esta ocasión, se midió el tiempo (minutos) necesario para secar el revestimiento anteriormente descrito hasta la mitad de endurecimiento de acuerdo con JIS K 5600-1-1. El secado hasta la mitad de endurecimiento indica un estado en el que no tiene lugar formación de costras sobre la superficie revestida cuando se frota el centro de la superficie revestida con la punta del dedo de forma suave y ligera. Este estado significa que el agua se evapora y que la reacción avanza en cierto modo, y como resultado de ello, no se produce la adhesión del polvo fino del exterior, y apenas tiene lugar la formación de costras dentro del intervalo normal, por tanto, lo cual representa un índice importante en las operaciones reales. En un entorno de temperatura normal, la evaluación fue O cuando el tiempo de endurecimiento fue inferior a 100 minutos, y x cuando el tiempo de endurecimiento fue de 100 minutos o más, y en un entorno de baja temperatura, la evaluación fue O cuando el tiempo de endurecimiento fue inferior a 200 minutos, y x cuando el tiempo de endurecimiento fue de 200 minutos o más.

[Aspecto del revestimiento]

Se aplicó la composición de resina sobre una placa de vidrio y se endureció por completo, y posteriormente se midió el brillo de la superficie del revestimiento con un ángulo de medición de 60° usando un medidor de brillo (fabricado por BYK Corporation, micro-brillo plus),

[Dureza del revestimiento]

Se aplicó la composición de resina sobre una placa de vidrio y se endureció por completo, y posteriormente se midió la dureza (segundos) de la superficie del revestimiento usando un dispositivo de ensayo de dureza de péndulo (fabricado por BYK Corporation). La evaluación fue O en el caso de 170 o más, y x en el caso de menos de 170.

50 [Resistencia a sustancias químicas (ensayo de punto)]

Se aplicó la composición de resina sobre una placa de vidrio y se endureció por completo, y a continuación se sometió a ensayo la resistencia del revestimiento frente a sustancias químicas de acuerdo con JIS A 5705.

Concretamente, en un entorno de 20 °C, una vez que se había puesto en contacto una gota de líquido de ácido clorhídrico acuoso al 30 % (HCl) o hidróxido de sodio acuoso al 30 % (NaOH) con el revestimiento durante 48 horas, se frotó la gota de líquido para observar el estado de la superficie de revestimiento a simple vista. La evaluación fue O cuando no quedó traza alguna de gota de líquido, y x cuando permaneció la traza de gota de líquido.

5 [Resistencia a disolventes (ensayo de punto)]

Se aplicó la composición de resina sobre una placa de vidrio y se endureció por completo, y a continuación en un entorno de 20 °C, se puso en contacto una gota de líquido de disolvente (agua o tolueno) con el revestimiento durante un minuto, y se frotó la gota de líquido para observar el estado de la superficie de revestimiento a simple vista. La evaluación fue O cuando no quedó traza alguna de gota de líquido, y x cuando permaneció la traza de gota de líquido.

[Estabilidad de mezcla]

Se mezclaron un poliol hidrófilo (A) y un éster de ácido aspártico (C) por medio de una relación de mezcla predeterminada en términos de resina, y posteriormente se permitió el reposo en un recipiente de vidrio a temperatura ambiente, se observaron los estados del líquido a simple vista desde la derecha tras la mezcla hasta 3 días después. La evaluación fue O en el caso de que el estado fuese homogeneizado y no separado, y x en el caso de un estado de separación o estado de formación de gel. De manera adicional, como para los Ejemplos Comparativos 3 y 4, se mezclaron un éster de ácido aspártico y agua en una relación de 45:55 en peso y se evaluaron. Como para los Ejemplos Comparativos 5, 6 y 7, se mezclaron el poliol hidrófilo y la amina primaria en una relación de 98:2 en peso y se evaluaron.

20 (Tiempo de utilización)

Se tomaron muestras de las cantidades predeterminadas de la resina de base y el agente de endurecimiento, y se mezclaron usando un dispositivo de homogeneización, se permitió el reposo en un recipiente de polímero durante 10 minutos, y posteriormente se golpeó el recipiente de polímero para observar la fluidez del líquido de mezcla a simple vista. La evaluación fue O cuando la fluidez fue patente, y x cuando no hubo fluidez.

25 [Tabla 1]

[Tabla 2]

[Tabla 3]

A partir de los resultados de las tablas anteriormente descritas, cada composición de resina de los Ejemplos resulta excelente en cuanto a reactividad y características de secado, incluso cuando se aplica para formar una película gruesa en un entorno de baja temperatura, de elevada dureza de revestimiento, excelente resistencia a sustancias químicas y resistencia a disolventes. Cada composición de resina de los Ejemplos es buena en cuanto a estabilidad de mezcla de la resina de base, y tiene mérito el hecho de que el tiempo de utilización sea relativamente prolongado.

Por el contrario, las composiciones de resina de los Ejemplos Comparativos 1 y 2 que no incluyen éster de ácido aspártico tienen un pobre resultado en cuanto a reactividad y características de secado cuando se aplican para formar una película gruesa en un entorno de baja temperatura. Las composiciones de resina de los Ejemplos Comparativos 3 y 4 que son una composición de resina de poliurea fueron pobres en cuanto a estabilidad de mezcla, y tuvo lugar la separación de fases del líquido transcurridos varios minutos después de la mezcla. Presentaron en escaso tiempo de utilización, su manipulación resultó complicada y su aplicación imposible. Como para los Ejemplos Comparativos 5, 6 y 7 que emplean una amina primaria, la estabilidad de mezcla resultó escasa, y tuvo lugar formación de gel después de la mezcla.

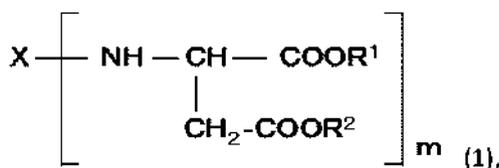
**[Aplicabilidad industrial]**

Debido a que la composición acuosa de resina de uretano de la presente invención es de naturaleza acuosa, se puede adaptar al uso teniendo presentes el requisito de la reducción de VOC y las condiciones de trabajo. La composición acuosa de resina de uretano de la presente invención se puede aplicar a todos los campos en los que se hayan usado las composiciones de resina de uretano convencionales. En particular, debido a que la reactividad y las condiciones de secado resultan excelentes, incluso cuando se forma la película gruesa mediante aplicación a bajas temperaturas, se pueden usar de manera apropiada en campos tales como pintura, adhesivos y sellantes.

## REIVINDICACIONES

1. Una composición acuosa de resina de uretano **que se caracteriza** por comprender los siguientes componente (A) y los siguientes componentes (B) y (C):

- 5 (A) poliol hidrófilo que tiene un peso molecular medio expresado en número ( $M_n$ ) de 500 a 50000 y un valor de hidroxilo dentro del intervalo de 10 a 300 mg KOH/g,  
 (B) poliisocianato dispersable en agua,  
 (C) éster de ácido aspártico que tiene un grupo de amina secundaria que responde a la fórmula general (1):



10 en la que m es un número entero de 2 o más y X es un grupo obtenido por medio de retirada m grupos de amina a partir de una poliamina alifática, alicíclica o aromática y  $R^1$  y  $R^2$  son grupos orgánicos inactivos frente a isocianato, pudiendo ser iguales o diferentes uno del otro.

2. La composición acuosa de resina de uretano de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el poliisocianato (B) dispersable en agua es al menos un poliisocianato que tiene un grupo hidrófilo y un poliisocianato que no tiene un grupo hidrófilo pero que tiene una viscosidad de 2000 mPas /25 °C o menor.

15 3. La composición acuosa de resina de uretano de la reivindicación 1 o 2, en la que el índice de NCO está dentro del intervalo de 1,2 a 1,6.

20 4. La composición acuosa de resina de uretano de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que la relación de éster de ácido aspártico que tiene un grupo de amina secundaria (C) con respecto al peso total del poliol hidrófilo (A) y el éster de ácido aspártico que tiene un grupo de amina secundaria (C) está dentro del intervalo de un 15 a un 50 % en peso.

5. La composición acuosa de resina de uretano de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en la que el poliol hidrófilo (A) es un poliol que se convierte en hidrófilo por medio de un grupo aniónico.

6. La composición acuosa de resina de uretano de acuerdo con la reivindicación 1, en la que m es un número entero de 2 a 4.

25 7. La composición acuosa de resina de uretano de acuerdo con la reivindicación 1, en la que  $R^1$  y  $R^2$  están seleccionados entre un grupo alquilo con el número de átomos de carbono de 1 a 9 o  $R^1$  y  $R^2$  pueden formar un anillo alicíclico o heterocíclico junto con un átomo de carbono  $\beta$  y formar un grupo orgánico inactivo frente a hidrógeno o un grupo isocianato a una temperatura de 100°C o menor.

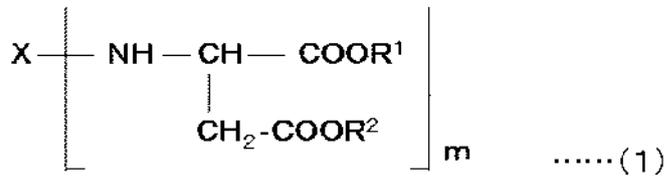
30 8. La composición acuosa de resina de uretano de la reivindicación 1, en la que X es un grupo obtenido por medio de retirada de m grupos de amina de un compuesto seleccionado entre 1-amino-3-aminometil-3,5,5-trimetil-ciclohexano, bis-(4-aminociclohexil)-metano, bis-(4-amino-3-metilciclohexil)-metano, 1,6-diamino-hexano, 2-metilpentametilendiamina, etilendiamina y triamino-nonano.

9. La composición acuosa de resina de uretano de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada porque** se usa en pinturas, adhesivos o sellantes.

35 10. Una pintura, adhesivo o sellante que comprende la composición acuosa de resina de uretano de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8.

Exhibir (Fórmula Química, Tabla)

REIVINDICACIÓN [C. 1] DESCRIPCIÓN [C. 1] [C. 2]



[En la fórmula (I), m es un número entero de 2 o más, y X es un grupo orgánico m-valente inactivo frente a un grupo isocianato a una temperatura de 100 °C o menos, R<sup>1</sup> y R<sup>2</sup> son grupos orgánicos inactivos frente a isocianato, pudiendo ser iguales o diferentes uno de otro.]

Figura 1

[Tabla 1]

<<Partes en peso>>

			Ejemplo				
			1	2	3	4	5
Poliol hidrófilo	i		89,8	89,8	89,8	89,8	89,8
	ii		-	-	-	-	-
Éster de ácido aspártico	i		6,5	6,5	12,3	36,8	-
	ii		-	-	-	-	15,8
Agua			31,8	33,8	42,4	92,0	56,6
Modificador			4,5	5,0	5,8	9,3	6,1
Agente humectante			0,8	0,9	1,0	1,6	1,1
Antiespumante			0,5	0,6	0,7	1,0	0,7
Agente de nivelación			0,9	1,0	1,2	2,6	1,2
Modificador de viscosidad			1,4	1,4	1,8	2,8	1,8
Poliisocianato dispersable en agua	i		25,9	32,3	39,2	68,4	40,1
	ii		-	-	-	-	-
	iii		-	-	-	-	-
Relación de poliol hidrófilo/éster de ácido aspártico (en términos de resina)			85/15	85/15	75/25	50/50	70/30
Índice de NCO			1,2	1,5	1,5	1,5	1,5
Características de secado	Temperatura normal	Minutos	75	90	70	50	21
		Evaluación	○	○	○	○	○
	Temperatura baja	Minutos	100	175	90	60	19
		Evaluación	○	○	○	○	○
Aspecto del revestimiento		Medición	11	10	12	20	12
Dureza del revestimiento		Medición	184	186	188	190	187
		Evaluación	○	○	○	○	○
Resistencia a sustancias químicas		HCl	○	○	○	○	○
		NaOH	○	○	○	○	○
Resistencia a disolventes		Tolueno	○	○	○	○	○
		Agua	○	○	○	○	○
Estabilidad de mezcla			○	○	○	○	○
Tiempo de utilización			○	○	○	○	○

Figura 2

[Tabla 2]

<<Partes en peso>>

			Ejemplo			
			6	7	8	9
Poliol hidrófilo	i		89,8	-	89,8	89,8
	ii		-	81,8	-	-
Éster de ácido aspártico	i		-	-	6,5	6,5
	ii		36,8	6,5	-	-
Agua			91,5	33,7	34,1	33,8
Modificador			8,8	4,9	5,7	4,9
Agente humectante			1,5	0,9	1,0	0,9
Antiespumante			1,0	0,4	0,4	0,4
Agente de nivelación			1,8	1,0	1,2	1,0
Modificador de viscosidad			2,6	1,4	1,6	1,4
Poliisocianato dispersable en agua	i		60,7	31,0	-	-
	ii		-	-	42,7	-
	iii		-	-	-	31,6
Relación de poliol hidrófilo/éster de ácido aspártico (en términos de resina)			50/50	85/15	85/15	85/15
Índice de NCO			1,5	1,5	1,5	1,5
Características de secado	Temperatura normal	Minutos	21	90	90	90
		Evaluación	○	○	○	○
	Temperatura baja	Minutos	25	135	175	150
		Evaluación	○	○	○	○
Aspecto del revestimiento		Medición	35	30	12	10
Dureza del revestimiento		Medición	183	170	181	190
		Evaluación	○	○	○	○
Resistencia a sustancias químicas		HCl	○	○	○	○
		NaOH	○	○	○	○
Resistencia a disolventes		Tolueno	○	○	○	○
		Agua	○	○	○	○
Estabilidad de mezcla			○	○	○	○
Tiempo de utilización			○	○	○	○

Figura 3

[Tabla 3]

<<Partes en peso>>

			Ejemplo comparativo						
			1	2	3	4	5	6	7
Poliol hidrófilo	i		89,8	-	-	-	98	98	98
	ii		-	89,0	-	-	-	-	-
Éster de ácido aspártico	i		-	-	55	-	-	-	-
	ii		-	-	-	55	-	-	-
Aminas primarias	i		-	-	-	-	2	-	-
	ii		-	-	-	-	-	2	-
	iii		-	-	-	-	-	-	2
Agua			30,4	41,8	45	45	-	-	-
Modificador			4,0	4,2	-	-	-	-	-
Agente humectante			0,7	0,7	-	-	-	-	-
Antiespumante			0,4	0,3	-	-	-	-	-
Agente de nivelación			0,8	0,9	-	-	-	-	-
Modificador de viscosidad			1,2	1,2	-	-	-	-	-
Poliisocianato i dispersable en agua			24,6	24,4	65,7	54,1	-	-	-
Relación de poliol hidrófilo/éster de ácido aspártico (en términos de resina)			100/0	100/0	0/100	0/100	100/0	100/0	100/0
Índice de NCO			1,5	1,5	1,5	1,5	-	-	-
Características de secado	Temperatura normal	Minutos	110	165	-	-	-	-	-
		Evaluación	X	X	-	-	-	-	-
	Temperatura baja	Minutos	220	300	-	-	-	-	-
		Evaluación	X	X	-	-	-	-	-
Aspecto del revestimiento		Medición	3	5	-	-	-	-	-
Dureza del revestimiento		Medición	185	171	-	-	-	-	-
		Evaluación	○	○	-	-	-	-	-
Resistencia a sustancias químicas		HCl	○	○	-	-	-	-	-
		NaOH	○	○	-	-	-	-	-
Resistencia a disolventes		Tolueno	○	○	-	-	-	-	-
		Agua	○	○	-	-	-	-	-
Estabilidad de mezcla			○	○	X	X	X	X	X
Tiempo de utilización			○	○	X	X	-	-	-

Figura 4