

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 542 535**

51 Int. Cl.:

B05D 7/00 (2006.01)

C08G 18/42 (2006.01)

C09D 175/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.02.2010** **E 10705216 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.06.2015** **EP 2396123**

54 Título: **Composiciones para revestimiento de múltiples capas y resinas para los mismos**

30 Prioridad:

10.02.2009 US 151303 P

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

06.08.2015

73 Titular/es:

**THE SHERWIN-WILLIAMS COMPANY (100.0%)
101 W. Prospect Avenue
Cleveland, OH 44115, US**

72 Inventor/es:

**DING, HONG;
LI, ZHICHENG;
TANG, WEILIN;
DESAI, GANESH, S.;
STAUNTON, THOMAS, J.;
WAYTON, BRIAN, J.;
BECKER, HEATHER, N. y
SAHOTA, PRABHJOT, K.**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

Observaciones :

Véase nota informativa (Remarks) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes

ES 2 542 535 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 para revestimiento de múltiples capas y resinas para los mismos

Esta solicitud reivindica prioridad de la solicitud de patente provisional de EE.UU. 61/151.303 presentada el 10 de febrero de 2009.

5 La presente invención se refiere a sistemas de revestimiento base/revestimiento transparente y resinas para los mismos, por tanto y más particularmente, a sistemas de revestimiento base/revestimiento transparente útiles para fabricantes de equipos originales (abreviadamente OEM, del inglés *Original Equipment Manufacturer*) y para aplicaciones aeroespaciales de restauración.

10 Los sistemas de revestimiento de múltiples capas que comprenden una o más capas de un revestimiento base pigmentado cubierto por una o más capas de un revestimiento transparente son bien conocidos, particularmente en la industria automotriz. Sin embargo, dichos sistemas de revestimiento base/revestimiento transparente existentes pueden no ser muy adecuados para aplicaciones aeroespaciales. En parte, el reto de desarrollar un sistema de revestimiento base/revestimiento transparente para el sector aeroespacial es debido a la amplia utilización de sustratos de aluminio, que debido a la relativa flexibilidad del aluminio en comparación con el acero, requiere un sistema de revestimiento más flexible. También un reto al uso de sistemas de revestimiento base/revestimiento transparente convencionales en aplicaciones aeroespaciales es la exposición que sustratos exteriores tienen a las extremas variaciones de temperatura (desde -50°C hasta más de 60°C), fuertes vientos (más de 483 km/h) y la precipitación asociada, y a líquidos corrosivos, tales como fluido hidráulico, combustible de aviación, fluidos de deshielo y similares.

20 Las aplicaciones aeroespaciales también pueden presentar retos relacionados con las superficies, con frecuencia tremendamente grandes, que necesitan ser revestidas. Las composiciones de revestimiento base y de revestimiento transparente, y en particular los revestimientos con 2 componentes curados con isocianato, deben tener una vida útil suficientemente larga para permitir el revestimiento de un sustrato muy grande, sin temer que el revestimiento se vitrifique en el aplicador. Sin embargo, existe un considerable interés en disponer de revestimientos que se sequen de forma relativamente rápida, de modo que se facilite la aplicación oportuna de las capas posteriores, particularmente en situaciones en las que se ha de aplicar una capa de color encima de otra capa de un color de contraste. A pesar de la conveniencia de tiempos de secado rápidos, también es deseable que las capas tengan una buena adherencia entre ellas cuando se produce un retraso entre la aplicación de una capa y la aplicación subsiguiente de una segunda capa. Si la primera capa vitrifica demasiado rápidamente, las capas aplicadas posteriormente no pueden adherirse, dando como resultado la desestratificación. Sería deseable proporcionar un sistema de revestimiento de múltiples capas en el que el revestimiento transparente se pueda aplicar al revestimiento base tanto como 72 horas después de la aplicación del revestimiento base, mientras se mantiene un curado total, un comportamiento y una adherencia entre capas excelentes.

35 El documento US 6096835 A describe unas composiciones de revestimiento que comprenden una mezcla de un poliol poliéster y un poliol poliuretano como aglutinante formador de películas. El poliol poliéster no contiene una policaprolactona. El documento US 4533703 A describe sistemas de revestimiento base/revestimiento transparente, donde las composiciones de revestimiento se basan en una mezcla de polioles poliésteres e isocianatos.

40 La presente invención proporciona un sistema de revestimientos de múltiples capas de curado a temperatura ambiente, que comprende una composición de revestimiento base de poliuretano de dos componentes pigmentada y una composición de revestimiento transparente de 2 componentes que demuestran excelente adherencia entre capas y al sustrato y resistencia a los disolventes y al agua. Algunas realizaciones del sistema de revestimiento base/revestimiento transparente descritas en la presente memoria equilibran la flexibilidad y la velocidad de curado dando como resultado un comportamiento global excelente incluso cuando el revestimiento transparente se aplica hasta 72 horas después de la aplicación del revestimiento base. La invención describe también nuevas resinas de poliol poliéster útiles como resina en una formulación de revestimiento base del sistema descrito.

45 Composiciones de revestimiento base ilustrativas de la presente invención son mezclas de 2 componentes que contienen disolventes que comprenden, en una realización:

50 (a) un sistema de resinas que comprende un poliol poliéster ramificado de baja Tg, con una Tg entre -40°C y 20°C y una funcionalidad OH entre 2 y 5, que es el producto de la reacción de esterificación de una mezcla de monómeros que comprende:

- (i) un glicol o éster-glicol difuncional lineal;
- (ii) un diol cíclico;
- (iii) una policaprolactona multi-funcional; y
- (iv) un ácido o anhídrido dicarboxílico cíclico;

- (b) un material con función isocianato adecuado para reticular el polioli poliéster; y
- (c) opcionalmente, uno o más pigmentos.

En algunas realizaciones de la composición de revestimiento base, el sistema de resinas puede consistir esencialmente en el polioli poliéster ramificado de baja Tg.

- 5 En otra realización, el sistema de resinas puede incluir además una resina termoplástica de alto peso molecular y alta Tg, seleccionada de resinas acrílicas termoplásticas, ésteres de celulosa y sus mezclas.

En otra realización, el sistema de resinas puede comprender todavía más una o más resinas acrílicas termoestables, que pueden, en algunas realizaciones, estar presentes en cantidades de hasta aproximadamente el 70% respecto al peso total de la resina. En algunas realizaciones, la resina acrílica termoestable se puede añadir a la composición de revestimiento base como parte de una resina tóner pigmentada.

- 10 La composición de revestimiento base puede comprender además un catalizador para la reacción del isocianato con el polioli, que puede ser un catalizador metálico, tal como dilaurato de dibutilestano.

De acuerdo con otra realización, una composición de revestimiento base de 2 componentes que contiene disolventes puede comprender:

- 15 (a) un componente transparente mixto que comprende:
- (i) un polioli poliéster ramificado de baja Tg, con una Tg entre -40°C y 20°C y una funcionalidad OH entre 2 y 5, que es el producto de reacción de esterificación de una mezcla de monómeros que comprende:
 - (1) un glicol o éster-glicol difuncional lineal;
 - (2) un diol cíclico;
 - (3) una policaprolactona multi-funcional; y
 - (4) un ácido o anhídrido dicarboxílico cíclico;
 - (ii) una resina termoplástica de alto peso molecular y alta Tg, con una Tg entre 25°C y 110°C, seleccionada de una resina acrílica termoplástica, un éster de celulosa y sus mezclas;
- (b) un componente endurecedor que comprende un material con función isocianato adecuado para reticular un polioli poliéster del componente transparente mixto; y
- 25 (c) opcionalmente, una o más resinas tóneres pigmentadas.

En una realización particularmente útil, el polioli poliéster ramificado puede comprender el producto de la reacción de esterificación de una mezcla de monómeros que comprende:

- (a) un glicol o éster-glicol difuncional lineal, que puede ser ilustrado por HPHP y NPG;
- 30 (b) un diol cíclico ilustrado por 1,3-CHDM, 1,4-CHDM y TCD diol;
- (c) una policaprolactona multi-funcional; y
- (d) un ácido o anhídrido dicarboxílico cíclico, ilustrado por HHPA y CHDA.

En otra realización particular útil,

- (a) el glicol o éster-glicol difuncional lineal comprende HPHP;
- 35 (b) el diol cíclico se selecciona del grupo que consiste en 1,3-CHDM, 1,4-CHDM y sus mezclas; y
- (c) el ácido o anhídrido dicarboxílico cíclico se selecciona del grupo que consiste en HHPA, CHDA y sus mezclas.

Composiciones del revestimiento transparente ilustrativas de la presente invención son mezclas de 2 componentes que contienen disolventes, que comprenden:

- 40 (a) un polioli poliéster ramificado o lineal de baja Tg o sus mezclas;
- (b) al menos otro polioli multi-funcional; y
- (c) un material con función isocianato adecuado para reticular el poliéster y los polioles multifuncionales.

También se describen sustratos revestidos con un revestimiento de múltiples capas que comprende al menos una capa de una composición de revestimiento base descrita en la presente memoria y al menos una capa de una composición de revestimiento transparente descrita en la presente memoria.

5 También se incluyen métodos para aplicar un revestimiento de múltiples capas sobre un sustrato, que comprende las etapas de:

(a) aplicar al sustrato una primera capa de una composición de revestimiento base, comprendiendo dicha composición de revestimiento base una mezcla de:

(i) un componente transparente mixto que comprende:

10 (1) un poliol poliéster ramificado de baja Tg, con una Tg entre -40°C y 20°C y una funcionalidad OH entre 2 y 5, que es el producto de la reacción de esterificación de una mezcla de monómeros que comprende:

(a') un glicol o éster-glicol difuncional lineal;

(b') un diol cíclico;

(c') una policaprolactona multi-funcional; y

(d') un ácido o anhídrido dicarboxílico cíclico;

15 (2) una resina termoplástica de alto peso molecular y alta Tg, con una Tg mayor que 25°C, seleccionada de una resina acrílica termoplástica, un éster de celulosa y sus mezclas;

(ii) un componente endurecedor que comprende un material con función isocianato adecuado para reticular un poliol poliéster del componente transparente mixto; y

(iii) opcionalmente, una o más resinas tóneres pigmentadas,

20 (b) aplicar posteriormente sobre una porción de la composición de revestimiento base, una primera capa de una composición de revestimiento transparente, que comprende:

(iv) un componente de resina que comprende:

(1) un poliol poliéster lineal o ramificado de baja Tg o sus mezclas;

(2) al menos otro poliol multi-funcional, que puede ser un policaprolactona-tetrol; y

25 (v) un material con función isocianato adecuado para reticular los polioles.

La composición de revestimiento de múltiples capas se puede aplicar a una amplia variedad de sustratos, incluyendo sustratos imprimados. El sistema de revestimiento de múltiples capas es particularmente adecuado para sustratos de aluminio y, más particularmente, sustratos de aluminio imprimados o la superficie exterior de una aeronave.

30 Se observa que la presente invención se refiere a un sistema de revestimiento base/revestimiento transparente. Por lo tanto se prevé que la composición de revestimiento base se utilizará junto con la composición de revestimiento transparente para formar un revestimiento de múltiples capas.

Composición de revestimiento base:

35 La composición de revestimiento base comprende un poliol poliéster, que es preferiblemente un poliol poliéster ramificado. Los polioles poliésteres ramificados se pueden obtener por condensación de uno o más ácidos policarboxílicos, o sus anhídridos o ésteres de alquilo inferior (C₁-C₃) con uno o más polialcoholes correspondientes, donde al menos una de las especies reaccionantes tiene una funcionalidad OH de 3 o más.

40 Ejemplos no limitativos de poliácidos adecuados pueden incluir ácido ftálico, ácido isoftálico, ácido tereftálico, ácido tetrahidroftálico, ácido tetrahidrotereftálico, ácido hexahidroftálico (HHPA), ácido hexahidroisofthálico, ácido hexahidrotereftálico, ácido cloréndico, ácido trimelítico, ácido hexahidrotetramelítico, ácido piromelítico, ácido 1,3- y 1,4-ciclohexanodicarboxílico (CHDA), ácido ciclohexanotetracarboxílico, ácido metiltetrahidroftálico, ácido metilhexahidroftálico, ácido endometilhexahidroftálico, ácido metil-endometil-tetrahidroftálico, ácido maleico, ácido fumárico, ácido itacónico, ácido succínico, ácido glutárico, ácido adípico, ácido azelaico, ácido sebáico, ácido decanodicarboxílico, ácido subérico, ácido pimérico, ácido dímero (dímero de ácido graso de taloil), ácido tetracloroftálico, ácido naftalendicarboxílico, ácido 4,4'-difenilmetanodicarboxílico, 4,4'-dicarboxibifenilo, etc., así como sus anhídridos de ácido y ésteres dialquílicos y sus mezclas.

45 Ejemplos no limitativos de polialcoholes adecuados pueden incluir alcoholes dihidroxilados o alcoholes trihidroxilados y sus mezclas, tales como etilenglicol, propilenglicol (MPG), 1,4-butanodiol, 1,3-butanodiol, 2,3-butanodiol, 1,2-butanodiol, 1,5-pentanodiol, 1,4-pentanodiol, 2,4-pentanodiol, 2,3-dimetiltrimetilenglicol, 3-

metilpentano-1,5-diol, 3-metil-4,5-pentanodiol, 2,2,4-trimetil-1,3-pentanodiol, 1,6-hexanodiol, 1,5-hexanodiol, 1,4-hexanodiol, 2,5-hexanodiol, 1,3-ciclohexanodimetanol, 1,4-ciclohexanodimetanol, dietilenglicol, dipropilenglicol, trietilenglicol, neopentilglicol (NPG), éster neopentil-glicólico del ácido hidroxipiválico (HPHP), glicerol, trimetilolpropano (TMP), trimetiloletano, diglicerol, pentaeritritol, dipentaeritritol, sorbitol-bis-(hidroximetil)-tricitododecano (TCD-diol) y similares. También se pueden utilizar alcoholes de mayor funcionalidad.

En una realización particularmente útil, el poliol poliéster ramificado puede comprender el producto de reacción de una mezcla de monómeros, que comprende:

- (a) un glicol o éster-glicol difuncional lineal;
- (b) un diol cíclico;
- (c) una policaprolactona multi-funcional; y
- (d) un ácido o anhídrido dicarboxílico cíclico.

Las policaprolactonas multi-funcionales útiles pueden incluir policaprolactonas polioles, incluyendo policaprolactonas trioles y tetroles. En realizaciones particularmente útiles de la invención, el contenido de caprolactona de la mezcla de monómeros puede ser de alrededor del 5 a alrededor del 65% en peso, más útilmente alrededor del 10 al 60% en peso e incluso más útilmente alrededor del 10 al 50% en peso; todavía en otras realizaciones, el contenido de caprolactona pueden ser del 15-20% en peso de los monómeros y en otras realizaciones del 45 al 55%.

Los polioles poliésteres se pueden preparar por técnicas convencionales. En un método, los monómeros se pueden cargar en una cámara de reacción adecuada bajo una atmósfera inerte y agitarse bajo calor gradualmente creciente (por ejemplo, desde la temperatura ambiente hasta aproximadamente 210°C) eliminando mientras el agua, hasta que se ha alcanzado un índice de acidez útil, que puede ser inferior a aproximadamente 5. La esterificación de la mezcla de monómeros puede proseguir por medio de una reacción de condensación, con eliminación del agua de condensación. Para la reacción de esterificación se puede usar una cantidad de un catalizador adecuado. Los catalizadores adecuados pueden incluir catalizadores de estaño convencionales utilizados en la síntesis de poliésteres, tales como octoato estannoso, oleato estannoso, diacetato de dibutil-estaño, ácido butil-estannico y dilaurato de dibutilestaño. La viscosidad de la resina del polímero de poliéster resultante se puede ajustar con un disolvente orgánico adecuado, tal como metil-n-amil-cetona.

Los polioles poliésteres útiles para la composición de revestimiento base de la presente invención tendrán un peso molecular en el intervalo entre aproximadamente 500 y aproximadamente 10.000, más útilmente entre aproximadamente 500 y aproximadamente 5000 y aún más útilmente entre aproximadamente 500 y aproximadamente 3000. Los polioles poliésteres tendrán preferiblemente una temperatura de transición vítrea (Tg) baja, que puede estar en el intervalo entre aproximadamente -40°C y 30°C, y en otra realización, entre aproximadamente -40°C y 20°C y aún en otra realización, entre -20°C y 15°C, pero en otra realización, desde aproximadamente 0°C hasta aproximadamente 10°C. En realizaciones particularmente útiles, el poliol poliéster tendrá un índice de hidroxilo en el intervalo de aproximadamente 50 y aproximadamente 300.

El poliol poliéster tendrá preferiblemente una funcionalidad OH entre aproximadamente 2 y aproximadamente 5 por molécula y, en algunas realizaciones, entre 2,5 y aproximadamente 5, y en otras más entre aproximadamente 3 y aproximadamente 4,5.

La composición de revestimiento base puede comprender además una resina termoplástica de alto peso molecular y alta Tg, seleccionada de resinas tales como resinas acrílicas termoplásticas, ésteres de celulosa y sus mezclas. La resina termoplástica puede tener una Tg mayor que aproximadamente 25°C, y útilmente, en el intervalo entre aproximadamente 25°C y aproximadamente 110°C. En algunas realizaciones, la Tg puede estar entre aproximadamente 25°C y aproximadamente 100°C. El peso molecular de la resina será mayor que 1000, y puede estar útilmente en el intervalo de aproximadamente 10.000 y aproximadamente 300.000, y en algunas realizaciones, entre aproximadamente 5000 y aproximadamente 250.000. Aunque se considera que una composición de revestimiento base puede comprender el poliol poliéster de baja Tg sustancialmente como la única resina de la composición, en realizaciones más útiles, la composición de revestimiento base comprende un sistema de resinas que incluye tanto el poliol poliéster de baja Tg como la resina termoplástica.

El término resina acrílica termoplástica (TPA), como se usa en la presente memoria, se entiende que incluye los polímeros termoplásticos resultantes de la polimerización de uno o más monómeros de ésteres del ácido acrílico o monómeros de ésteres del ácido metacrílico (denominados colectivamente en la presente memoria monómeros de ésteres del ácido (met)acrílico). Estos monómeros se representan generalmente por la fórmula:



en donde Y es H o CH₃ y R es un grupo alquilo que comprende preferiblemente de 1 a aproximadamente 20 átomos de carbono.

Ejemplos no limitativos adecuados de monómeros de ésteres del ácido (met)acrílico útiles en la síntesis de la resina TPA pueden incluir acrilato de metilo y metacrilato de metilo, metacrilato de etilo, acrilato de isopropilo, acrilato de n-propilo y metacrilato de propilo, acrilato de n-butilo y metacrilato de butilo, acrilato de isobutilo y metacrilato de isobutilo, acrilato de 2-etilhexilo y metacrilato de hexilo, estireno y acrilato de isobornilo y metacrilato de isobornilo y similares, así como productos de reacción y combinaciones que comprendan al menos uno de los anteriores. El poli(metacrilato de metilo) (PMMA) es una resina TPA particularmente útil en las composiciones de revestimiento base de la presente invención y particularmente las resinas PMMA que tienen un peso molecular en el intervalo entre aproximadamente 175.000 y aproximadamente 225.000.

Las resinas TPA también pueden incluir copolímeros de monómeros de acrilato y metacrilato. Se entenderá que las composiciones de revestimiento base de la presente invención pueden comprender mezclas de resinas TPA.

Las resinas TPA adecuadas se pueden preparar por técnicas convencionales y el método particular de síntesis no es pertinente para los fines de esta invención. Las resinas TPA se pueden preparar o suministrar en forma de una solución de resina en un disolvente. Las resinas PMMA útiles están disponibles comercialmente de una variedad de fuentes.

Los ésteres de celulosa útiles en esta invención se preparan típicamente por reacciones de ácidos o, más comúnmente, anhídridos con los grupos hidroxilo a lo largo de la cadena polimérica de celulosa. El número medio de grupos hidroxilo por 4 unidades repetitivas de anhidroglucosa a lo largo de la cadena de celulosa que generalmente no está esterificado varía de 0 a aproximadamente 3. Los ésteres de celulosa preferidos son los que tienen una media de 0 a aproximadamente 2,5 grupos hidroxilo no esterificados y los más preferido están en el intervalo de 0 a aproximadamente 2. El tamaño y tipo de los grupos alquilo o arilo de la sustitución de éster pueden variar ampliamente dependiendo de la cantidad de sustitución y la composición total de la resina. No hay límite conocido del tamaño y tipo de la sustitución de éster, aunque los ácidos y anhídridos comúnmente utilizados para que reaccionen con los grupos hidroxilo para formar los grupos éster contienen típicamente una media de aproximadamente 2 a aproximadamente 12 átomos de carbono. Ácidos y anhídridos típicos útiles en la preparación de ésteres de celulosa incluyen fórmico, acético, propiónico, butírico, hexanoico, decanoico, esteárico y similares. Estos ésteres alifáticos pueden ser ramificados o no ramificados. Típicos de ácidos y anhídridos aromáticos adecuados que son útiles para la reacción con los grupos hidroxilo son ácido benzoico y anhídrido ftálico. Ejemplos representativos de ésteres de celulosa adecuados incluyen acetato de celulosa, propionato de celulosa, butirato de celulosa, acetato-propionato de celulosa, acetato-butirato de celulosa, acetato-ftalato de celulosa, etc. Especialmente útil, debido a su coste y disponibilidad, es el acetato-butirato de celulosa.

El acetato-butirato de celulosa (CAB) que se puede utilizar en la preparación del polímero con funciones ácido de esta invención es un derivado de celulosa que se puede preparar convenientemente haciendo reaccionar celulosa con ácido o anhídrido acético y butírico en presencia de un catalizador ácido, tal como ácido sulfúrico. Con frecuencia, se utiliza como disolvente ácido acético glacial.

La relación de los componentes acetato y butirato puede variar en un amplio intervalo. Los materiales de CAB usados preferiblemente en esta invención son aquellos en los que el intervalo de grado de acetilación es típicamente 1-40 por ciento en peso, preferiblemente 1-20 por ciento en peso, más preferiblemente 1-10 por ciento; los grupos butilo están en el intervalo de 15-60 por ciento en peso, preferiblemente 30-60 por ciento y más preferiblemente 40-60 por ciento. Típicamente, la cantidad restante de grupos hidroxilo estará en el intervalo de 0-10 por ciento en peso.

El CAB está disponible comercialmente y especialmente preferidos, en la práctica de esta invención, son los productos de Eastman Chemical Company vendidos bajo su nombre comercial "CAB", tales como CAB-551-0.2 y CAB-551-0.01. La designación numérica indica con las dos primeras cifras el contenido aproximado en porcentaje en peso de grupos butilo. La tercera cifra indica el contenido aproximado de los grupos hidroxilo y las últimas cifras después del guión indican la viscosidad en segundos del producto CAB.

En algunas realizaciones, la composición de revestimiento base comprenderá una mezcla heterogénea de al menos un poliol poliéster de baja Tg y al menos una resina termoplástica de alta Tg. Por "heterogénea" se entiende que la resina termoplástica de alta Tg no permanece como una mezcla homogénea con el poliol poliéster de baja Tg, sino que migra formando bolsas de resina termoplástica dispersas por todo el poliol poliéster.

El poliol poliéster y la resina termoplástica pueden ser envasados juntos como un sistema de resinas del revestimiento base, opcionalmente con uno o más disolventes y aditivos, que se describen más adelante. Esta mezcla puede denominarse componente transparente mixto. Como se describe con mayor detalle a continuación, este componente transparente mixto se puede mezclar con un componente endurecedor envasado por separado y, opcionalmente, uno o más pigmentos tóneres, para formar una composición de revestimiento base selectivamente pigmentada.

Componentes transparentes mixtos particularmente útiles comprenden de 50 a aproximadamente 100 por ciento en peso, basado en el peso total de la resina en el componente transparente mixto, del poliol poliéster o mezcla de baja Tg y de 0 a aproximadamente 50 por ciento en peso de la resina termoplástica o mezcla de alta Tg. En otras realizaciones, el componente transparente mixto puede comprender de 80 a aproximadamente 99 por ciento en

peso, basado en el peso total de la resina en el componente transparente mixto, del poliol poliéster o mezcla de baja Tg y de 1 a aproximadamente 20 por ciento en peso de la resina termoplástica o mezcla de alta Tg.

En algunas realizaciones, se pueden mezclar en el componente transparente mixto una o más resinas acrílicas termoestables, que pueden ascender hasta aproximadamente el 70%, y en algunas realizaciones del 10 al 70% y en otras realizaciones 20%-60% con respecto al peso total de la resina - constituyendo sustancialmente el resto del peso total de la resina el poliol poliéster de baja Tg o mezcla del polil poliéster de baja Tg y la resina acrílica termoplástica de alta Tg. Se observará que la totalidad o parte de las resinas acrílicas termoestables se pueden mezclar directamente en el componente transparente mixto o se pueden añadir posteriormente como resina en una resina tóner pigmentada - como se indica con más detalle a continuación. La resina termoestable puede tener una Tg de 0 a 20 y, más útilmente, de 1 a aproximadamente 10°C. Su peso molecular puede variar desde 2500 hasta 5000.

La composición de revestimiento base comprenderá además un material con función isocianato adecuado para reticular el poliol poliéster de baja Tg. El material con función isocianato se puede seleccionar de materiales que son bien conocidos en la técnica y pueden incluir isocianatos mono-, di-, tri- y multi-funcionales. Son particularmente útiles los isocianatos di- y tri-funcionales y superiores. Los isocianatos representativos tendrán dos o más grupos isocianato por molécula y pueden incluir los compuestos alifáticos, tales como diisocianato de etileno, diisocianato de trimetileno, diisocianato de tetrametileno, diisocianato de pentametileno, diisocianato de hexametileno, diisocianato de 1,2-propileno, diisocianato de 1,2-butileno, diisocianato de 2,3-butileno, diisocianato de 1,3-butileno, diisocianato de etilideno y diisocianato de butilideno; los compuestos de cicloalquileo, tales como 3-isocianatometil-3,5,5-trimetilciclohexilisocianato y diisocianato de 1,3-ciclopentano, diisocianato de 1,3-ciclohexano, y diisocianato de 1,2-ciclohexano; los compuestos aromáticos, tales como diisocianato de m-fenileno, diisocianato de p-fenileno, diisocianato de 4,4'-difenilo, diisocianato de 1,5-naftaleno y diisocianato de 1,4-naftaleno; los compuestos alifáticos-aromáticos, tales como diisocianato de 4,4'-difenilen-metano, diisocianato de 2,4- o 2,6-tolueno o sus mezclas, diisocianato de 4,4'-toluidina y diisocianato de 1,4-xilileno; los compuestos aromáticos sustituidos en el núcleo, tales como diisocianato de dianisidina, diisocianato de 4,4'-difeniléter y diisocianato de clorodifenileno; los triisocianatos, tales como metano-4,4',4"-triisocianato de trifenilo, 1,3,5-triisocianato-benceno y 2,4,6-triisocianato-tolueno; y los tetraisocianatos, tales como metano-2,2',5,5'-tetraisocianato de 4,4'-difenil-dimetilo; los poliisocianatos polimerizados, tales como dímeros y trímeros de diisocianato de tolieno y otros diversos poliisocianatos que contienen enlaces de biuret, uretano y/o alofanato. Particularmente útil en las composiciones de revestimiento base de la presente invención es diisocianato de hexametileno.

La cantidad de material con función isocianato usada en la composición de revestimiento base será preferiblemente suficiente para proporcionar una relación NCO:OH entre aproximadamente 0,8:1 y aproximadamente 3:1, en donde OH representa el total de los hidroxilos libres del o de los polioles poliésteres de baja Tg en combinación con los hidroxilos libres en cualesquiera otras resinas con funciones hidroxilo reactivos añadidas opcionalmente.

Como se observó anteriormente, el material con función isocianato puede ser envasado por separado del componente transparente mixto como componente endurecedor, para ser mezclado con el componente transparente mixto y, opcionalmente, uno o más pigmentos, para preparar la composición de revestimiento base. El envase con el endurecedor, que contiene el material con función isocianato, puede contener además uno o más disolventes, catalizadores y aditivos no reactivos (con el isocianato).

La composición de revestimiento base puede incluir una cantidad de uno o más catalizadores que catalizan la reacción del isocianato con el hidroxilo. Los catalizadores útiles pueden incluir aminas terciarias, tales como trietilendiamina, N-metil-morfolina, N-etil-morfolina, dietil-etanolamina, 1-metil-4-dimetilamino-etil-piperazina, 3-metoxi-N-dimetil-propil-amina, N-dimetil-N'-metil-isopropil-propilen-diamina, N,N-dietil-3-dietil-amino-propilamina, N,N-dimetil-bencil-amina, dicitlohexilmetilamina, 2,4,6-tris-dimetilaminometilfenol, N,N-dimetil-ciclohexilamina, trietilamina, tri-n-butilamina, 1,8-diaza-bicloro[5,4.0]-undeceno-7-N-metil-dietanolamina, N,N-dimetil-etanolamina, N,N-dietil-ciclohexilamina, N,N,N',N'-tetrametil-etilen-diamina, 1,4-diaza-biciclo-[2.2.2]-octano-N-metil-N'-dimetilaminoetil-piperazina, bis-(N,N-dietilaminoetil)-adipato, N,N-dietilbencilamina, pentametildietilen-triamina, N,N,N',N'-tetrametil-1,3-butanodiamina, 1,2-dimetilimidazol, 2-metilimidazol; compuestos de estaño, tales como cloruro estannoso, di-2-etil-hexoato de dibutil-estaño, octoato estannoso, dilaurato de dibutil-estaño, hidróxido de trimetil-estaño, dicloruro de dimetil-estaño, diacetato de dibutil-estaño, óxido de dibutil-estaño, acetato de tributil-estaño, tetrametil-estaño, dimetil-dioctil-estaño, etil-hexoato de estaño, laurato de estaño, maleato de dibutil-estaño, diacetato de dioctil-estaño; otros compuestos orgánicos metálicos, tales como octoato de zinc, propionato fenil-mercúrico, octoato de plomo, naftenato de plomo y naftenato de cobre.

Particularmente útil, para la presente invención, es dilaurato de dibutilestaño (DBTDL). Las cantidades útiles de catalizador serán de aproximadamente 0,01 al 5%, basado en el peso total de los polioles poliésteres de baja Tg más el poliisocianato.

El catalizador se puede proporcionar en su totalidad o en parte con el componente transparente mixto o en su totalidad o en parte con el componente endurecedor, o se puede disponer parcialmente tanto dentro de los componentes transparentes mixtos como del endurecedor.

En algunas realizaciones, la composición de revestimiento base comprenderá uno o más disolventes convencionales, tales como los disolventes cetona, éster, alcohol, éter glicólico, éster del éter glicólico. Ejemplos ilustrativos no limitativos de disolventes que pueden ser útiles incluyen xileno, acetato de n-butilo, acetato de t-butilo, propionato de n-butilo, nafta, 3-etoxipropionato de etilo, tolueno, metiletilcetona (MEK), acetona, metilpropilcetona (MPK), metil-n-amilcetona (MAK), acetato de propilenglicol-metil-éter (PMA) y similares.

Los disolventes se pueden introducir en la composición de revestimiento base como parte del componente transparente mixto o del componente endurecedor o de los tóneres pigmentadas o como una composición separada de disolvente reductor de la viscosidad o uno o más de los anteriores. La cantidad total de disolvente usada en la composición de revestimiento base se puede seleccionar para proporcionar al revestimiento base una viscosidad adecuada para el método de aplicación. En algunas realizaciones, es particularmente útil no utilizar disolventes.

Los aditivos adicionales que se pueden incluir en la composición de revestimiento base pueden incluir inhibidores de UV, agentes humectantes, pigmentos inertes, tales como sílice, agentes de fluidez, antiespumantes y similares.

En algunas realizaciones, será deseable proporcionar una composición de revestimiento base coloreada, que puede lograrse mezclando con el sistema de resina y endurecedor de la composición de revestimiento base uno o una mezcla de dos o más pigmentos. Los pigmentos se pueden proporcionar por medio de resinas tóneres pigmentadas, que pueden ser resinas tóneres pigmentadas convencionales utilizadas en la industria de revestimientos automotriz o aeroespacial. Las resinas tóneres pigmentadas comprenden típicamente un disolvente, una resina o polímero y uno o más pigmentos. En la presente invención, las resinas tóneres pigmentadas útiles pueden comprender una o más resinas seleccionadas del grupo que consiste en resinas acrílicas, resinas de poliéster y sus mezclas. Los pigmentos usados en la composición de revestimiento base o en las resinas tóneres pueden comprender pigmentos estándares, tales como dióxido de titanio, negro de carbono, óxido rojo y similares, pigmentos opalescentes, tales como micas, y pigmentos metálicos, tales como aluminio.

Las resinas tóneres pigmentadas que son particularmente útiles en la presente invención están disponibles comercialmente bajo la marca registrada Genesis® de The Sherwin-Williams Company y ATX disponible de The Sherwin-Williams Company.

A pesar de la idoneidad y conveniencia particulares de la utilización de resinas tóneres pigmentadas en las composiciones de revestimiento base descritas en la presente memoria, en algunas realizaciones, puede ser útil mezclarlas en pigmentos secos.

Se entenderá que conseguir un color del revestimiento base deseado puede requerir mezclar en cantidades variables uno o más pigmentos coloreados.

La composición de revestimiento base se puede aplicar a un sustrato por cualquier medio convencional, tal como con brocha, con rodillo o por pulverización. La aplicación por pulverización es particularmente útil. La viscosidad de la composición de revestimiento base se puede ajustar para facilitar la aplicación por pulverización.

Como se describió anteriormente, los elementos de la composición de revestimiento base se pueden proporcionar en dos o más envases separados, que pueden mezclarse antes de su aplicación. Un envase del componente transparente mixto puede comprender una mezcla de disolventes, el poliol poliéster de baja Tg y la resina termoplástica, y opcionalmente un catalizador. Un envase con el endurecedor puede contener una mezcla de disolventes y el material con función isocianato. Los pigmentos se pueden mezclar en uno o ambos envases o, más convencionalmente, se pueden suministrar en recipientes separados para ser mezclados selectivamente junto con el componente transparente mixto y el endurecedor y, opcionalmente, disolventes adicionales, antes de su aplicación.

Composición de revestimiento transparente:

El sistema de revestimientos de múltiples capas de la presente invención comprende una composición de revestimiento transparente, que puede ser una mezcla sustancialmente transparente que contiene disolventes que comprenden un poliol poliéster lineal o ramificado de baja Tg, al menos otro poliol multi-funcional; y un material con función isocianato adecuado para reticular el poliol poliéster.

La composición de revestimiento transparente comprende un poliol poliéster lineal o ramificado, que puede ser un poliol de baja Tg. Las resinas de poliol poliéster útiles para el revestimiento transparente pueden tener un índice de hidroxilo entre aproximadamente 100 y aproximadamente 300 y, útilmente, entre aproximadamente 250 y aproximadamente 300.

Particularmente útiles son los polioles poliésteres alifáticos, incluyendo los que se venden con la marca registrada Polymac de Hexion Specialty Chemicals.

La composición de revestimiento transparente comprende preferiblemente al menos otro poliol multifuncional, que puede ser un poliol di-, tri-, tetra-funcional o con mayor funcionalidad. Particularmente útiles son los polioles tri- y tetra-funcionales. Anteriormente se ha descrito un número de polioles potencialmente adecuados con referencia a los polialcoholes adecuados para generar el poliol poliéster ramificado de baja Tg de la composición de

revestimiento base.

El poliol multifuncional tendrá preferiblemente un peso molecular medio numérico en el intervalo entre 100 y aproximadamente 10.000, y útilmente alrededor de 750 a alrededor de 1500 y un índice de hidroxilo en el intervalo de 100 a aproximadamente 300, y útilmente, alrededor de 150 a alrededor de 250 (mg de KOH/g). Particularmente

- 5 útiles son los polioles poliésteres alifáticos, incluyendo los que se venden con la marca registrada Capa de Perstorp.
- Al igual que con el revestimiento base, el revestimiento transparente puede comprender la mezcla de un componente transparente mixto del revestimiento transparente que incluye la resina de poliéster y el poliol multifuncional, además de uno o más disolventes, catalizadores y aditivos, tales como pigmentos inertes, agentes humectantes, antiespumantes y similares, como se describió anteriormente, y un componente endurecedor del
- 10 revestimiento transparente, que comprende un material con función isocianato capaz de reticular el poliéster y los polioles multifuncionales.

El material con función isocianato puede ser cualquiera de los descritos anteriormente con relación a los materiales endurecedores útiles en la composición de revestimiento base. El diisocianato de hexametileno es particularmente útil.

- 15 Se puede usar un catalizador para la reacción de los isocianatos con los hidroxilos. Se puede utilizar uno o más de los catalizadores descritos anteriormente con relación a la composición de revestimiento base. El catalizador puede ser incluido en los componentes transparente mixtos o endurecedores del revestimiento transparente o en ambos.

- El revestimiento transparente comprenderá preferiblemente una cantidad suficiente del material con función isocianato para proporcionar una relación NCO:OH en el intervalo de 0,8:1,0 a 3:1 y, útilmente, de 1,0:1,0 a
- 20 aproximadamente 1,5:1,0.

La viscosidad de la composición de revestimiento transparente se puede ajustar por adición de un disolvente reductor de la viscosidad, que puede comprender uno o una mezcla de más de un disolvente orgánico, tales como los descritos anteriormente.

- La composición de revestimiento final se puede preparar de la misma forma que los revestimientos convencionales de 2 componentes, mezclando los elementos de la composición antes de su aplicación, o en otra realización, mezclando la composición transparente mixta con la composición del endurecedor, y opcionalmente la mezcla de disolventes reductora de la viscosidad, antes de su aplicación. El revestimiento final se puede aplicar por cualquier medio convencional, incluyendo con brocha, con rodillo y por pulverización.
- 25

Aplicación del sistema de revestimiento base/revestimiento transparente

- 30 El sistema de revestimiento base/revestimiento transparente de la presente invención es particularmente útil para proporcionar un revestimiento de múltiples capas decorativo y protector sobre sustratos metálicos, tales como aluminio, y particularmente sustratos metálicos tratados. Sin embargo, el sistema se puede aplicar a sustratos de otros materiales, tales como madera y plástico.

- 35 Las composiciones de revestimiento base de esta invención son compatibles con un número de capas de imprimación, de sellado y emplastes comercialmente disponibles.

- Las formulaciones del revestimiento base y del revestimiento transparente descritas en la presente memoria se formulan particularmente para proporcionar excelente adherencia entre capas, particularmente entre el revestimiento transparente y el revestimiento base, aunque se prevé también que será muy buena la adherencia entre el revestimiento base y el revestimiento transparente. La composición de revestimiento base se formula para proporcionar un tiempo útil adecuadamente largo para facilitar la aplicación sobre sustratos de gran tamaño. Sin embargo, el revestimiento base equilibra el tiempo útil con un tiempo de secado deseable para facilitar la aplicación adecuada de múltiples capas del revestimiento base.
- 40

- Las composiciones de revestimiento base y de revestimiento transparente se formulan también particularmente para proporcionar excelente adherencia entre las capas del revestimiento base y del revestimiento transparente, incluso después de un tiempo de demora sustancial entre la aplicación de la capa del revestimiento transparente sobre la capa del revestimiento base. La aplicación de la capa del revestimiento transparente se puede realizar hasta 6, 12, 24, 36, 48, 60 o 72 horas después de la aplicación del revestimiento base y todavía se obtiene una adherencia excelente.
- 45

Ejemplos:

- 50 **Ejemplo 1 - Preparación de poliol poliéster**

Un reactor de 3 litros, que estaba equipado con agitador, termopar, columna de relleno, condensador, receptor de agua y entrada de nitrógeno, se cargó con una mezcla de 836,1 g de poliol caprolactona trifuncional (Capa 3031), 187,0 g de 1,3/1,4-ciclohexanodimetanol (UnoxolTM Diol de Dow Chemicals), 264,9 g de 3-hidroxi-2,2-dimetilpropanoato de 3-hidroxi-2,2-dimetilpropilo (HPHP glicol), 412,0 g de anhídrido hexahidroftálico (HHPA) y 0,49

- g de ácido butil-estannico. La temperatura de reacción se aumentó gradualmente hasta 210°C bajo nitrógeno eliminando mientras el agua. A continuación, la mezcla se mantuvo a 210°C hasta que el índice de acidez alcanzó 5,0 mg de KOH/g de sólido. La solución de reacción se enfrió hasta 130°C y se diluyó con 550,0 g de metilamilcetona. El poliéster tenía un contenido de sólidos del 70,0%, un índice de acidez de 4,2 mg de KOH/g de sólido, un peso por litro de 1,029 kg/litro, una viscosidad de H-I, un índice de OH de 297 mg de KOH/g de sólido, un color Gardner de 0,2, una Tg de -33°C, un peso molecular Mn de 905, Mw de 1516, Mz de 2352 y Pd de 1,67.

Ejemplo 2 - Preparación de poliéster

- Un reactor de 3 litros, que estaba equipado con agitador, termopar, columna de relleno, condensador, receptor de agua y entrada de nitrógeno, se cargó con una mezcla de 836,1 g de poliol caprolactona trifuncional (Capa 3031), 187,0 g de 1,3/1,4-ciclohexanodimetanol (UnoxolTM Diol de Dow Chemicals), 264,9 g de 3-hidroxi-2,2-dimetilpropanoato de 3-hidroxi-2,2-dimetilpropilo (HHPH glicol), 412,0 g de anhídrido hexahidroftálico (HHPA) y 0,49 g de ácido butil-estannico. La temperatura de reacción se aumentó gradualmente hasta 210°C bajo nitrógeno eliminando mientras el agua. Después la mezcla se mantuvo a 210°C hasta que el índice de acidez alcanzó 5,0 mg de KOH/g de sólido. La solución de reacción se enfrió hasta 130°C y se diluyó con 550,0 g de metilamilcetona. El poliéster tenía un contenido de sólidos de 70,0%, un índice de acidez de 4,2 mg de KOH/g de sólido, un peso por litro de 1,029 kg/litro, una viscosidad de H-I, un índice de OH de 297 mg de KOH/g de sólido, un color Gardner de 0,2, una Tg de -33°C, un peso molecular Mn de 905, Mw de 1516, Mz de 2352 y Pd de 1,67.

Ejemplo 3 - Preparación del revestimiento base

- Un bote metálico de 1 litro, que estaba equipado con un mezclador neumático con una cuchilla Cowles, se cargó con 364,50 gramos de la resina del Ejemplo 1 anterior, 10,17 gramos de resina dispersante Shersperse-S (un dispersante patentado de The Sherwin-Williams Company) y 38,39 gramos de acetato de n-butilo y se mezcló durante 10 minutos. Sobre la solución de resina anterior, se tamizaron lentamente con cizallamiento 309,74 gramos de dióxido de titanio (R-706 de DuPont). Después que se habían incorporado todos los pigmentos, se hizo girar la cuchilla Cowles a alto cizallamiento durante 60 minutos. A continuación, se añadieron 60,80 gramos de acetato de n-butilo seguido por 0,41 gramos de dilaurato de dibutilestaño. La mezcla se sometió a cizallamiento durante 10 minutos después de la última adición.

Para preparar una pintura de revestimiento base lista para usar, se pueden añadir 105,56 gramos de isocianato (Tolonate HDT100 LV de Perstorp) y diluir más la mezcla, si es necesario, con un diluyente comercial (US2 de The Sherwin-Williams Company).

Ejemplo 4 - Preparación del componente transparente mixto del revestimiento base

- Un bote metálico de 1 litro, que estaba equipado con un mezclador de aire con una cuchilla Cowles, se cargó con 384,00 gramos de la resina del Ejemplo 2 anterior, 68,09 gramos de propionato de n-butilo y se mezcló durante 10 minutos. Sobre la solución de resina anterior, se tamizaron lentamente con cizallamiento 75,78 gramos de sílice amorfa (Syloid C2006 de W.R. Grace); a continuación se añadieron 17,66 gramos de resina acrílica termoplástica (Paraloid A-21 de Rohm & Haas, Co.). La cuchilla Cowles se hizo girar con alto cizallamiento durante 60 minutos. A continuación, se añadieron con cizallamiento 6,39 gramos de absorbente de luz UV (Tinuvin 384 de BSAF), 36,45 gramos de 2,4-pentanodiona, 1,54 gramos de dilaurato de dibutilestaño y 89,60 gramos de acetona.

Ejemplo 5 - Preparación del revestimiento base a partir del componente transparente mixto

- Para preparar una pintura de revestimiento base lista para usar a partir del componente transparente mixto, se mezclaron 150,00 gramos del componente transparente mixto del Ejemplo 4 con 187,5 gramos de tóner de color blanco (GT1011 de The Sherwin-Williams Company), 31,36 gramos de isocianato (Tolonate HDT100 LV) y se diluyó más con un diluyente comercial (US2 de The Sherwin-Williams Company).

Ejemplo 6 - Preparación del revestimiento transparente

- Una composición de revestimiento transparente se puede preparar mezclando 112,0 g de Polymac HS220-2215, 36,0 g de CAPA 4101, 21,8 g de metil-n-amil-cetona, 21,8 g de propionato de n-butilo, 7,2 g de Tinuvin 5350, 1,2 g de un agente humectante, 3,0 g de dilaurato de dibutilestaño, 110,2 g de Tolunate HDT100 LV y 106,3 g del diluyente US4 de The Sherwin-Williams Company.

- Los revestimientos base de los Ejemplos 3 y 5 se pulverizaron por separado sobre paneles de aluminio imprimados con una capa de película seca de 37,5 micrómetros. Después de 2 horas de evaporación, el revestimiento transparente del Ejemplo 6 se pulverizó sobre la parte superior de los respectivos revestimientos base hasta lograr una capa de película seca de 50 micrómetros. El sistema de pintura se curó en condiciones ambientales durante 14 días antes de someterlo a ensayo. Los sistemas revestidos demostraron excelentes flexibilidad, resistencia al impacto, a fluidos hidráulicos y a la erosión por lluvia.

REIVINDICACIONES

1. Una composición de revestimiento de dos componentes que contiene disolventes, que comprende:
 - (a) un sistema de resinas que comprende un poliol poliéster que tiene una Tg entre -40°C y 20°C y una funcionalidad OH entre 2 y 5, que es el producto de reacción de esterificación de una mezcla de monómeros, que comprende:
 - 5 (i) un glicol o éster-glicol difuncional lineal;
 - (ii) un diol cíclico;
 - (iii) una policaprolactona multi-funcional; y
 - (iv) un ácido o anhídrido dicarboxílico cíclico;
 - (b) un material con función isocianato adecuado para reticular el poliol poliéster; y
- 10 (c) opcionalmente, uno o más pigmentos.
2. La composición de revestimiento de la reivindicación 1, en la que el poliol poliéster tiene un índice de hidroxilo de 50 a 300.
3. La composición de revestimiento de la reivindicación 1 o 2, en la que el sistema de resinas comprende además una resina termoplástica de alto peso molecular que tiene una Tg entre 25°C y 110°C.
- 15 4. La composición de revestimiento de la reivindicación 3, en la que la resina termoplástica se selecciona del grupo que consiste en resinas acrílicas termoplásticas, ésteres de celulosa y sus mezclas, y tiene preferiblemente un peso molecular entre 5000 y 250.000.
5. La composición de revestimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en la que el sistema de resinas comprende además hasta 60%, con respecto al peso total de la resina, de una resina acrílica termoestable.
- 20 6. La composición de revestimiento de la reivindicación 1 o 2, en la que el sistema de resinas consiste esencialmente en poliol poliéster.
7. La composición de revestimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en la que:
 - (i) comprende HPHP;
 - (ii) se selecciona del grupo que consiste en 1,3-CHDM, 1,4-CHDM y sus mezclas; y
 - 25 (iii) se selecciona del grupo que consiste en HHPA, CHDA y sus mezclas, yen la que la policaprolactona representa preferiblemente del 5 al 65% del peso total de los monómeros de la mezcla de monómeros.
8. La composición de revestimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que comprende además un catalizador para la reacción del isocianato con el poliol.
- 30 9. Un sistema de revestimiento base/revestimiento transparente, que comprende:
 - A. una composición de revestimiento base de 2 componentes que contiene disolventes, que comprende:
 1. un componente transparente mixto que comprende:
 - (a) el poliol poliéster de acuerdo con la reivindicación 1;
 - (b) una resina termoplástica que tiene una Tg entre 25°C y 110°C;
 - 35 2. un componente endurecedor que comprende un material con función isocianato adecuado para reticular el poliol poliéster; y
 3. opcionalmente, una o más resinas tóneres pigmentadas; y
 - B. una composición de revestimiento transparente de dos componentes, que comprende:
 1. un componente de resina, que comprende:
 - 40 (a) un poliol poliéster lineal o ramificado que tiene una Tg entre -40°C y 30°C o sus mezclas; y
 - (b) al menos otro poliol multi-funcional; y

2. un material con función isocianato adecuado para reticular el poliéster y los polioles multi-funcionales.
10. La composición de revestimiento de la reivindicación 9, en la que:
- (a) el glicol o éster-glicol difuncional lineal comprende HPHP;
 - (b) el diol cíclico se selecciona del grupo que consiste en 1,3-CHDM, 1,4-CHDM y sus mezclas; y
- 5 (c) el ácido o anhídrido dicarboxílico cíclico se selecciona del grupo que consiste en HHPA, CHDA y sus mezclas.
11. La composición de revestimiento de la reivindicación 9 o 10, en la que la resina termoplástica se selecciona del grupo que consiste en resinas acrílicas termoplásticas, ésteres de celulosa y sus mezclas.
12. Un método para revestir un sustrato, que comprende las etapas de:
- 10 A. aplicar al menos una primera capa de una composición de revestimiento base a la superficie de un sustrato, comprendiendo dicha composición de revestimiento base:
- (i) un componente transparente mixto, que comprende:
 - a. el poliol poliéster de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el poliol poliéster es un poliol poliéster ramificado y
 - b. una resina termoplástica de alto peso molecular que tiene una Tg mayor que 25°C, seleccionada de una resina acrílica termoplástica, un éster de celulosa y sus mezclas;
- 15 (ii) un componente endurecedor que comprende un material con función isocianato adecuado para reticular un poliol poliéster del componente transparente mixto; y
- (iii) opcionalmente, una o más resinas tóneres pigmentadas;
- B. aplicar posteriormente sobre una porción de la composición de revestimiento base, una primera capa de una composición de revestimiento transparente, que comprende:
- 20 (i) un componente de resina, que comprende:
- a. un poliol poliéster lineal o ramificado que tiene una Tg entre -40°C y 30°C o sus mezclas;
 - b. al menos otro poliol multi-funcional; y
- (ii) un material con función isocianato adecuado para reticular el poliéster y los polioles multi-funcionales.
13. El método de la reivindicación 12, en el que el poliol poliéster tiene una funcionalidad OH entre 2,5 y 5,0.
- 25 14. El método de la reivindicación 12 o 13, en el que el sustrato es un sustrato de aluminio, preferiblemente un sustrato de aluminio imprimado o la superficie exterior de una aeronave.
15. El método de la reivindicación 12, 13 o 14, en el que la composición de revestimiento transparente se aplica desde 6 a 72 horas después de la aplicación de la composición de revestimiento base.