

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 575 109**

51 Int. Cl.:

**B05D 3/02** (2006.01)  
**C08G 18/42** (2006.01)  
**C08G 18/75** (2006.01)  
**C08G 18/54** (2006.01)  
**C08G 18/10** (2006.01)  
**C08G 18/66** (2006.01)  
**C09D 175/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.02.2003 E 03713421 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.05.2016 EP 1485212**

54 Título: **Método de revestimiento de un recipiente de envasado usando poliéster-poliuretano reticulable**

30 Prioridad:

**12.02.2002 US 356835 P**

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

**24.06.2016**

73 Titular/es:

**VALSPAR SOURCING, INC. (100.0%)**  
**901 3rd Ave. South P.O. Box 1461**  
**Minneapolis, MN 55440-1461, US**

72 Inventor/es:

**PAREKH, GIRISH G.;**  
**PAULSON, GREGORY M. y**  
**GOODWIN, RONALD L.**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 575 109 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

Método de revestimiento de un recipiente de envasado usando poliéster-poliuretano reticulable

**Antecedentes**

5 Se usan disoluciones de revestimiento y materiales revestidos de diversas clases en la industria del envasado. Algunos revestimientos sirven para proteger la capa exterior mientras que otros revestimientos sirven como una barrera para proteger los contenidos de la contaminación por el propio envase. En otros casos, los revestimientos se usan como decoraciones o anuncios publicitarios. Cada revestimiento presenta requisitos específicos durante la producción para satisfacer la demanda de su uso pretendido. Por ejemplo, es necesario que los revestimientos de envasado exteriores sean resistentes a la abrasión y, si se incorporan mensajes, los revestimientos deberían mantener las propiedades necesarias para comunicar la información a la audiencia pretendida. En algunos casos, el revestimiento de envasado para el exterior del envase debería ser adaptable para aceptar otros revestimientos. Otros requisitos se presentan dependiendo del uso pretendido del envase, tales como retención de imágenes, resistencia a la intemperie y diseminación de información.

15 Los revestimientos de envasado interior presentan otros requisitos para el envasado de recipientes. Dependiendo del uso pretendido, puede requerirse que el envase revestido satisfaga ciertos requisitos estrictos. Por ejemplo, los recipientes para fármacos deben satisfacer requisitos muy estrictos para evitar la contaminación de los fármacos. Como otro ejemplo, recipientes que se usan para envasar productos comestibles, tales como alimentos, cerveza y bebidas, deben satisfacer normas exigentes. Estos requisitos generalmente incluyen un excelente curado, excelente adhesión del revestimiento, resistencia al blanqueo, resistencia a retorta y resistencia a la corrosión.

20 La mayoría de los revestimientos no se formulan para satisfacer estos requisitos estrictos. Por ejemplo, una composición de revestimiento para automoción, aunque útil en un coche, puede no ser útil como un revestimiento para un recipiente de envasado de comida o bebida. Es por tanto una conclusión justa, que no todos los revestimientos pueden usarse en recipientes para envases para productos alimentarios.

25 Otra consideración para los revestimientos de envase para comida y bebida es el coste. Un revestimiento efectivo debería ser rentable a la vez que satisfacer los requisitos de alto rendimiento para revestimientos de recipiente para comida y bebida.

30 El documento WO 01/57105 A1 describe una composición acuosa que puede endurecerse físicamente, térmicamente y/o con radiación actínica, que contiene un compuesto de fórmula general (I) que tiene al menos un grupo urea y uretano:  $X[NH-C(=O)-NH-Y-NH-C(=O)-OR]_2$ , en la que las variables tienen el siguiente significado: R representa residuos de éter de polialquileno idénticos o diferentes; X representa un residuo arileno bivalente, sustituido o no sustituido; Y representa residuos arileno bivalentes, sustituidos o no sustituidos, idénticos, que son iguales que o diferentes del residuo X, o residuos arileno bivalentes, sustituidos o no sustituidos, diferentes, de los cuales ninguno o uno es idéntico al radical X.

35 El documento US 4.173.594 se refiere a aductos de resina poliuretano-fenólicas que comprenden el producto de reacción soluble en disolvente orgánico formado poniendo en contacto un poliuretano con funcionalidad isocianato bloqueado y una resina fenólica soluble en disolvente orgánico a una temperatura suficiente para disociar dicho poliuretano bloqueado e iniciar la reacción entre dicho poliuretano y dicha resina fenólica.

El documento US 5.863.646 describe una composición líquida de revestimiento, que comprende:

40 (a) de aproximadamente 5 a 100 por ciento de sólidos de resina de una mezcla de (i) un polímero de polidieno polihidroxiado sustancialmente saturado, donde al menos un 90 por ciento de los dobles enlaces del polidieno están hidrogenados y donde el polímero tiene grupos hidroxilo terminales, y (ii) una poliolefina clorada, que es una resina de poliolefina clorada modificada preparada injertando uno o más compuestos seleccionados entre ácidos policarboxílicos insaturados y sus anhídridos de ácido sobre una resina de poliolefina clorada para formar una resina de poliolefina clorada modificada con ácido y/o anhídrido, en la que el peso del polímero de polidieno es entre 45 aproximadamente 5 y 95 por ciento del peso total de la mezcla de polímero de polidieno polihidroxiado y poliolefina clorada;

(b) de aproximadamente 0 a aproximadamente 95 por ciento en peso de sólidos de resina de un formador de película resinosa seleccionado de polímeros formadores de película líquidos, reducibles en disolvente orgánico y reducibles en agua; y

50 (c) un disolvente.

El documento GB 684.400 describe un proceso para revestimiento, impregnación o unión adhesiva de artículos que comprende aplicar a los mismos, en condiciones que evitan el uso de calor, una composición que comprende una disolución en un disolvente orgánico para la misma de un poliéster que se ha modificado por tratamiento con un poliisocianato orgánico pero no hasta la fase en la que este ya no es soluble en disolventes orgánicos adecuados, 55 mezclada con un poliisocianato orgánico, y permitir que dicha composición fragüe o se cure sin aplicación de calor.

A partir de lo anterior, se apreciará que lo que se necesita en la técnica es un revestimiento de bajo coste y alto rendimiento que sea fácil de preparar y aplicar. Tales revestimientos y métodos para preparar y aplicar el mismo se describen y/o reivindican en la presente memoria.

### Sumario

- 5 En una realización, esta invención se refiere a nuevos métodos de revestimiento de un recipiente de envasado. El método de la presente invención incluye las etapas de proporcionar una composición de revestimiento que tiene un polímero de poliéster-poliuretano reticulable. El polímero de poliéster-poliuretano reticulable comprende al menos dos sitios carbamato. La composición de revestimiento también incluye un reticulante.
- 10 Un método adecuado de la presente invención incluye las etapas de: revestimiento sobre un sustrato metálico plano; curado de la composición; y formación del sustrato en un recipiente de envasado de comida o bebida o una parte de un recipiente de envasado de comida o bebida.
- 15 En la presente memoria se describe también una composición de revestimiento que incluye un polímero de poliéster-poliuretano reticulable que tiene al menos dos sitios carbamato, un reticulante, y al menos un adyuvante, tal como un vehículo, un lubricante, un pigmento, un agente de control reológico, un agente de control de flujo, o una combinación de los mismos.
- 20 Otra realización de la presente invención incluye un recipiente revestido que comprende un sustrato metálico, un revestimiento curado producido a partir de una composición que incluye un polímero de poliéster-poliuretano reticulable que tiene al menos dos sitios carbamato, un reticulante, y al menos un adyuvante, tal como un vehículo, un lubricante, un pigmento, un agente de control reológico, un agente de control de flujo, o una combinación de los mismos, en el que el recipiente es un recipiente de envasado de comida o bebida que tiene un interior y un exterior, con el revestimiento curado en el interior.

### Descripción detallada

25 La presente invención proporciona un nuevo método de revestimiento de un sustrato de un recipiente de envasado usando una composición de revestimiento reticulable. Además, en la presente memoria se describe un revestimiento de envasado y composiciones utilizables en la industria del envasado de alimentos.

30 La composición de revestimiento que puede usarse de acuerdo con la presente invención comprende un polímero de poliéster-poliuretano reticulable, un reticulante, y puede comprender opcionalmente además al menos un adyuvante tal como: lubricantes, pigmentos, agentes de control reológico, agentes de control de flujo y disolventes. Puede utilizarse también un catalizador para potenciar el curado de la composición de revestimiento. La composición de revestimiento proporciona una o más características tales como: excelente integridad de película sobre los envases aplicados, excelente capacidad de aceptar pigmentación, estabilidad química deseada, resistencia a la corrosión potenciada y/o resistencia a la esterilización requerida.

35 Los polímeros de poliéster-poliuretano reticulables adecuados ("polímero de PE-PU") pueden formarse haciendo reaccionar un intermedio de poliéster ("intermedio de PE") con un compuesto de poliisocianato. Los polímeros de PE-PU de la presente invención comprenden dos o más sitios carbamato por cadena de polímero. Tales sitios carbamato son preferiblemente adecuados para reticular el polímero de PE-PU mediante reticulantes, tales como amino resinas, resina fenólicas y/o isocianatos bloqueados.

40 En una realización, el intermedio de PE es un poliéster con funcionalidad hidroxilo que contiene grupos terminales hidroxilo y el compuesto de poliisocianato es un poliisocianato orgánico. Los poliésteres con funcionalidad hidroxilo adecuados incluyen, por ejemplo, el producto de reacción de (i) un diol de la fórmula HOROH, donde R es un radical hidrocarburo alifático, cicloalifático o aromático que tiene, preferiblemente entre 2 y 40 átomos de carbono, más preferiblemente entre 2 y 20 átomos de carbono y, lo más preferiblemente, entre 2 y 12 átomos de carbono; y (ii) un ácido dicarboxílico de la fórmula R'(COOH)<sub>2</sub>, o un anhídrido de tal ácido, donde R' es un radical hidrocarburo alifático, cicloalifático o aromático que tiene preferiblemente de 4 a 50 átomos de carbono, más preferiblemente de 4 a 45 átomos de carbono y, lo más preferiblemente, de 4 a 40 átomos de carbono.

45 Los polímeros de PE-PU adecuados de la presente invención tienen un peso molecular promedio en número ("M<sub>n</sub>") de al menos 5.000, preferiblemente entre 5.000 y 35.000, más preferiblemente entre 7.000 y 20.000 y, lo más preferiblemente, entre 9.000 y 15.000. Los polímeros de PE-PU adecuados de la presente invención tienen un peso molecular promedio ponderal ("P<sub>m</sub>") de al menos 10.000, preferiblemente entre 10.000 y 40.000, más preferiblemente entre 14.000 y 30.000 y, lo más preferiblemente, entre 18.000 y 25.000.

50 Los polímeros de PE-PU adecuados de la presente invención tienen una temperatura de transición vítrea ("T<sub>g</sub>") de al menos aproximadamente 0°C, preferiblemente al menos aproximadamente 50°C, más preferiblemente entre aproximadamente 50°C y 80°C y, lo más preferiblemente, entre aproximadamente 60°C y 70°C.

55 Los polímeros de PE-PU adecuados de la presente invención tienen un número de hidroxilo (n° de OH) de menos de aproximadamente 5 mg/g, y preferiblemente entre 0 y 1 mg/g. El número de hidroxilo de un polímero que contiene

hidroxilo de la presente invención se determina por métodos como los que se conocen en la técnica, tal como se describe en la norma ASTM E-222-00, Método de Ensayo C.

5 Los polímeros de PE-PU en la composición de revestimiento que pueden usarse de acuerdo con la presente invención están presentes, preferiblemente, en una cantidad de al menos aproximadamente 10 por ciento en peso, más preferiblemente al menos aproximadamente 50 por ciento en peso, lo más preferiblemente entre aproximadamente 70 y 95 por ciento en peso de la composición de revestimiento.

Como se ha mencionado anteriormente, pueden formarse polímeros de PE-PU adecuados haciendo reaccionar un intermedio de poliéster ("intermedio de PE") con un compuesto de poliisocianato.

10 Los intermedios de PE adecuados para su uso en la presente invención incluyen poliésteres con funcionalidad hidroxilo, lineales, de peso molecular medio. Los intermedios de PE preferidos tienen un peso molecular promedio en número entre aproximadamente 1.000 y 10.000, más preferiblemente entre aproximadamente 2.000 y 10.000, lo más preferiblemente entre aproximadamente 4.000 y 8.000. El peso molecular promedio ponderal de los intermedios de PE es preferiblemente entre aproximadamente 2.000 y 25.000, más preferiblemente entre aproximadamente 5.000 y 25.000 y, lo más preferiblemente, entre aproximadamente 10.000 y 20.000. Preferiblemente el número de hidroxilo (n° OH) del intermedio de PE es entre 10 y 100, más preferiblemente entre 15 y 85 y, lo más preferiblemente, entre 20 y 50. Los intermedios de PE preferidos tienen una temperatura de transición vítrea ("T<sub>g</sub>") de al menos aproximadamente 0°C, más preferiblemente al menos aproximadamente 20°C y, lo más preferiblemente, entre aproximadamente 40°C y 80°C.

20 El poliéster con funcionalidad hidroxilo puede formarse por técnicas convencionales. En una realización, un diol y un di-ácido se cargan en una vasija de polimerización convencional y se hacen reaccionar entre aproximadamente 150°C y 240°C durante aproximadamente 12 a 18 horas. Opcionalmente, puede usarse un catalizador de esterificación para disminuir el tiempo de reacción. Por ejemplo, pueden usarse entre aproximadamente 1 y 1,2 equivalentes de un diol con aproximadamente 1 equivalente de un di-ácido, y preferiblemente, pueden usarse entre aproximadamente 1,05 y 1,15 equivalentes de diol con 1 equivalente de un di-ácido. En general, para asegurar la formación de un poliéster terminado en un grupo hidroxilo, puede usarse un pequeño exceso de diol.

25 En otra realización, se transesterifican preferiblemente dos moles de un diol transesterificado con uno mol de un éster metílico de un di-ácido para producir un poliéster del número de hidroxilo deseado.

30 Los dioles típicos que pueden usarse para formar el poliéster incluyen, por ejemplo, butano diol, butil etil propano diol, 2-metil 1,3-propano diol, 1,3-propano diol, hexano diol, ciclohexano dimetanol, etilenglicol, dietilenglicol, propilenglicol, dipropilenglicol, neopentil glicol, hidroxipivalato de hidroxipivalilo, y similares, o mezclas de los mismos.

35 Los ácidos dicarboxílicos adecuados y típicos, o sus ésteres de alquilo correspondientes, que pueden usarse para formar el poliéster, incluyen ácido adípico, ácido azelaico, ácido sebáico, ácido naftaleno dicarboxílico, ácido dodecano dicarboxílico, ácido ciclohexano dicarboxílico, ácido hexahidroftálico, ácido ftálico, ácido tereftálico, ácido isoftálico, ácido succínico, ácido graso dimérico, o anhídridos de cualquiera de estos ácidos.

Los isocianatos adecuados para su uso en la presente invención incluyen isocianatos alifáticos, alicíclicos o aromáticos multi-funcionales (por ejemplo, di-funcionales, tri-funcionales, etc.). Los isocianatos preferidos tienen al menos dos (y más preferiblemente exactamente dos) grupos isocianato en la molécula y están representados por la fórmula general

40 
$$O=C=N-R''-N=C=O$$

en la que R'' preferiblemente representa un grupo hidrocarburo alifático saturado divalente, un grupo hidrocarburo alicíclico saturado o un grupo hidrocarburo aromático, y pueden incluir un grupo ácido carboxílico colgante.

45 Los diisocianatos típicos que pueden usarse incluyen diisocianatos alifáticos, aromáticos o cicloalifáticos tales como diisocianato de 1,6-hexametileno, diisocianato de isoforona, diisocianato de 4,4-bifenileno, diisocianato de tolueno, diisocianato de ciclohexilo, diisocianato de tetrametil xilileno, diisocianato de etilileno, diisocianato de 2,3-dimetiletileno, diisocianato de 1-metiltrimetileno, diisocianato de 1,3-ciclopentileno, diisocianato de 1,4-ciclohexileno, diisocianato de 1,3-fenileno, diisocianato de 1,5-naftaleno, bis-(4-isocianatociclohexil)-metano, 4,4'-diisocianatodifenil éter, y similares. Un diisocianato actualmente preferido es diisocianato de isoforona.

50 Las composiciones de revestimiento que pueden usarse de acuerdo con la presente invención incorporan también un reticulante.

55 El reticulante utilizable en la presente invención está preferiblemente presente en una cantidad suficiente para provocar la reticulación de los reaccionantes en el tiempo y temperatura deseados. Los reticulantes adecuados incluyen poliisocianatos multifuncional bloqueados; fenólicos; amino resinas; y similares. Los agentes de bloqueo típicamente útiles para los poliisocianatos bloqueados son cualquiera de aquellos bien conocidos en la técnica, tales como alquilcetoximas (por ejemplo, metil etil cetoxima), fenoles, lactamas cíclicas, tioles, alcoholes terciarios, aminas

aromáticas secundarias y compuestos de dicarbonilo (por ejemplo, malonato de dietilo). Un poliisocianato bloqueado actualmente preferido utilizable como el reticulante es Vestanat B1358, disponible en Hüls Degussa.

5 Las amino resinas adecuadas y típicas utilizables como reticulantes en la presente invención incluyen formaldehídos, por ejemplo, melamina formaldehído, urea formaldehído, glicoluril formaldehído, y benzoguanamina formaldehído. Un reticulante de amino resina actualmente preferido es benzoguanamina formaldehído, disponible como Cymel 5010 en Cytec Industries de Patterson, Nueva Jersey.

Para composiciones de revestimiento, el reticulante está adecuadamente presente en la cantidad hasta aproximadamente 25 por ciento en peso, más preferiblemente aproximadamente 1 y 20 por ciento en peso y, lo más preferiblemente, entre aproximadamente 5 y 15 por ciento en peso de la composición de revestimiento total.

10 Preferiblemente, la composición de revestimiento puede comprender un catalizador. Los catalizadores pueden usarse en una cantidad suficiente para potenciar la reacción entre el reticulante y el polímero de PE-PU de la presente invención. Los catalizadores adecuados incluyen ácidos, aminas y sales metálicas. Los catalizadores preferidos incluyen catalizadores activados por calor tales como ácido fosfórico, dilaurato de dibutilestano, ácido p-tolueno sulfónico y ácido dodecibenceno sulfónico (DDBSA). Un catalizador actualmente preferido es DDBSA  
15 disponible como Cyca 600 en Cytec Industries de Patterson, Nueva Jersey.

Las aminas y sales metálicas adecuadas utilizables como catalizador en la presente invención incluyen aminas terciarias y cuaternarias, y octoatos (por ejemplo, octoato de zirconio y octoato de zinc). La cantidad de catalizador presente en la presente invención es típicamente menor de aproximadamente 2 por ciento en peso, más típicamente menor de aproximadamente 1 por ciento en peso y, lo más típicamente, menor de 0,5 por ciento en peso de los sólidos totales de la resina de la composición de revestimiento.  
20

La composición de revestimiento puede incluir, opcionalmente, uno o más lubricantes. Los lubricantes pueden usarse para uno o más de los siguientes efectos, que incluyen, pero sin que ello pretenda ser limitante: mejorar la facilidad de manipulación del sustrato revestido; potenciar la resistencia al arañado; o mejorar las capacidades de fabricación. Los lubricantes adecuados utilizables en la presente invención incluyen, por ejemplo, polietileno, politetrafluoroetano (PTFE) y lubricantes naturales tales como cera de Carnauba, disponible en Michelman Lubricants de Cincinnati, Ohio. La cantidad típica de lubricantes utilizables en la presente invención depende de la aplicación específica, y preferiblemente hasta aproximadamente 2 por ciento en peso, más preferiblemente entre aproximadamente 0,1 y 1,5 por ciento en peso y, lo más preferiblemente, entre aproximadamente 0,5 y 1,5 por ciento en peso de la composición de revestimiento.  
25

30 La composición de revestimiento puede incluir también pigmentos. Los pigmentos se usan preferiblemente para dar a la composición de revestimiento el acabado requerido sobre el envase. Los pigmentos adecuados en esta invención están presentes en la cantidad suficiente para dar la opacidad, textura de acabado y/o calidad estética general deseadas para el sustrato revestido. Los pigmentos adecuados incluyen óxidos de aluminio, óxidos de titanio, óxidos de zinc, y similares. Un ejemplo de un pigmento utilizable en la presente invención es Ti-Pure R-900  
35 disponible en E. I. duPont de Nemours de Wilmington, Delaware. La cantidad típica de pigmentos utilizables en la presente invención depende del acabado pretendido y, preferiblemente, es menor que aproximadamente 30 por ciento en peso de la composición de revestimiento.

En una realización de la presente invención, puede incorporarse preferiblemente un agente reológico o de control de flujo en la composición de revestimiento. Los agentes reológicos o de control de flujo de la presente invención proporcionan a la composición de revestimiento una capacidad mejorada de revestimiento uniforme cuando se aplica a un sustrato. Los agentes reológicos o de control de flujo adecuados incluyen acrílicos, siliconas, ceras, fluoro-tensioactivos, y similares. Un agente reológico y de control de flujo actualmente preferido utilizable en la presente invención es la silicona BYK-Series, disponible en BYK Chemie de Bad Homburg, Alemania. Los agentes reológicos y de control de flujo preferidos son utilizables en la cantidad de menos que 1 por ciento en peso, más preferiblemente menos que aproximadamente 0,5 por ciento en peso de la composición de revestimiento.  
40  
45

La composición de revestimiento puede comprender un vehículo opcional. El vehículo opcional de la presente invención proporciona un soporte para facilitar la administración de la composición de revestimiento al sustrato pretendido. Preferiblemente, el vehículo de la presente invención está presente en la cantidad suficiente para producir un revestimiento uniforme, sin ampollas. El vehículo de la presente invención puede poder retirarse, preferiblemente, mediante calor (y/o separación al vacío), por ejemplo, durante el proceso de curado. Los vehículos adecuados para la composición de revestimiento incluyen agua, y otros disolventes orgánicos tales como alcoholes, cetonas, ésteres, hidrocarburos aromáticos y alifáticos. Los ejemplos de disolventes orgánicos adecuados incluyen xileno, tolueno, metil etil cetona, metil amil cetona, metil isobutil cetona, éster dibásico, propileno carbonato, N-metil pirrolidona y similares. La cantidad de vehículo usado en la presente invención es preferiblemente entre hasta aproximadamente 80 por ciento en peso, más preferiblemente entre aproximadamente 10 y 70 por ciento en peso y, lo más preferiblemente, entre aproximadamente 10 y 50 por ciento en peso de la composición de revestimiento.  
50  
55

Los beneficios de la composición de revestimiento que pueden usarse de acuerdo con la presente invención incluyen uno o más de los siguientes: a) facilidad de aplicación; b) alto contenido de sólidos c) aspecto uniforme

sobre una diversidad de sustratos; d) estabilidad química; e) selección de disolvente; f) capacidad de aceptar pigmentos; g) capacidad de permitir la formación de un envase revestido sin perder la integridad del revestimiento; h) resistencia a la corrosión; i) y resistencia a la esterilización. La composición de revestimiento proporciona un producto respetuoso con el medio ambiente que está sustancialmente exento de componentes de vinilo.

- 5 Preferiblemente, la composición de revestimiento es utilizable para revestir un sustrato de envasado por una diversidad de métodos. Estos métodos incluyen revestimiento laminar, revestimiento helicoidal y revestimiento por pulverización. Típicamente, el sustrato de envasado es preferiblemente un sustrato metálico plano antes del revestimiento. El sustrato revestido metálico plano puede alimentarse después a través de un horno para volatizar los disolventes y activar cualquier reticulación deseada. El sustrato revestido puede formarse después en un envase  
10 (o una parte de un envase), por ejemplo, por estampado, estirado, mecanizado, o por cualquier otro proceso que se conozca en la técnica, y soldando los bordes si así se requiere.

Un método de revestimiento laminar puede ser por revestimiento por laminación directa de láminas planas de metal, típicamente de aproximadamente 1 m<sup>2</sup>. Estas láminas de metal revestidas pueden alimentarse después a través de un horno de gas de tiro forzado, durante aproximadamente 8 a 15 minutos a temperaturas pico de metal (PMT) de  
15 entre aproximadamente 175 y 230°C. Son utilizables otros procesos de revestimiento laminar y pueden depender del equipo y de las capacidades de procesamiento.

Un proceso de revestimiento helicoidal adecuado preferiblemente incluye aplicación por revestimiento mediante rodillo inverso sobre una bobina metálica continua. La bobina metálica continua puede alimentarse después a través de un horno de gas de alta velocidad durante aproximadamente 9 a 60 segundos a temperaturas pico de metal (PMT) de entre aproximadamente 215 y 260°C.  
20

El revestimiento por pulverización implica la introducción de la composición revestida en un recipiente de envasado preformado. Los recipientes de envasado preformados típicos pueden incluir latas de comida, cerveza y latas de bebida, y similares. El proceso de revestimiento por pulverización preferiblemente utiliza una boquilla de pulverización sin aire, o asistida con aire, que es capaz de revestir uniformemente el interior del recipiente de envasado preformado. El recipiente revestido puede someterse después a calor para retirar cualquier disolvente residual, curar y/o reticular el revestimiento. Típicamente, el recipiente revestido se somete a un horno de gas durante aproximadamente 2 a 6 segundos a una temperatura pico de metal de entre aproximadamente 200 y 235°C.  
25

Los sustratos metálicos adecuados para su uso en la presente invención incluyen: aluminio limpiado y pretratado; acero sin estaño (TFS); y hojalata electrolítica (ETP).

- 30 Para fines de envasado rígido, el espesor de revestimiento de la presente invención típicamente varía entre aproximadamente 2 y 10 micrómetros o entre aproximadamente 0,3 y 1,5 miligramos por centímetro cuadrado. Los materiales de envasado rígidos utilizables en la presente invención incluyen metales (por ejemplo, aluminio).

La composición de revestimiento puede usarse para revestir las partes interiores o exteriores de un sustrato de envasado. El revestimiento de la presente invención es preferiblemente lo suficientemente flexible como para que puede fabricarse una lámina revestida plana en un envase (o una parte de un envase) sin agrietarse, desprenderse o sin provocar de otra manera la exposición de un sustrato metálico no revestido. El sustrato de envasado incluye sustratos utilizables para latas de bebida, latas de comida, y similares. Estas latas comprenden diferentes tamaños, tipos y estilos. La fabricación de las latas puede incluir plegar el sustrato plano revestido en un cilindro y soldar los bordes. Los extremos después se fijan a la parte superior y la parte inferior del cilindro plegado. Otros procesos de fabricación incluyen formar una copa o una placa rebajada a partir de un sustrato plano por estampado, estirado, mecanizado, o por cualquier otro proceso que se conozca en la técnica, y soldar los bordes. Después se sella un extremo en la parte superior. Puede utilizarse una lata de comida típica para envasar sardinas, atún y similares. Estas latas de comida en ocasiones se etiquetan como latas de estirado y planchado (D & I) o de doble estirado (DRD).  
35  
40

#### 45 **Métodos de ensayo**

##### Adhesión

El ensayo de adhesión se realizó para evaluar si el revestimiento se adhería al sustrato metálico. El ensayo de adhesión se realizó de acuerdo con la norma ASTM D 3359 - Método de Ensayo B, usando una cinta Scotch™ 610, disponible en Minnesota Mining and Manufacturing (3M) Company de Saint Paul, Minnesota.

##### 50 Resistencia a disolventes

El curado de un revestimiento se mide como una resistencia a disolventes, tal como Metil Etil Cetona (MEK), o Acetona. Este ensayo se llevó a cabo como se describe en la norma ASTM D 5402 – 93. Se registra el número de dobles frotados (es decir, un movimiento hacia atrás y hacia adelante).

## Resistencia al blanqueo

La resistencia al blanqueo mide la capacidad de un revestimiento de resistir el ataque por diversas disoluciones. Típicamente, se mide por la cantidad de agua absorbida en un revestimiento. Cuando el sustrato revestido absorbe agua, este es generalmente turbio o parece blanco.

## 5 Esterilización o pasteurización

El ensayo de esterilización o pasteurización determina cómo un revestimiento soporta las condiciones de procesamiento para diferentes tipos de alimentos envasados en el recipiente. Típicamente, un sustrato revestido se sumerge en un baño de agua y se calienta a entre 65 y 100°C durante aproximadamente 15 a 60 minutos. El sustrato revestido se retira después del baño de agua y se ensaya para la adhesión del revestimiento y el blanqueo.

## 10 Resistencia al proceso o a retorta

Esto es una medida de la descomposición del sustrato revestido usando calor y presión. El procedimiento es similar al ensayo de esterilización o pasteurización (anterior) excepto que el ensayo se realiza sometiendo el recipiente a calor de entre aproximadamente 105 y 130°C; una presión de entre aproximadamente 0,7 to 1,0 kg/cm<sup>2</sup>; y durante aproximadamente 15 a 90 minutos. El revestimiento se ensaya después para adhesión y blanqueo.

## 15 Resistencia a la corrosión

Este ensayo es una medida de la capacidad del recipiente a resistir la corrosión cuando se expone a comida o bebida. Este ensayo es similar al ensayo de resistencia al proceso o a retorta anterior, excepto que usa simuladores de comida, bebida o comida/bebida en lugar de agua. Estos simuladores pueden incluir 3% de ácido acético, 1% de ácido láctico, 1% de ácido cítrico, y similares. El sustrato revestido se evalúa después para adhesión y blanqueo.

## 20 Fabricación

Este ensayo mide la capacidad del recipiente revestido para retener su integridad mientras experimenta el proceso de formación necesario para producir un recipiente revestido. Es una medida de la presencia o ausencia de grietas o fracturas en el recipiente revestido. Un recipiente revestido típicamente se llena con una disolución electrolítica y se ensaya para la cantidad de corriente eléctrica que puede pasar a través del recipiente. Si el revestimiento permanece intacto (sin grietas ni fracturas) después de la fabricación, no pasará corriente a través del recipiente.

25

**Ejemplos**

Se ofrecen los siguientes ejemplos para ayudar a comprender la presente invención y no deben considerarse como limitativos del alcance de la misma. A menos que se indique otra cosa, todas las partes y porcentajes están en peso.

## Ejemplo 1

## 30 Preparación del prepolímero de poliéster

En un matraz de 4 bocas adecuadamente equipado con agitador, termómetro, columna de relleno, condensador de agua, y una entrada de nitrógeno se cargaron neopentil glicol 905,9 g (4,67 moles), etilenglicol 704,5 g (11,363 moles), ciclohexano dimetanol 346,1 g (2,403 moles), dimetil tereftalato 905,9 g (4,67 moles), dimetil isoftalato 743,02 g (3,87 moles) y Tyzor TOT 0,5 g (tetraoctil titanato, DuPont). El lote se calentó lentamente en atmósfera de nitrógeno a 215°C, mientras se retiraba por destilación continuamente el metanol formado durante la reacción. Después de recoger aproximadamente 410 g de metanol el lote se enfrió. El prepolímero de poliéster resultante tenía un número de hidroxilo de 379.

35

## Ejemplo 2

## Preparación del intermedio de poliéster

40 En un matraz de 4 bocas adecuadamente equipado con agitador, termómetro, condensador de agua, y una salida de vacío se cargó el prepolímero anterior del Ejemplo 1. El matraz se calentó a presión reducida (75-80 mm.) a 234°C, mientras se retiraba continuamente por destilación etilenglicol con pequeñas cantidades de neopentil glicol. Cuando se ralentizó la formación de glicol, el lote se enfrió. El intermedio de poliéster era un sólido. Tg. 48,3, Pm = 5250, Mn = 2160, y n° de OH = 56.

## 45 Ejemplo 3

## Preparación del poliuretano de poliéster

50 En un matraz de tres bocas con agitador, condensador y una entrada de nitrógeno se cargaron 200 g (200 meq de OH) del intermedio de poliéster del Ejemplo 2 y 300 g de acetato Dowanol PM. La mezcla se calentó a 70°C hasta obtener una disolución transparente. A esta disolución a 70°C se le añadieron 21,5 g (193 meq. de grupos NCO) de diisocianato de isofofrona, y 0,2 g de catalizador de dilaurato de dibutilestano. La temperatura del lote se mantuvo a

70°C durante 7 horas. La espectroscopía IR mostró la ausencia de grupos –NCO. El lote se enfrió a temperatura ambiente. El poliuretano de poliéster resultante tenía las siguientes características. Sólidos = 42,5%, Pm = 28210, Mn = 6740, Pm/Mn = 4,2, n° de OH = 3.

## Ejemplo 4

## 5 Preparación del poliuretano de poliéster

En un matraz de tres bocas con agitador, condensador y una entrada de nitrógeno se cargaron 800 g (800 meq de OH) del intermedio de poliéster del Ejemplo 2, 240 g de acetato Dowanol PM, 240 g de éster dibásico, 240 g de acetato de butil cellosolve, 240 g de Aromatic 100 y 240 g de Aromatic 150. La mezcla se calentó a 70°C hasta obtener una disolución transparente. A esta disolución a 70°C se le añadieron 86,0 g, (772 meq. de grupos NCO) de diisocianato de isofoforona, y 0,8 g de catalizador de dilaurato de dibutilestaño. La temperatura del lote se mantuvo a 70°C durante 7 horas. La espectroscopía IR mostró la ausencia de grupos –NCO. El lote se enfrió a temperatura ambiente. El poliuretano de poliéster resultante tenía las siguientes características. Sólidos = 42,6%, Pm = 26210, Mn = 9040, Pm/Mn = 2,9, n° de OH = 4.

## Ejemplo 5

## 15 Preparación del intermedio de poliéster

En un reactor equipado adecuadamente con agitador, termómetro, condensador de agua, y una salida de vacío se cargó el prepolímero del Ejemplo 1. El reactor se calentó a presión reducida (2 mm.) a 260°C, mientras se retiraba continuamente por destilación etilenglicol con pequeñas cantidades de neopentil glicol. Cuando se ralentizó la formación de glicol, el lote se enfrió. El intermedio de poliéster era un sólido. Tg. 51°C, Pm = 10760, Mn = 4020, y n° de OH = 28.

## Ejemplo 6

## Preparación del poliuretano de poliéster

En un matraz de tres bocas con agitador, condensador y una entrada de nitrógeno se cargaron 200 g (100 meq de OH) del intermedio de poliéster del Ejemplo 5 y 300 g de acetato Dowanol PM. La mezcla se calentó a 95°C hasta obtener una disolución transparente. A esta disolución a 70°C se le añadieron 11,0 g, (100 meq. de grupos NCO) de diisocianato de isofoforona, y 0,2 g de catalizador de dilaurato de dibutilestaño. La temperatura del lote se mantuvo a 70°C durante 28 horas. La espectroscopía IR mostró cantidades traza de grupos –NCO residuales. El lote se enfrió a temperatura ambiente. El poliuretano de poliéster resultante tenía las siguientes características. Sólidos = 42,5%, Pm = 25980, Mn = 8550, Pm/Mn = 3,0, y n° de OH = 1.

## 30 Ejemplo 7

## Preparación del poliuretano de poliéster

En un matraz de tres bocas con agitador, condensador y una entrada de nitrógeno se cargaron 800 g (400 meq de OH) del intermedio de poliéster del Ejemplo 5, 240 g de acetato Dowanol PM, 240 g de éster dibásico, 240 g de acetato de butil cellosolve, 240 g de Aromatic 100 y 240 g de Aromatic 150. La mezcla se calentó a 70°C hasta obtener una disolución transparente. A esta disolución a 70°C se le añadieron 44,0 g, (400 meq. de grupos NCO) de diisocianato de isofoforona, y 0,8 g de catalizador de dilaurato de dibutilestaño. La temperatura del lote se mantuvo a 70°C durante 8 horas. La espectroscopía IR mostró cantidades traza de grupos –NCO residuales. El lote se enfrió a temperatura ambiente. El poliuretano de poliéster resultante tenía las siguientes características. Sólidos = 39,6%, Pm = 25950, Mn = 9470, Pm/Mn = 2,7, n° de OH = 1.

## 40 Ejemplos 8 y 9

## Revestimiento interior para lata de comida

El Control A es un revestimiento interior aluminizado para lata de comida basado en el poliéster Dynapol L 952 con la siguiente composición: 62,979% de poliéster Dynapol L 952 disuelto al 40% en éster dibásico 1/1/1/1/1, Aromatic 100, Aromatic 150, acetato de butil cellosolve y acetato Dowanol PM; 4,173% de Vestanat B 1358, (de Huls) un trímero de IPDI, isocianato bloqueado con MEK oxima disuelto al 63% en Aromatic 100; 0,149% de catalizador de estaño Fascat 4102; 4,838% de pasta de aluminio; 2,864% de lubricante de polietileno; 0,946% de acetato butirato de celulosa CAB 551; 11,721% de Aromatic 100 y 12,330% de acetato Dowanol PM.

El revestimiento para lata del Ejemplo 8 se preparó como se ha descrito para el Control A, reemplazando el poliuretano del Ejemplo 4 al ingrediente Dynapol L 952.

50 El revestimiento para lata del Ejemplo 9 se preparó como se ha descrito para el Control A, reemplazando el poliuretano del Ejemplo 7 al ingrediente Dynapol L 952.

## ES 2 575 109 T3

5 Las muestras se revistieron en condiciones tanto de lámina como de bobina sobre acero sin estaño 75# (TFS) y placa de estaño 0,25 75# (ETP). Los paneles revestidos se evaluaron para su curado, fabricación de latas DRD y propiedades básicas de resistencia a la corrosión de una lata de comida. Las láminas revestidas se curaron durante 12 segundos a 204°C en un horno de gas, de tiro forzado; y las bobinas revestidas se curaron durante 16 segundos a 249°C en un horno de gas, de bobina, con alta velocidad de aire, seguido de inactivación con agua.

Las condiciones de ensayo para agua y los simuladores fueron las siguientes:

Retorta de agua de proceso: agua desionizada durante 90 minutos a 121°C, 1,05 kg/cm<sup>2</sup>.

Retorta de ácido láctico: ácido láctico al 1% durante 60 minutos a 121°C, 1,05 kg/cm<sup>2</sup>.

Retorta de sal/ácido acético: NaCl al 2% / ácido acético glacial al 1% durante 60 minutos a 121°C, 1,05 kg/cm<sup>2</sup>.

10 Aunque los sistemas de los Ejemplo 8 y 9 mostraban una tendencia algo mayor al blanqueo, el rendimiento global de estos sistemas era generalmente comparable con el del control basado en poliéster.

Las Tablas 8-9(a) y 8-9(b) resumen los resultados del ensayo:

TABLA 8-9(a)						
COCCIÓN DE BOBINA						
	Control A		Ejemplo 8		Ejemplo 9	
	ETP	TFS	ETP	TFS	ETP	TFS
MEKDR	5	.5	5	5	5	5
Fabricación lata 202x200	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena
Adhesión						
Retorta de agua	10	10	10	10	10	10
Retorta de ácido láctico	10	10	10	10	10	10
Retorta de sal /ácido acético	10	10	2	10	8	10
Resistencia al blanqueo						
Retorta de agua	9	9	10	10	5	8
Retorta de ácido láctico	0	0	2	0	0	0
Retorta de sal / ácido acético	8	0	2	0	5	0
Resistencia a la corrosión						
Retorta de ácido láctico	10	10	10	10	10	10
Retorta de sal / ácido acético	10	5	5	5	10	5

15 Escala de clasificación usada: de 0 a 10, donde "0" es un fallo completo y "10" es sin fallo. Se muestran los resultados para el régimen de ensayo. Para el ensayo de Resistencia al blanqueo, una clasificación de "9" indicaría que un 90% del revestimiento permanecería libre del defecto de blanqueo. Para el ensayo de Adhesión, una clasificación de "7" indicaría que un 70% de la lata permanecería adherido, y una clasificación de "10" indica que no hay fallo debido a la adhesión. Para el ensayo de Resistencia a la corrosión, una clasificación de "5" indicaría que un 50% de la lata permanecería libre del defecto de corrosión.

TABLA 8-9(b)						
COCCIÓN DE LÁMINA						
	Control A		Ejemplo 8		Ejemplo 9	
	ETP	TFS	ETP	TFS	ETP	TFS
MEKDR	25	25	25	25	25	25
Fabricación lata 202x200	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena
Adhesión						
Retorta de agua	10	10	10	10	10	10
Retorta de ácido láctico	10	10	10	10	10	10
Retorta de sal / ácido acético	10	10	9	10	10	10
Resistencia al blanqueo						
Retorta de agua	10	9	7	7	9	9
Retorta de ácido láctico	0	0	2	0	0	0
Retorta de sal / ácido acético	10,	0	10	0	9	0
Resistencia a la corrosión						
Retorta de ácido láctico	10	10	10	10	10	10
Retorta de sal / ácido acético	10	5	10	5	10	5

Ejemplo 10

Interior de tapas de cerveza/bebida

5 Se añadieron los siguientes reticulantes al poliéster Dynapol L 952, el poliuretano del Ejemplo 4 y el poliuretano del Ejemplo 7 a un 5% de sólidos de los sólidos del polímero: Cymel 303, Cymel 1156, Cymel 325 (melamina formaldehído), Cymel 370, Cymel 1125 (benzoguanamina formaldehído), Beetle 1052-8 (urea formaldehído) y Vestanat B 1358 (isocianato bloqueado). Las muestras con reticulantes amino se catalizaron con Cyca 600 (DDBSA) al 5% en peso de sólidos del reticulante. El isocianato bloqueado Vestanat B 1358 se catalizó con dilaurato de dibutilestaño al 5% en peso respecto a los sólidos del reticulante. Todas las muestras se curaron durante 1 minuto a 10 400°F (204°C) en un horno de caja de tiro forzado sobre aluminio tratado con cromo. Los paneles se evaluaron para el curado del revestimiento, fabricación de la lata y propiedades básicas de resistencia a la corrosión de la tapa de bebida. No se observó un curado significativo del revestimiento con los sistemas basados en poliéster. Posteriormente, se evaluó la resistencia a la corrosión de estas películas como válida. Se observaron grados 15 variados de curado del revestimiento con todos los sistemas basados en poliuretano, con la excepción de aquellos que utilizaban Beetle 1052-8 como el reticulante. La resistencia a la corrosión de los sistemas que mostraban curado, en general, era de buena a excelente.

Ejemplo 11

Composición de revestimiento

20 Se formuló un revestimiento interior aluminizado para lata de comida (por ejemplo, útil para el interior de las latas) que tiene:

Tabla 11(a)	
Composición de revestimiento	
Ingrediente	Partes en peso
Poliéster del Ejemplo 7	64,7
Resina de reticulación de benzoguanamina Cymel 5010	5,8
Resina epoxi Kukdo 1002 disuelta al 50% en MEK	5,8
Pasta de aluminio	2,6
Ácido fosfórico disuelto al 10% en isopropanol	1,3
Catalizador ácido Cyca 600 (DDBSA) disuelto al 10% en isopropanol	0,6
Lubricante de parafina sintética	0,8
Disolvente de éster dibásico	12,9
Disolvente de MEK	3,0
Disolvente de acetato Dowanol PM	2,5

La composición anterior puede aplicarse (por ejemplo, mediante aplicación por revestimiento con rodillo inverso) sobre acero sin estaño 75# (TFS) y puede cocerse durante 15 - 20 segundos a una temperatura pico de metal (PMT) de 250 a 260°C (480 - 500°F) en un horno de gas con bobina, de alta velocidad. En los ensayos de laboratorio, la composición se aplica usando un aplicador helicoidal de acero inoxidable, (aplicador de barra). Las condiciones de cocción en el laboratorio son las mismas que las condiciones comerciales. Un espesor típico de película seca sería de 8 - 10 miligramos/pulgada cuadrada (MSI) (de 1,24 a 1,55 mg/cm<sup>2</sup>).

Se evaluaron las películas secas para curado (Resistencia a MEK), fabricación de lata con doble estirado (DRD), resistencia a retorta de agua, resistencia al atún (manchado, adhesión, corrosión) y resistencia al salmón (manchado, adhesión, corrosión). La resistencia al atún se mide después de llenar las latas con atún y esterilizar en retorta 90 minutos a 121°C (250°F) a 103,4 kPa (15 psi). La resistencia al salmón se mide después de llenar las latas con salmón, esterilizar en retorta 60 minutos a 121°C (250°F) a 103,4 kPa (15 psi) y almacenar las latas durante una semana a 49°C (120°F).

El comportamiento del sistema basado en poliuretano era comparable al de los controles basados en PVC y epoxi.

#### Ejemplo 12

Preparación del poliuretano de poliéster con grupos –COOH colgantes

En un matraz de tres bocas con agitador, condensador y una entrada de nitrógeno se cargaron 200 g (100 meq de OH) del intermedio de poliéster del Ejemplo 5 y 280 g de acetato Dowanol PM. La mezcla se calentó a 95°C hasta obtener una disolución transparente. A esta disolución a 70°C se le añadieron 6,6 g (98 meq de OH) de ácido dimetil propiónico disuelto en 20 g de N-metil pirrolidona y 22,0 g (198 meq. de grupos NCO) de diisocianato de isoforona, y 0,2 g de catalizador de dilaurato de dibutilestaño. La temperatura del lote se mantuvo a 70°C durante 5 horas. La espectroscopía IR mostró cantidades traza de grupos –NCO sin reaccionar. El lote se enfrió a temperatura ambiente. El poliuretano de poliéster resultante tenía las siguientes características. Sólidos = 43%, Pm = 13420, Mn = 3780, Pm/Mn = 3,55, n° de OH = 4,8.

#### Ejemplo 13

Preparación del aducto IPDI-DMPA

En un matraz de tres bocas con agitador, condensador y una entrada de nitrógeno se cargaron 100 g de N-metil pirrolidona, 40,2 g (0,3 moles) de ácido dimetil propiónico, y 0,2 g de dilaurato de dibutilestaño. A esta disolución a 25°C se le añadieron 133,2 g, (0,6 moles) de IPDI a través de un embudo de goteo. Después de cargar todo el IPDI, el embudo se aclaró con 10 g de N-metil pirrolidona en el matraz. La mezcla de reacción se calentó lentamente a 60°C durante 4 horas. El producto resultante tenía las siguientes características. Sólidos = 42,6%, contenido de NCO = 8,3% (calculado = 8,87%), y n° de ácido = 55 (calculado = 57) al 42,6% de sólidos.

Ejemplo 14

Preparación del poliuretano de poliéster con grupos –COOH colgantes

5 En un matraz de tres bocas con agitador, condensador y una entrada de nitrógeno se cargaron 200 g (100 meq de OH) del intermedio de poliéster del Ejemplo 5, y 250 g de N-metil pirrolidona. A esta disolución se le añadieron 50,6 g (100 meq de NCO) del aducto IPDI-DPMA del Ejemplo 13. La mezcla se calentó a 95°C y la temperatura se mantuvo durante 4 horas. La espectroscopía IR mostró cantidades traza de –NCO residual en el producto. La temperatura del lote se mantuvo a 70°C durante 3 horas más. El producto resultante tenía las siguientes características. Sólidos = 46%, Pm = 15130, Mn = 5130, Pm/Mn= 2,95.

## REIVINDICACIONES

1. Un método de revestimiento de un recipiente de envasado, que comprende las etapas de:  
proporcionar una composición de revestimiento que tiene  
un polímero de poliéster-poliuretano reticulable con al menos dos sitios carbamato; y  
5 un reticulante;  
revestir la composición sobre un sustrato metálico plano;  
curar la composición; y  
formar el sustrato en un recipiente de envasado de comida o bebida o una parte de un recipiente de envasado de comida o bebida, en donde el recipiente tiene un interior y un exterior, con la composición curada en el interior.
- 10 2. El método de la reivindicación 1, en donde el polímero de poliéster-poliuretano reticulable se forma a partir de la reacción de un intermedio de poliéster y un compuesto de poliisocianato.
3. El método de la reivindicación 1, en donde el polímero de poliéster-poliuretano reticulable tiene un peso molecular promedio en número de entre 5.000 y 35.000.
- 15 4. El método de la reivindicación 1, en donde el polímero de poliéster-poliuretano reticulable tiene una temperatura de transición vítrea de entre 50°C y 80°C.
5. El método de la reivindicación 1, en donde el polímero de poliéster-poliuretano reticulable es un producto de reacción de poliéster con funcionalidad hidroxil y un compuesto de poliisocianato.
6. El método de la reivindicación 5, en donde el poliéster con funcionalidad hidroxil es un producto de reacción de un diol que tiene entre 2 y 12 átomos de carbono y un ácido dicarboxílico que tiene entre 4 y 40 átomos de carbono.
- 20 7. El método de la reivindicación 5, en donde el poliéster con funcionalidad hidroxil tiene un peso molecular promedio en número de entre 2.000 y 10.000.
8. El método de la reivindicación 6, en donde el diol se selecciona del grupo que consiste en butano diol, butil etil propano diol, 2-metil 1,3-propano diol, 1,3-propano diol, hexano diol, ciclohexano dimetanol, etilenglicol, dietilenglicol, propilenglicol, dipropilenglicol, neopentil glicol e hidroxipivalato de hidroxipivalilo.
- 25 9. El método de la reivindicación 6, en donde el ácido dicarboxílico se selecciona del grupo que consiste en ácido adípico, ácido azelaico, ácido sebáico, ácido naftaleno dicarboxílico, ácido dodecano dicarboxílico, ácido ciclohexano dicarboxílico, ácido hexahidroftálico, ácido ftálico, ácido tereftálico, ácido isoftálico, ácido succínico, ácido graso dimérico, ésteres de ácido dicarboxílico y anhídridos de los mismos.
- 30 10. El método de la reivindicación 5, en donde el compuesto de poliisocianato se selecciona del grupo que consiste en diisocianato de 1,6-hexametileno, diisocianato de isoforona, diisocianato de 4,4'-bifenileno, diisocianato de tolueno, diisocianato de ciclohexilo, diisocianato de tetrametil xileno, diisocianato de etileno, diisocianato de 2,3-dimetileno, diisocianato de 1-metiltrimetileno, diisocianato de 1,3-ciclopentileno, diisocianato de 1,4-ciclohexileno, diisocianato de 1,3-fenileno, diisocianato de 1,5-naftaleno, bis-(4-isocianatociclohexil)-metano y 4,4'-diisocianatodifenil éter.
- 35 11. El método de la reivindicación 1, en donde el reticulante se selecciona del grupo que consiste en poliisocianatos bloqueados, fenólicos y amino resinas.
12. El método de la reivindicación 1, en donde la composición de revestimiento comprende al menos 50 por ciento en peso de polímero de poliéster-poliuretano reticulable.
- 40 13. El método de la reivindicación 1, en donde la composición de revestimiento comprende de 70 a 95 por ciento en peso de polímero de poliéster-poliuretano reticulable.
14. El método de la reivindicación 1, en donde la composición de revestimiento comprende hasta 25 por ciento en peso de reticulante.
15. El método de la reivindicación 1, en donde la composición de revestimiento comprende aproximadamente de 5 a 15 por ciento en peso de reticulante.
- 45 16. El método de la reivindicación 1, en donde la composición de revestimiento comprende además un adyuvante seleccionado del grupo que consiste en vehículos, lubricantes, pigmentos, agentes de control reológico y agentes de control de flujo.

17. El método de la reivindicación 1, en donde la composición de revestimiento comprende además al menos un vehículo.
18. El método de la reivindicación 1, en donde la etapa de revestimiento se selecciona del grupo que consiste en revestimiento laminar, revestimiento helicoidal y revestimiento por pulverización.
- 5 19. El método de la reivindicación 1, en donde la etapa de curado comprende calentar el sustrato revestido.
20. El método de la reivindicación 1, en donde el espesor del revestimiento curado es entre 2 y 10 micrómetros.
21. El método de la reivindicación 1, en donde el sustrato revestido se selecciona del grupo que consiste en: aluminio limpiado y pretratado; acero sin estaño y hojalata electrolítica.
- 10 22. El método de la reivindicación 1, en donde el revestimiento en el recipiente formado está sustancialmente exento de grietas, descamaciones, sustrato no revestido expuesto, o combinaciones de los mismos.
23. El método de la reivindicación 1, en donde el recipiente revestido se forma por estampado, estirado, mecanizado, soldadura o combinaciones de los mismos.
24. El método de la reivindicación 1, en donde el sustrato revestido se forma en una lata de doble estirado.
25. El método de la reivindicación 1, en donde la composición curada también está en el exterior.
- 15 26. Un recipiente revestido que comprende:  
un sustrato metálico;  
un revestimiento reticulable producido a partir de una composición que tiene un polímero de poliéster-poliuretano reticulable que tiene al menos dos sitios carbamato;  
una reticulante; y
- 20 al menos un adyuvante seleccionado del grupo que consiste en vehículos, lubricantes, pigmentos, agentes de control reológico y agentes de control de flujo, en donde el recipiente es un recipiente de envasado de comida o bebida que tiene un interior y un exterior, con el revestimiento reticulable en el interior.
27. Un recipiente revestido que comprende:  
un sustrato metálico;
- 25 un revestimiento curado producido a partir de una composición que tiene un polímero de poliéster-poliuretano reticulable que tiene al menos dos sitios carbamato;  
un reticulante; y
- 30 al menos un adyuvante seleccionado del grupo que consiste en vehículos, lubricantes, pigmentos, agentes de control reológico y agentes de control de flujo, en donde el recipiente es un recipiente de envasado de comida o bebida que tiene un interior y un exterior, con el revestimiento curado en el interior.