(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 585 346**

(51) Int. Cl.:

***C09D 175/04*** (2006.01)
***C08G 18/42*** (2006.01)
***C08G 18/40*** (2006.01)
***C08G 18/62*** (2006.01)
***C08G 18/72*** (2006.01)
***C08G 18/76*** (2006.01)
***C08G 18/79*** (2006.01)
***C09D 175/06*** (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.08.2008** **E 08798832 (5)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.06.2016** **EP 2195360**

(54) Título: **Revestimientos de poliuretano con adhesión entre capas mejorada**

(30) Prioridad:

**10.09.2007 US 852531**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
**05.10.2016**

(73) Titular/es:

**PRC-DESOTO INTERNATIONAL, INC. (100.0%)**
**5430 SAN FERNANDO ROAD**
**GLENDALE, CA 91209, US**

(72) Inventor/es:

**AKLIAN, JAK;**
**TANG, GUANGLIANG y**
**ABRAMI, SIAMANTO**

(74) Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**ES 2 585 346 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

Revestimientos de poliuretano con adhesión entre capas mejorada

La presente invención se refiere a una composición de revestimiento de poliuretano que comprende una mezcla de isocianatos aromáticos y alifáticos y una mezcla de resinas poliéster poliol y acrílicas, y métodos de uso de la misma.

**Antecedentes de la invención**

Los vehículos de aviación y aeroespaciales a menudo se revisten en primer lugar con un imprimador a base en resina epoxi o poliuretano y un agente de curado, y con un segundo revestimiento con un acabado de poliuretano de dos componentes curable, que tiene resistencia al agua y disolventes orgánicos, tales como combustible de aviación y/o fluidos hidráulicos. El imprimador a menudo se aplica a superficies metálicas para mejorar la resistencia a la corrosión o a superficies poliméricas para mejorar la adhesión de capas aplicadas posteriormente, mientras que los acabados a menudo se eligen para conseguir propiedades tales como la resistencia a disolventes, las inclemencias del tiempo, la resistencia a la abrasión, la dureza y/o la estética.

Durante el uso, la superficie de acabado puede envejecer. La expresión "superficie envejecida" como se usa en el presente documento, se refiere a una superficie cuyas propiedades físicas y/o químicas se degradan en comparación con las de la nueva superficie. El envejecimiento de las superficies puede ser resultado de los efectos de, por ejemplo, la abrasión mecánica, un impacto, agua, disolventes, temperatura, radiación, humedad, inclemencias del tiempo y/u otros mecanismos que causan la degradación de las propiedades físicas y/o químicas y/o las cualidades estéticas de una superficie. "Superficie envejecida", como se usa en el presente documento, también incluye superficies que se degradan de su condición inicialmente aplicada, en las que la degradación es resultado de una exposición relativamente breve a un esfuerzo, en comparación con el envejecimiento, que normalmente es resultado de una exposición a largo plazo a una o más condiciones de esfuerzo. Por ejemplo, una superficie puede dañarse por un esfuerzo mecánico, tal como abrasión, impacto y similares, esfuerzo térmico, tal como exposición a excesivas temperaturas, exposición a disolventes y/o esfuerzo químico tal como exposición a irradiación y similares. En la práctica, puede ser útil la renovación de una superficie envejecida, para restaurar las cualidades físicas, químicas y/o estéticas de la superficie.

La adhesión entre el nuevo revestimiento o el revestimiento de "renovación" o "renovado" y la superficie envejecida, puede contribuir al rendimiento total del revestimiento. Cuando una parte se reviste en primer lugar, la calidad del revestimiento puede mostrar las mismas o similares propiedades físicas y químicas por la superficie. Sin embargo, por ejemplo, en superficies usadas, envejecidas y/o dañadas, y particularmente para grandes superficies, tales como una aeronave, una superficie a revestir y/o a renovar puede no ser homogénea.

Cuando una gran superficie, tal como la de una aeronave se va a renovar, el acabado puede retirarse utilizando un decapante antes de volver a pintar. Para evitar el tener que pre-tratar una superficie metálica fresca y volver a aplicar un nuevo revestimiento imprimador, puede ser útil retirar únicamente la capa de acabado antes de pintar de nuevo. Se desvelan acabados susceptibles a decapado, con capacidad de expansión y procesos para retirar un acabado mientras que se deja un revestimiento imprimador curado sobre una superficie metálica, en la patente de Estados Unidos n.º 6.217.945, incorporada en el presente documento por referencia. El proceso decapante puede utilizar disolventes y generar desechos químicos, que sin embargo pueden ser indeseables.

En ciertas aplicaciones, puede ser útil aplicar un acabado de poliuretano a una superficie de poliuretano envejecida sin primero retirar el revestimiento envejecido. Sin embargo, la adhesión de revestimientos de poliuretano a los revestimientos envejecidos puede ser deficiente. Los fenómenos superficiales del revestimiento envejecido, tales como el calcinado, la presencia de microporos superficiales y/o agua atrapada, pueden contribuir a la deficiente adhesión de nuevos acabados de poliuretano a un revestimiento envejecido.

Para facilitar y/o mejorar la adhesión de un nuevo acabado de poliuretano a una superficie de poliuretano envejecida, la superficie envejecida puede someterse a abrasión mecánica antes de aplicar el nuevo acabado de poliuretano. Por ejemplo, el documento US 6.482.474 B1 desvela composiciones de imprimación de poliuretano para la pintura de reparación de vehículos a motor que pueden aplicarse a superficies pretratadas mecánica y químicamente. La abrasión mecánica de una superficie envejecida puede realizarse, por ejemplo, por lijado. El lijado de grandes superficies, tales como las de una aeronave, puede ser costoso, prolongado, y/o difícil de controlar en la medida necesaria para facilitar una adhesión uniforme de un acabado recientemente aplicado. Además, el proceso de abrasión mecánica puede liberar partículas que comprenden productos químicos potencialmente perjudiciales y/o tóxicos.

El documento US 2006/0004139 A1 se refiere a composiciones y métodos para superficies envejecidas de renovación que pretenden evitar la abrasión mecánica para mejorar la adhesión de los acabados de poliuretano a superficies envejecidas y describe un método para adherir un acabado de poliuretano a un revestimiento de poliuretano envejecido por medio de una capa de enlace que comprende una poliolefina clorada. Por lo tanto, se

desean métodos alternativos para decapado con disolvente o lijado mecánico, particularmente para aplicaciones de aviación y aeroespaciales.

**Sumario de la invención**

La presente invención se dirige a una composición de revestimiento de poliuretano que comprende un agente de curado de isocianato que comprende un isocianato aromático y un isocianato alifático ("componente isocianato") y una resina poliol que comprende un poliol acrílico y un poliéster poliol ("componente poliol"), cuya composición de revestimiento es una composición de dos componentes curada a temperatura ambiente.

La presente invención se refiere adicionalmente a un método para tratar una superficie de poliuretano envejecida, que comprende aplicar la composición de revestimiento de poliuretano que se ha descrito anteriormente a la superficie, secar la composición, aplicar una segunda composición de revestimiento al revestimiento de poliuretano y curar el segundo revestimiento.

**Descripción detallada de la invención**

La presente invención se refiere en general a una composición de revestimiento de poliuretano de dos componentes, que comprende una mezcla de isocianatos aromático y alifático, agente de curado y una mezcla de poliéster poliol y acrílico. Se ha descubierto que la presente composición de revestimiento puede proporcionar una mejor adhesión entre capas sin lijado mecánico y decapado con disolvente de la capa de revestimiento envejecida subyacente antes de la renovación con la nueva capa de revestimiento, particularmente una capa de acabado de poliuretano. De esta manera, los presentes revestimientos actúan como un "capa de enlace".

Se aplica generalmente una capa de enlace a una superficie envejecida, tal como una capa de recubrimiento o de acabado envejecida, antes de aplicar un nuevo revestimiento. Por lo tanto, como se usa en el presente documento, "capa de enlace" se refiere a un revestimiento intermedio destinado a facilitar o mejorar la adhesión entre una superficie subyacente, tal como un revestimiento envejecido y un revestimiento superpuesto, tal como un acabado. El uso de un capa de enlace puede evitar la necesidad de lijado mecánico y/o decapado con disolvente, y/o la flexibilidad, aunque lo inventores no desean quedar limitados por esto. Puede usarse cualquier isocianato aromático y alifático. Los isocianatos aromáticos, y alifáticos particularmente adecuados incluyen aquellos que tienen dos o más grupos isocianato. Por ejemplo, los isocianatos aromáticos adecuados incluyen, pero sin limitación, tolueno 2,4-diisocianato (TDI), tolueno 2,6-diisocianato (TDI), 4,4'-metileno difenilo diisocianato (MDI), 2,4'-metileno difenilo diisocianato (MDI), metileno difenilo diisocianato polimérico (PMDI), p-fenileno diisocianato (PDI), m-fenileno diisocianato (PDI), naftaleno 1,5-diisocianato (NDI), naftaleno 2,4-diisocianato (NDI), 1,5-naftaleno diisocianato, p-xilileno diisocianato (XDI), y similares; los isocianatos alifáticos adecuados incluyen, pero sin limitación, isoforona diisocianato (IPDI), 1,4-ciclohexano diisocianato (CHDI), 4,4'-diciclohexilmetano diisocianato (HMDI), bis(isocianatometil)ciclohexano (HXDI), tetrametilxilileno diisocianato (TMXDI), 1,6-hexametileno diisocianato (HDI), y similares. Estos isocianatos pueden estar en cualquier forma, incluyendo, pero sin limitación, un dímero, trímero, isocianurato, aductos, isocianato prepolímero y polimérico, y están disponibles en el mercado en Bayer Corporation, BASF, ICI, Dow, Huntsman, Degussa, y similares.

El componente poliol de la composición de revestimiento de la presente invención, comprende una mezcla de resina poliol que comprende un poliol acrílico y un poliéster poliol. En ciertas realizaciones, el poliol acrílico comprende un poliol acrílico duro y un poliol acrílico blando. "Poliol acrílico duro", y expresiones similares, se refiere a un poliol acrílico con una temperatura de transición vítrea ("$T_g$") por encima de 20 ºC; "poliol acrílico blando", y expresiones similares, se refiere a un poliol acrílico con una $T_g$ inferior a 20 ºC. En ciertas realizaciones, el componente poliol comprende (a) del 40 al 80 por ciento en peso de poliol acrílico duro, (b) del 10 al 40 por ciento en peso de poliol acrílico blando, y (c) del 5 al 30 por ciento en peso de un poliéster poliol, con el porcentaje en peso basado en el peso de sólidos total del poliol utilizado en el componente poliol.

El poliol acrílico duro puede contribuir con tenacidad y/o resistencia al revestimiento cuando se cura con el agente de curado isocianato. El poliol duro puede obtenerse copolimerizando uno o más monómeros que contienen hidroxilo tales como (met)acrilato de hidroxietilo, (met)acrilato de hidroxipropilo, (met)acrilato de hidroxibutilo, y similares, con otros monómeros empleados normalmente en la síntesis de resinas de revestimiento acrílicas tales como esteres (met)acrílicos de alcoholes $C_{1-4}$ monohídricos, esteres (met)acrílicos de monoalcoholes cicloalifáticos, esteres (met)acrílicos de monoalcoholes aromáticos, vinilaromáticos, monómeros de nitrilo, monómeros silano funcionales, monómeros glicidil funcionales, compuestos que contienen flúor, y similares. Los polioles acrílicos duros adecuados incluyen MACRYNAL SM510N, 515, 565/70BAC, VSM2872/70BAC que están disponibles en el mercado en Cytec Corporation, JONCRYAL 550, 551, 552, 558, 580, 581, 587, 910 que están disponibles en el mercado en BASF y XCG-7204, que está disponible en el mercado en PPG Industries. Al usarse, el poliol acrílico duro puede estar presente del 40 al 80 por ciento en peso, tal como del 50 al 70 por ciento en peso, basado en el peso total de sólidos del poliol usado en el componente poliol.

En ciertas realizaciones, la mezcla de resina poliol puede comprender adicionalmente un poliol acrílico blando, que puede contribuir con flexibilidad al revestimiento al curarse con el agente de curado isocianato. Un poliol acrílico

blando puede obtenerse copolimerizando monómeros que contienen hidroxilo con otros monómeros normalmente empleados en la síntesis de resinas de revestimiento acrílico como se ha analizado anteriormente, con (met)acrilato ésteres de alcoholes $C_{4-18}$ monohídricos. Los polioles acrílicos blandos adecuados incluyen MACRYNAL SM513, SM540/60BAC, SM600/60XBAC que están disponibles en el mercado en Cytec Corporation y JONCRYAL 500, 507, 508, 920, 922, 942 que están disponibles en el mercado en BASF. Al usarse, la resina poliol acrílica blanda puede estar presente del 10 al 40 por ciento en peso, tal como del 20 al 30 por ciento en peso, basado en el peso total de sólidos del poliol empleado en el componente poliol.

El componente poliol comprende adicionalmente un poliéster poliol. El poliéster poliol puede contribuir a adhesión del revestimiento a otras capas de revestimiento. Las resinas de poliéster promotoras de adhesión adecuadas incluyen ADHESION RESIN LTW que está disponible en el mercado en Degussa Corporation, DESMOPHEN 1652 y 1700 que están disponibles en el mercado en Bayer, y similares. El poliéster poliol puede estar presente del 5 al 30 por ciento en peso, tal como del 10 al 20 por ciento en peso, basado en el peso total de sólidos del poliol utilizado en el componente poliol.

Además de la mezcla de agentes de curado isocianato aromáticos y alifáticos, y la mezcla de resina poliéster poliol y acrílicas, la composición de revestimiento de poliuretano de acabado puede comprender adicionalmente disolventes, catalizadores, pigmentos, aditivos y similares, que se formulan en cualquiera o ambos de los dos componentes.

La selección de disolventes orgánicos puede contribuir a la mejora de la adhesión y el rendimiento de revestimiento final. En general, el disolvente o disolventes pueden seleccionarse para humedecer la superficie del revestimiento envejecido, reducir la tensión superficial del revestimiento, disolver la resina aglutinante del revestimiento, facilitar la interpenetración de grupos funcionales entre capas de revestimiento, controlar la formación de película, proporcionar un entorno para la reacción de curado, y/o ajustar el tiempo de aplicación y/o el tiempo de vida útil. Además, el disolvente o los disolventes pueden seleccionarse para que sean miscibles y/o compatibles con los demás componentes del revestimiento, tales como las resinas poliol, isocianatos, uno o más pigmentos, uno o más catalizadores y uno o más aditivos. Puede usarse cualquier disolvente o disolventes orgánicos, particularmente lo que no interfieran con el rendimiento de la capa de acabado. Los disolventes orgánicos adecuados incluyen, pero sin limitación, hidrocarburos alifáticos, tales como hexano, heptano, octano y similares; hidrocarburos aromáticos, tales como benceno, tolueno, xileno y similares; cetonas tales como metil isobutil cetona, diisobutil cetona, metil etil cetona, metil hexil cetona, etil butil cetona y similares; y ésteres, tales como acetato de etilo, acetato de isobutilo, acetato de amilo, acetato de 2-etilhexilo y similares. Al usarse, el o los disolventes pueden estar presentes del 20 al 60 por ciento en peso, tal como del 30 al 50 por ciento en peso, basado en el peso total de la composición de revestimiento.

En ciertas realizaciones, las presentes composiciones de revestimiento pueden comprender adicionalmente un catalizador de amina terciaria, un catalizador de compuesto de metal o una combinación de catalizadores para obtener la velocidad de curado deseada. Tanto el catalizador de amina terciaria como el de metal pueden aumentar significativamente la reactividad de un isocianato aromático a temperatura ambiente. Un catalizador de compuesto de metal es particularmente conveniente para aumentar la reactividad de un isocianato alifático a temperatura ambiente. Además de la velocidad de reacción, el rendimiento del revestimiento, tal como la adhesión entre capas, el tiempo de aplicación, el tiempo de vida útil y/o el tiempo de secado hasta encintar, pueden afectarse por el tipo y cantidad del catalizador o los catalizadores. Los catalizadores de aminas terciarias adecuados incluyen, pero sin limitación, trietilamina, N-metilmorfolina, trietilendiamina, piridina, picolina, y similares. Los catalizadores de compuestos de metal adecuados incluyen, pero sin limitación, compuestos basados en plomo, cinc, cobalto, titanato, hierro, cobre y estaño, tales como 2-etilhexoato de plomo, 2-etilhexoato de cinc, naftenato de cobalto, titanato de tetraisopropilo, naftenato de hierro, naftenato de cobre, diacetato de dibutilestaño, dioctoato de dibutilestaño, dilaurato de dibutilestaño, y similares. Estos catalizadores pueden usarse en solitario o en combinación. Al usarse, la cantidad total de catalizador puede ser del 0,001 al 0,5 por ciento en peso, tal como del 0,005 al 0,25 por ciento en peso, basado en el peso total de sólidos de resina en la composición de revestimiento.

También pueden usarse cargas y pigmentos adecuados en la formulación de revestimientos de poliuretano, incluyendo negro de humo, dióxido de titanio, silicato de magnesio, carbonato de calcio, óxido férrico, silicato de aluminio, sulfato de bario, pigmentos de color, y similares. Cuando se usan, los pigmentos y/o cargas pueden estar presentes del 20 a 60 metilmorfolina, trietilendiamina, piridina, picolina, y similares. Los catalizadores de compuestos de metal adecuados incluyen, pero sin limitación, compuestos basados en plomo, cinc, cobalto, titanato, hierro, cobre y estaño, tales como 2-etilhexoato de plomo, 2-etilhexoato de cinc, naftenato de cobalto, titanato de tetraisopropilo, naftenato de hierro, naftenato de cobre, diacetato de dibutilestaño, dioctoato de dibutilestaño, dilaurato de dibutilestaño, y similares. Estos catalizadores pueden usarse en solitario o en combinación. Al usarse, la cantidad total de catalizador puede ser del 0,001 al 0,5 por ciento en peso, tal como del 0,005 al 0,25 por ciento en peso, basado en el peso total de sólidos de resina en la composición de revestimiento.

También pueden usarse cargas y pigmentos adecuados en la formulación de revestimientos de poliuretano, incluyendo negro de humo, dióxido de titanio, silicato de magnesio, carbonato de calcio, óxido férrico, silicato de aluminio, sulfato de bario, pigmentos de color, y similares. Cuando se usan, los pigmentos y/o cargas pueden estar presentes del 20 a 60 por ciento en peso, tal como del 30 al 50 por ciento en peso, basado en el peso total de

sólidos de la composición de revestimiento.

Como se ha indicado anteriormente, las presentes composiciones son composiciones de dos componentes o "2K". Los dos componentes del revestimiento de poliuretano se mantienen separados hasta inmediatamente antes de aplicación. Después de la aplicación, el componente isocianato y el componente poliol reaccionan para formar un revestimiento curado a temperatura ambiente. Los isocianatos aromáticos en las presentes composiciones de revestimiento pueden reaccionar con grupos urea y/o uretano en la superficie de un acabado de poliuretano envejecido para producir un enlace químico fuerte y duradero con la superficie envejecida. Cuando se aplica un segundo revestimiento, tal como acabado de poliuretano que contiene polioles y/o isocianatos, a los revestimientos de la presente invención, los grupos funcionales de ese segundo revestimiento pueden reaccionar con los grupos funcionales de la capa de enlace, para formar unión química y entrelazamiento de cadena de polímero entre las capas de revestimiento. El resultado es un compuesto de revestimiento de múltiples capas con buena adhesión. En ciertas realizaciones, las composiciones de revestimiento de poliuretano descritas en el presente documento pueden aplicarse a una superficie envejecida, tal como un acabado de poliuretano envejecido en primer lugar sin someter a abrasión mecánica o decapado con disolvente la superficie envejecida. Antes de la aplicación del revestimiento, la superficie que va a renovarse puede tratarse para retirar partículas y películas superficiales. Después del tratamiento, las composiciones de revestimiento como se desvelan en el presente documento pueden aplicarse a cualquier espesor de película seca apropiado. En ciertas realizaciones, el espesor de película seca del revestimiento puede variar de 0,508 um a 5,05 µm (0,2 mil a 2 mil), tal como de 0,508 µm a 2,54 µm (0,2 mil a 1 mil).

En ciertas realizaciones, puede usarse una composición de poliuretano de acuerdo con la presente invención, como una capa de enlace para proporcionar adhesión mejorada entre una superficie subyacente y un revestimiento aplicado posteriormente. La superficie puede ser una superficie envejecida, y puede tener un revestimiento preexistente, tal como un revestimiento de poliuretano preexistente. Por consiguiente, la presente invención se refiere adicionalmente a un método de tratamiento de una superficie envejecida, aplicando la presente composición de revestimiento a al menos una porción de la superficie envejecida, aplicando un nuevo revestimiento, en ocasiones denominado en el presente documento como un segundo revestimiento, al menos a una porción de la superficie envejecida revestida con el revestimiento de la presente invención, y curando el revestimiento. Las condiciones de curado apropiadas serán conocidas por un experto en la técnica basado en el revestimiento usado. La capa de enlace de la presente invención puede secarse antes de aplicación del revestimiento o los revestimientos aplicados posteriormente. Puede aplicarse cualquier cantidad de capas de enlace y/o capas de revestimiento. En ciertas realizaciones, el segundo revestimiento comprenderá un revestimiento de poliuretano, de manera que tanto la superficie envejecida como el segundo revestimiento comprenderán poliuretano.

Las composiciones de revestimiento de poliuretano de la presente invención pueden aplicarse a una superficie mediante cepillado, pulverización, inmersión, aplicación con rodillo, flujo, y similares. Una vez que se aplica a una superficie la presente composición, puede lograrse la formación de película con o sin secado o calentamiento. El tiempo requerido para que el revestimiento cure puede depender, al menos en parte, del disolvente aplicado, el espesor del revestimiento, la presión de vapor del disolvente, la temperatura y la humedad y/o el flujo de aire en la superficie. En ciertas realizaciones, el tiempo de curado de la capa de enlace puede variar de 20 minutos a 24 horas.

Puede aplicarse un segundo revestimiento al presente revestimiento utilizando cualquier método de revestimiento apropiado conocido en la técnica. Puede aplicarse más de un acabado a cualquier espesor de película seca apropiado. Por ejemplo, en ciertas realizaciones, el espesor de película seca de un acabado puede variar de 2,54 µm a 15,24 µm (1 mil a 6 mil), tal como de 5,08 µm a 10,16 µm (2 mil a 4 mil). El acabado puede curarse de acuerdo con procedimientos recomendados, conocidos por los expertos en la técnica.

Después de la aplicación de la composición de revestimiento poliuretano a la superficie envejecida, tanto la capa de enlace como el segundo revestimiento (o cualquier revestimiento adicional) pueden tener excelentes características de adhesión después de un curado completo a temperatura ambiente durante al menos una semana, o 24 horas a 60 ºC.

La adhesión puede determinarse por cualquier método apropiado, por ejemplo la Prueba de Adhesión de Cinta en Seco/Húmedo de acuerdo con BSS 7225, o la Prueba del Brazo Giratorio, que se describe a continuación.

**Ejemplos**

Los siguientes ejemplos son ilustrativos de la presente invención y no pretenden ser ejemplos limitantes.

**Prueba del Brazo Giratorio**

La adhesión de entre capa o entre capas y un acabado o acabados, se evaluaron usando la Prueba del Brazo Giratorio, Método 1. Se trataron hojas de aire 2024-T3 revestidas con aluminio con dimensiones de 7,62 cm x 15,24 cm x 0,16002 cm (3 pulgadas x 6 pulgadas x 0,063 pulgadas) con un revestimiento de conversión de cromato de acuerdo con MIL-C-5541, Clase 1A. Se aplicó un imprimador y se dejó secar durante 2 horas en la caseta de pulverización, con espesor de película seca de 1,27 a 2,54 µm (0,5 a 1,0 mil). Se aplicó un primer acabado y se secó

en las condiciones de curado especificadas, tales como 32,2 ºC (90 ºF)/34 % de humedad relativa (HR) o 23,9 ºC (75 ºF)/17 % de HR durante 72 horas con un espesor de película seca de 5,08 a 10,16 µm (2,0 a 4,0 mil). Las hojas de aire se retiraron del horno y el borde de ataque redondeado en el punto tangente entre el radio y las superficies planas se enmascara. La capa de enlace se aplicó con un espesor de película seca de 5,08 a 10,16 µm (0,2 a 1,0 mil) y se dejó secar durante 20 minutos a 2 horas. Se aplicó un nuevo acabado de poliuretano con un espesor de película seca de 5,08 a 10,16 µm (2,0 a 4,0 mil) y se dejó secar durante al menos una semana a temperatura ambiente o 24 horas a 60 ºC antes de cualquier prueba de adhesión.

Después de la aplicación y el secado de todos los revestimientos, se retiró la cinta de enmascarado que se aplicó en el borde de ataque redondeado y las hojas de prueba se sumergieron en agua a 25 ºC durante 16 a 24 horas justo antes de la prueba. Una hora después de retirar del agua, las hojas de aire de prueba se aseguraron a un accesorio del brazo giratorio. Después, los especimenes se expusieron a 619 km/h (385 millas por hora) (en el punto medio del espécimen), con pulverización de agua de 7,62 a 10,16 cm (3 a 4 pulgadas) por hora (tamaño de las gotas, de 1 a 4 mm) durante 30 minutos. El fallo se indicó cuando cualquier revestimiento se desprendió más de 0,635 cm (0,25 pulgadas) desde el borde de ataque del panel de prueba.

Tabla 1 Fórmula del Componente Base

| Materia Prima | Peso (Kg) | Descripción y fabricante |
|---|---|---|
| Resina XCG-7204 | 28,00 | Solución de resina acrílica de PPG Industries |
| MACRYNAL SM 600/60XBAC | 8,00 | Solución de resina acrílica de Cytec Surface Specialties |
| Resina sintética LTW | 4,00 | Solución de resina acrílica de Degussa Corporation |
| Xileno | 10,00 | Disolvente de Aldrich |
| Acetato de butilo | 12,00 | Disolvente de Aldrich |
| DABCO T-12 | 0,10 | Catalizador de Air Products Inc. |
| NICRON 604 | 23,00 | Pigmento de Luzena America Inc. |
| TI PURE R-900 | 14,00 | Pigmento de DuPont |
| Bentone 38 | 0,90 | Aditivo de Elementies Specialties, Inc. |
| Total | 100,00 | |

Tabla 2 Fórmula del Componente Activador

| Materia Prima | Peso (Kg) | Descripción y fabricante |
|---|---|---|
| DESMODUR N3390BA/SN | 21,00 | Poliisocianato alifático de Bayer Material Science LLC |
| RUBINATE M | 5,00 | MDI polimérico aromático de Huntsman Polyuretano |
| Xileno | 31,00 | Disolvente de Aldrich |
| Acetato de butilo | 43,00 | Disolvente de Aldrich |
| Total | 100,00 | |

El componente base y el componente activador del revestimiento de poliuretano de la presente invención se mezclaron en una proporción en volumen 1:1 o una proporción en peso del 58 %:42 % y se rociaron en un acabado de poliuretano envejecido con un espesor de película seca de 0,508 a 2,54 µm (0,2 a 1,0 mil); después se roció un acabado de poliuretano nuevo sobre el revestimiento de la presente invención.

La Prueba del Brazo Giratorio se realiza como se ha descrito anteriormente. La capa de enlace de la presente invención preparada como se ha descrito anteriormente, se aplicó con un espesor de película seca de 0,508 a 2,54 µm (0,2 a 1,0 mil). Después se aplicó un acabado aeroespacial de poliuretano de alto contenido de sólidos y se dejó secar al menos una semana a temperatura ambiente o 24 horas a 60 ºC para un espesor de película seca de 5,08 a 10,16 µm (2,0 a 4,0 mil) antes de cualquier prueba de adhesión.

Tabla 3 Resultados de la Prueba de Adhesión del Brazo Giratorio

| | **Prueba 1** | **Prueba 2** | **Prueba 3** |
|---|---|---|---|
| Material de acabado envejecido | Acabado de poliuretano | Acabado de poliuretano | Acabado de poliuretano |
| Tratamiento Superficial | Lijado mecánico únicamente | Sin tratamiento | Revestimiento de la invención únicamente |
| Material de acabado nuevo | Acabado de poliuretano | Acabado de poliuretano | Acabado de poliuretano |
| Prueba del Brazo Giratorio | **Superada** | **Fallida** | **Superada** |

Los resultados de la Prueba del Brazo Giratorio ilustran que se logró una excelente adhesión, cuando el acabado de poliuretano envejecido se trató con un proceso de lijado, y cuando el acabado de poliuretano envejecido se trató con la presente composición de revestimiento de capa de enlace, mientras que la prueba de adhesión fracasó cuando el acabado envejecido no se trató ni con lijado ni con la presente capa de enlace. Los resultados se confirmaron y se probaron con varios tipos diferentes de poliuretano aeroespacial comercial.

**REIVINDICACIONES**

1. Una composición de revestimiento de poliuretano que es una composición de dos componentes que comprende:

a) un componente isocianato que comprende un isocianato alifático y un isocianato aromático, y
b) un componente poliol que comprende un poliol acrílico y un poliéster poliol, en donde la composición de revestimiento se cura a temperatura ambiente.

2. La composición de revestimiento de la reivindicación 1, en la que el isocianato aromático comprende metileno difenilo diisocianato polimérico y el isocianato alifático comprende hexametileno diisocianato polimérico.

3. La composición de revestimiento de la reivindicación 1, en la que el isocianato aromático comprende del 1 al 30 por ciento en peso del peso de sólidos total del componente isocianato y el isocianato alifático comprende del 70 al 99 por ciento en peso del peso de sólidos total del componente isocianato.

4. La composición de revestimiento de la reivindicación 1, en la que el poliol acrílico comprende una mezcla de poliol acrílico duro y poliol acrílico blando, en la que el poliol acrílico duro tiene una $T_g$ por encima de 20 ºC y el poliol acrílico blando tiene una $T_g$ por debajo de 20 ºC.

5. La composición de revestimiento de la reivindicación 4, en la que el poliol acrílico duro comprende del 40 al 80 por ciento en peso del peso en sólidos total del poliol usado en el componente poliol y el poliol acrílico blando comprende del 10 al 40 por ciento en peso del peso en sólidos total del poliol usado en el componente poliol.

6. La composición de revestimiento de la reivindicación 4, en la que el poliéster poliol comprende del 10 al 20 por ciento en peso del peso en sólidos total del poliol usado en el componente poliol.

7. La composición de revestimiento de la reivindicación 1, en donde la composición comprende adicionalmente un catalizador de compuesto amina y/o de metal y un disolvente.

8. La composición de revestimiento de la reivindicación 7, en la que el catalizador comprende del 0,005 al 0,25 por ciento en peso del peso en sólidos total de la composición de revestimiento.

9. La composición de revestimiento de la reivindicación 7, en la que el disolvente comprende del 20 al 60 por ciento en peso del peso total de la composición de revestimiento.

10. Un método para tratar una superficie de poliuretano envejecida que comprende: aplicar la composición de revestimiento de poliuretano de la reivindicación 1 a al menos una porción de la superficie de poliuretano envejecida; aplicar un segundo revestimiento de poliuretano a al menos una porción de la composición de revestimiento de poliuretano de la reivindicación 1; y curar el segundo revestimiento de poliuretano.

11. El método de la reivindicación 10, en el que la superficie de poliuretano envejecida comprende un revestimiento de poliuretano envejecido.

12. El método de la reivindicación 10, en el que la superficie de poliuretano envejecida no está lijada mecánicamente ni está decapada con disolvente antes de la aplicación de la composición de revestimiento de poliuretano de la reivindicación 1.

13. El método de la reivindicación 10, en el que el espesor de la película seca de la composición de revestimiento de poliuretano de la reivindicación 1 es de 0,127 µm a 2,54 µm (0,05 mil a 1 mil).

14. El método de la reivindicación 10, en el que la composición de revestimiento de poliuretano se seca antes de la aplicación de la segunda capa de revestimiento.

15. Una superficie de poliuretano envejecida tratada de acuerdo con el método de la reivindicación 10.