(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 601 705**

(51) Int. CI.:

C09D 175/02 (2006.01)
C08G 18/72 (2006.01)
C08G 18/12 (2006.01)
C08G 18/79 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.08.2005 PCT/US2005/030382**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **16.03.2006 WO06028732**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.08.2005 E 05791417 (8)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.10.2016 EP 1784464**

(54) Título: **Revestimientos de múltiples componentes que incluyen capas de revestimiento de poliurea**

(30) Prioridad:

02.09.2004 US 606662 P
02.09.2004 US 606661 P
02.09.2004 US 606670 P
02.09.2004 US 606638 P
02.09.2004 US 606639 P
02.09.2004 US 606672 P

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
16.02.2017

(73) Titular/es:

PPG INDUSTRIES OHIO, INC. (100.0%)
3800 WEST 143RD STREET
CLEVELAND, OH 44111, US

(72) Inventor/es:

BARANCYK, STEVEN V.;
BRAYTS, SR., DAN M.;
DIMARIO, JOSEPH;
HOCKSWENDER, THOMAS R.;
MARTZ, JONATHAN T.;
MORALES, JOSEPH;
SENKFOR, HOWARD L. y
TRINDADE, JOSE C.

(74) Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

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 múltiples componentes que incluyen capas de revestimiento de poliurea

Campo de la invención

La presente invención se refiere a composiciones de revestimiento de múltiples componentes aplicadas a sustratos, en particular para proporcionar protección frente a la corrosión, abrasión, daño por impacto, compuestos químicos, luz UV y/o otras condiciones medioambientales.

Antecedentes de la invención

Las composiciones de revestimiento encuentran uso en diversas industrias incluyendo el revestimiento y/o pintura de vehículos a motor. En estas industrias, y en la industria del automóvil en particular, se han realizado esfuerzos considerables para desarrollar composiciones de revestimiento con propiedades de rendimiento mejoradas (tanto protectoras como estéticas). En la industria del automóvil, se han aplicado revestimientos a diversos sustratos componentes con fines tanto protectores como estéticos. Los revestimientos se usan para proteger los componentes de los vehículos frente al daño cosmético (por ejemplo, abolladura, rayado, decoloración, etc.) debido a la corrosión, abrasión, impactos, compuestos químicos, luz ultravioleta, y otras exposiciones medioambientales. Además, los revestimientos pigmentados con color y transparentes de alto brillo sirven además por lo general como revestimientos decorativos cuando se aplican a sustratos del cuerpo del vehículo. Los revestimientos de materiales compuestos de múltiples componentes (por ejemplo, revestimientos de material compuesto de color más transparente) se han usado ampliamente para estos fines. Estos revestimientos de múltiples componentes pueden incluir hasta seis o más capas de revestimiento aplicadas individualmente sobre el sustrato mediante uno o más métodos de revestimiento, incluyendo métodos de revestimiento electroforéticos o no electroforéticos.

Los elastómeros de poliurea se encuentran entre las composiciones de revestimiento aplicadas en el mercado a diversos sustratos para proporcionar protección a los sustratos y mejorar las propiedades de los sustratos. Se han usado composiciones de poliurea como revestimientos protectores en aplicaciones industriales para el revestimiento de equipo de proceso para proporcionar resistencia a la corrosión o como masillas o selladores en diversos entornos agresivos. Además, se han usado elastómeros de poliuretano en plataformas de vagones de línea y camiones. Tales revestimientos para vagones y camiones proporcionan protección frente al daño cosmético así como protección frente a la corrosión, abrasión, daño por impacto, productos químicos, luz UV y otras condiciones medioambientales.

Sin embargo, se conoce que ciertos sistemas de revestimiento de poliurea de la técnica anterior presentan deficiencias que inhiben su eficacia para proporcionar la protección adecuada al sustrato o para mejorar las propiedades de sustrato. Por ejemplo, las composiciones de revestimiento de poliurea conocidas pueden tener una viscosidad relativamente alta que inhibe el flujo sobre el sustrato u otras composiciones de revestimiento subyacentes. Además, ciertas composiciones de revestimiento de poliurea pueden presentar malas propiedades de adhesión a un revestimiento aplicado previamente o al propio sustrato.

Por lo tanto, es deseable proporcionar composiciones de revestimiento de poliurea que puedan mejorar la adhesión a revestimientos aplicados previamente o al sustrato, y/o presentar una viscosidad relativamente inferior que mejore el estado de fluidez de la composición de revestimiento durante un mayor periodo de tiempo.

Sumario de la invención

La presente invención también se refiere a un revestimiento de material compuesto de múltiples capas, de múltiples componentes, es decir, que comprende una primera capa de poliurea depositada a partir de una primera composición, y una segunda capa de poliurea depositada partir de una segunda composición, aplicada sobre al menos una parte de la primera capa de poliurea. Al menos una de la primera composición y la segunda composición se forma a partir de una mezcla de reacción que comprende un componente con funcionalidad isocianato y un componente con funcionalidad amino. La proporción de los equivalentes de grupos isocianato con respecto a los equivalentes de grupos amina es mayor que 1 mientras que la proporción de mezcla en volumen del componente con funcionalidad isocianato con respecto al componente con funcionalidad amino se puede aplicar al sustrato 1:1.

La presente invención se refiere además a un método para formar un artículo revestido. El método comprende proporcionar un sustrato y depositar un revestimiento de material compuesto de múltiples capas sobre al menos una parte de sustrato para formar el artículo revestido. El revestimiento de material compuesto de múltiples capas comprende una primera capa de poliurea depositada a partir de una primera composición, y una segunda capa de poliurea, depositada partir de una segunda composición, aplicada sobre al menos una parte de la primera capa de poliurea. Al menos una de la primera composición y la segunda composición se forma a partir de una mezcla de reacción que comprende un componente de isocianato y un componente de amina, en la que la proporción de los equivalentes de grupos isocianato con respecto a los equivalentes de grupos amina en la mezcla de reacción es mayor que 1 mientras que la proporción de mezcla en volumen del componente con funcionalidad isocianato con respecto al componente con funcionalidad amino se puede aplicar a un sustrato 1:1.

Una realización adicional de la presente invención se refiere a un artículo revestido que comprende un sustrato y el revestimiento de material compuesto de múltiples capas depositado sobre al menos una parte de sustrato.

Descripción detallada de la invención

Además, se debería entender que cualquier intervalo numérico indicado en el presente documento se pretende que incluya todos los subintervalos subsumidos en el mismo. Por ejemplo, un intervalo de "1 a 10" se pretende que incluya todos los subintervalos entre (e incluyendo) el valor mínimo indicado de 1 y el valor máximo indicado de 10, es decir, que tenga un valor mínimo mayor o igual que 1 y un valor máximo menor o igual que 10.

En la memoria descriptiva de la presente invención, por "polímero" se pretende indicar un polímero que incluye homopolímeros y copolímeros, y oligómeros. Por "material compuesto" se pretende indicar una combinación de dos o más materiales diferentes.

Como se usa en el presente documento, el peso molecular de un polímero u oligómero se determina mediante cromatografía de permeación en gel (GPC) usando los patrones apropiados, en numerosos casos poliestireno o poliestireno sulfonado. A menos que se indique otra cosa, el peso molecular se refiere al peso molecular promedio en número (Mn).

Como se usa en el presente documento, se considera que un objeto tiene "color" cuando el objeto tiene valores numéricos específicos de L* (valor) (es decir, claridad u oscuridad) y C* (croma) (es decir, intensidad) según se determina mediante mediciones definidas por la Commission Internationale de l'Eclairage (CIE), que es la organización de estándares internacionales para el color, usando el método CIELCH, como se expone, por ejemplo, en http://www.datacolor.com/color experts 004.shtml y http://www.xrite.com/documents/lit-erature/en/L10-001 Understand Color en.pdf. L* y C* son valores numéricos que se refieren a los valores de claridad y croma, respectivamente, de un punto particular en el espacio de color que se define mediante la CIE. L, C, y H (ángulo de tono) se pueden calcular automáticamente a partir de los valores tricromáticos medidos X, Y, Z basándose en las siguientes ecuaciones: $L = 116(Y/Y_n)^{1/3} - 16$; $C = (a^2 + b^2)^{1/2}$; $H = \arctan(b^*/a^*)$; $a^* = 500[(X/X_n)^{1/3} - (Y/Y_n)^{1/3}]$; $b^* = 200[(Y/Y_n)^{1/3} - (Z/Z_n)^{1/3}]$, donde X_n, Y_n, y Z_n son las coordenadas de una muestra estándar de color blanco que se usa para calibrar el instrumento antes de su uso. Para los fines de la presente invención, un objeto que tiene "color" exhibe un valor L* de más de 20,0 (siendo los números inferiores más oscuros), y un valor C* mayor que 1,0 (siendo los números inferiores más débiles). Estos valores se calculan usando un espectrofotómetro 0/45, y una fuente de iluminación específica y un observador estándares (D65/10) que se definen mediante la CIE. El espectrofotómetro 0/45 usa una iluminación de 0 grados y una observación de 45 grados cuando se mide una muestra. La fuente de iluminación/observador grado D65/10 es un estándar en la industria, y se refiere a un tipo de iluminación de luz diurna (D65), y al observador grado (10) empleados. El observador grado se refiere a un modelo matemático para un observador "promedio" que usa un campo visual de 10 grados. Cualquier objeto que tenga una medición de color que esté fuera de este intervalo (es decir, en el que el valor de L* esté en el intervalo de 20,0 o menos y el valor C* esté en el intervalo de 1,0 o menos) se excluye expresamente, se considera que es "negro", y no exhibe "color" para los fines de la presente invención.

Un objeto que tiene un color que "corresponde básicamente" con el color de otro objeto, como se usa dicha expresión en el presente documento, se refiere a un objeto que tiene un color que se aproxima al color del otro objeto según se determina mediante un experto en la materia, determinándose el parecido mediante apreciación visual como se usa de forma convencional para la mayoría de las apreciaciones de color correspondientes, por ejemplo, en la industria de vehículos. La apreciación visual permite que se evalúe la impresión de color a través de todos los ángulos de incidencia de luz y observación, lo que es importante cuando se observan algunos colores de cuerpo. Este método también proporciona el criterio de parecido de correspondencia entre objetos que presentan superficies texturadas variadas, tales como protectores de plataforma de vehículo para el color de cuerpo, y puede tener en cuenta pigmentos de efecto, si estuvieran presentes, que introducen efectos de color dependiente del ángulo (goniocromaticidad) y/o centelleantes. Un objeto que tiene un color que "coordina básicamente" con el color de otro objeto, como se usa dicha expresión en el presente documento, se refiere a un objeto que tiene un color que cumple con el color del otro objeto, que se determina mediante apreciación visual como se usa de forma convencional para la mayoría de las apreciaciones de color, por ejemplo, en la industria de vehículos.

Como se usa en el presente documento, la expresión "cuerpo de vehículo" se refiere a los componentes exteriores y/o interiores visibles de un vehículo revestido que, en general, no se fabrican para resistir abrasión relativamente pesada y/o resistencia al desgaste de actividades tales como carga, almacenamiento, tráfico peatonal. Estos componentes, cuando se montan, forman el "cuerpo de vehículo". Por ejemplo, para un cuerpo de camión, estos componentes pueden incluir uno o más de los componentes exteriores del vehículo, tales como los paneles laterales, puertas, cubierta, techo, portaequipajes, y los componentes interiores del vehículo, tales como salpicadero, moqueta, tapicería de los asientos, embellecedores. Para un vagón, estos componentes pueden incluir, por ejemplo, las paredes laterales exteriores, puertas. A diferencia de los fines de un "sustrato de vehículo" que tiene un color que corresponde básicamente con un "sustrato de vehículo", la expresión "sustrato de vehículo" se refiere al material subyacente a los componentes de vehículo que se fabrican específicamente para resistir actividades abrasivas

relativamente pesadas o de resistencia al desgaste. Cuando el vehículo es un camión, por ejemplo, estos componentes pueden ser la plataforma del camión, estribos laterales, paragolpes. Para un vagón, estos componentes pueden ser, por ejemplo, la plataforma del vagón. Como se usa en el presente documento, los componentes del vehículo resistentes a la abrasión o al desgaste formados a partir del sustrato del vehículo, cuando se combinan con un "cuerpo de vehículo asociado" pueden formar básicamente la totalidad del exterior y/o interior del vehículo. Otros "cuerpos de vehículo" contemplados en la presente invención incluyen, por ejemplo, los cuerpos de vehículo asociados a vehículos de recreo y embarcaciones.

Los revestimientos de material compuesto de múltiples componentes de la presente invención se pueden aplicar a prácticamente cualquier sustrato. Algunos ejemplos no limitantes de sustratos no metálicos adecuados incluyen piedra natural y/o sintética, cerámica, vidrio, ladrillo, bloque de hormigón y materiales compuestos de los mismos; cartón, panel de yeso, madera contrachapada, tableros de cemento; plásticos, plásticos de material compuesto incluyendo SMC, GTX, nailon, melamina y/o materiales compuestos acrílicos, TPO, TPV, polipropileno, PVC, poliestireno extruido, madera, laminados de madera y/o materiales compuestos de madera, asfalto, fibra de vidrio, hormigón, cualquier superficie de liberación capaz de proporcionar películas libres tales como materiales adecuados para su uso en materiales del suelo. Los revestimientos de poliurea también se pueden aplicar directamente a suelo o grava. En una realización de la invención, la composición de revestimiento de poliurea se puede aplicar a sustratos de vidrio, por ejemplo, sustratos de vidrio de automoción. En tal realización, el revestimiento de poliurea se puede aplicar a vidrio, por ejemplo, tal como un aplique, o tal como un medio de unión para componentes o equipo montados en el vidrio, o tal como un amortiguador de sonido.

Las composiciones de poliurea de la presente invención se pueden usar para formar artículos mediante técnicas de moldeado por inyección o técnicas de fundición. Algunos ejemplos de tales artículos formados usando tales procesos incluyen, pero no se limitan a, baldosas para solar, tejas para tejado, alfombrillas y almohadillas para el suelo, películas o láminas de poliurea, figuras decorativas, varillas, material de entarimado, cubierta de la parte superior de asientos.

Algunos sustratos metálicos adecuados para su uso en la presente invención incluyen, por ejemplo, metales ferrosos, cinc, cobre, magnesio, y/o aluminio, y aleaciones de los mismos, y otros sustratos de metal y aleación usados por lo general en la fabricación de automóviles y otros cuerpos de vehículo. Los sustratos de metal ferroso que se usan en la práctica de la presente invención incluyen hierro, acero, y aleaciones de los mismos. Algunos ejemplos no limitantes de materiales de acero útiles incluyen acero laminado en frío, acero galvanizado (revestido con cinc), acero electrogalvanizado, acero inoxidable, acero decapado, aleación de cinc-hierro tal como GALVANNEAL, y combinaciones de los mismos. También se pueden usar combinaciones o materiales compuestos de metales ferrosos y no ferrosos. Muy a menudo los sustratos son cuerpos de camión o plataformas de camión.

Los revestimientos de material compuesto de múltiples componentes de la presente invención también se pueden aplicar sobre sustratos de plástico tales como los que se encuentran en los vehículos a motor. Por "plástico" se pretende indicar cualquiera de los materiales no conductores sintéticos termoplásticos o termoestables, incluyendo olefinas termoplásticas tales como polietileno y polipropileno, uretano termoplástico, policarbonato, compuesto de moldeado en láminas termoestable, compuesto de moldeado por reacción-inyección, materiales basados en acrilonitrilo, nailon.

La presente invención incluye una primera composición de revestimiento y una segunda composición de revestimiento, cada una de las cuales se puede aplicar en al menos una capa sobre el sustrato.

La segunda composición de revestimiento se aplica sobre al menos una parte del primer revestimiento. Las composiciones de poliurea pulverizables usadas como segunda composición de revestimiento en el revestimiento de material compuesto de múltiples componentes de la presente invención son por lo general composiciones de dos componentes, incluyendo un componente con funcionalidad isocianato y un componente con funcionalidad amino. En una realización de la presente invención, el revestimiento de poliurea se forma usando un proceso que comprende las siguientes etapas: (a) seleccionar un componente con funcionalidad isocianato y un componente con funcionalidad amino de un modo tal que la proporción de los equivalentes de grupos isocianato con respecto a los equivalentes de grupos amina sea mayor que 1 mientras que la proporción de mezcla en volumen del componente con funcionalidad isocianato con respecto al componente con funcionalidad amino se pueda aplicar a un sustrato a 1:1; (b) mezclar el componente con funcionalidad isocianato y el componente con funcionalidad amino en una proporción en volumen para producir una mezcla de reacción; y (c) aplicar la mezcla de reacción a un sustrato para formar un revestimiento de poliurea sobre sustrato.

Un revestimiento de poliurea preparado mediante el proceso de la presente realización de la presente invención da como resultado un revestimiento con un tiempo libre de adherencia aceptable y un tiempo de curado rápido y previsible. La velocidad de curado controlada del proceso de la presente invención puede dar como resultado una aplicación de doble revestimiento de un revestimiento de poliurea que tiene una superficie texturada.

Tales composiciones de poliurea se pueden preparar de acuerdo con el proceso que usa un dispositivo de mezcla de dos componentes. En una realización particular, las composiciones de poliurea se pueden preparar usando un

dispositivo de mezcla por incidencia a alta presión en el que se hacen incidir volúmenes iguales de un componente con funcionalidad isocianato y un componente con funcionalidad amino y se pulverizan inmediatamente sobre al menos una parte del sustrato o la primera composición de revestimiento para producir un segundo revestimiento sobre el mismo. El componente con funcionalidad isocianato y el componente con funcionalidad amino reaccionan para producir una composición de poliurea que se cura tras la aplicación al sustrato o al primer revestimiento sobre el sustrato. La mezcla por incidencia alta presión es particularmente útil en la preparación de revestimientos de sistemas poliméricos que tienen cinéticas de reacción muy rápidas tal como en la preparación de una poliurea. Los revestimientos de poliurea se formulan por lo general con una corriente de un componente con funcionalidad isocianato denominado en el presente documento "lado A" y una corriente de un componente con funcionalidad amino denominado en el presente documento "lado B". El lado A que contiene el componente con funcionalidad isocianato puede ser al menos un poliisocianato incluyendo monómeros, prepolímeros, oligómeros, o una mezcla de poliisocianatos. Un prepolímero es un poliisocianato que se hace reaccionar previamente con una cantidad suficiente de una poliamina o poliaminas u otros componentes reactivos con isocianato (tales como uno o más polioles como se conoce bien en la técnica) de un modo tal que aún permanezcan sitios reactivos del poliisocianato en el prepolímero. Los sitios reactivos remanentes en el prepolímero de poliisocianato están disponibles para reaccionar a continuación adicionalmente con los componentes del lado B.

La presente invención se describe a continuación en el uso de poliisocianatos monoméricos, pero esto no pretende ser limitante. La presente invención incluye las composiciones de revestimiento que comprenden un prepolímero de poliisocianato, como se ha descrito anteriormente, o una mezcla de poliisocianatos; por ejemplo, una mezcla de uno o más prepolímeros de poliisocianato y/o uno o más poliisocianatos monoméricos. Algunos reactivos de poliisocianato adecuados usados en el lado A incluyen diisocianato de isoforona (IPDI), que es isocianato de 3,3,5-trimetil-5-isocianato-metil-ciclohexilo; materiales hidrogenados tales como diisocianato de ciclohexileno, diisocianato de 4,4'-metilendiciclohexilo (H_{12}MDI); diisocianatos de aralquilo mixtos tales como diisocianatos de tetrametilxililo, OCN-C(CH_3)$_2$-C_6H_4C(CH_3)$_2$-NCO; e isocianatos de polimetileno tales como diisocianato de 1,4-tetrametileno, diisocianato de 1,5-pentametileno, diisocianato de 1,6-hexametileno (HMDI), diisocianato de 1,7-heptametileno, diisocianato de 2,2,4- y 2,4,4-trimetilhexametileno, diisocianato de 1,10-decametileno y diisocianato de 2-metil-1,5-pentametileno. Los isocianatos alifáticos son particularmente útiles en la producción de revestimientos de poliurea que son resistentes a la degradación por la luz UV. Sin embargo, en otras circunstancias, se pueden usar poliisocianatos aromáticos menos costosos cuando la durabilidad no sea una preocupación a considerar. Algunos ejemplos no limitantes de poliisocianatos aromáticos incluyen generalmente diisocianato de fenileno, diisocianato de tolueno (TDI), diisocianato de xileno, diisocianato de 1,5-naftaleno, 2,4-diisocianato de clorofenileno, diisocianato de bitolueno, diisocianato de dianisidina, diisocianato de tolidina y diisocianatos de benceno alquilados; diisocianatos aromáticos interrumpidos con metileno tales como diisocianato de metilendifenilo, especialmente el isómero 4,4' (MDI) incluyendo análogos alquilados tales como diisocianato de 3,3'-dimetil-4,4'-difenilmetano y diisocianato de metilendifenilo polimérico.

Un exceso de monómero de poliisocianato (es decir, monómero libre residual de la preparación de prepolímero) puede disminuir la viscosidad de la composición de poliurea, permitiendo un flujo mejorado sobre el sustrato o la primera composición de revestimiento. En algunos casos se ha observado que el exceso de monómero de poliisocianato proporciona una adhesión mejorada del revestimiento de poliurea a un revestimiento aplicado previamente y/o al propio sustrato. Por ejemplo, los revestimientos curados que se han aplicado previamente a superficies de automóviles pueden comprender grupos funcionales (por ejemplo, grupos hidroxilo) que son reactivos frente a isocianatos, mejorando de ese modo la adhesión de la composición de poliurea pulverizada al primer revestimiento. Una composición de poliurea de menor viscosidad también mantiene la composición en un estado fluido durante un periodo de tiempo mayor. En una realización particular de la presente invención, al menos un 1 por ciento en peso, o al menos un 2 por ciento en peso, o al menos un 4 por ciento en peso de la composición con funcionalidad isocianato comprende al menos un monómero de poliisocianato (es decir, monómero de poliisocianato libre residual).

Se ha de entender que el uso de diversos poliisocianatos oligoméricos (por ejemplo, dímeros, trímeros, poliméricos) y poliisocianatos modificados (por ejemplo, carbodiimidas, uretona-iminas) también esta dentro del ámbito de la invención. El lado A o el lado B también pueden incluir componentes inertes tales como cargas, estabilizantes y pigmentos que se conocen bien en la técnica de los revestimientos superficiales.

Las aminas adecuadas para su uso en el lado B de la segunda composición de revestimiento de la presente invención pueden ser aminas primarias, secundarias, terciarias o mezclas de las mismas. Las aminas pueden ser monoaminas, o poliaminas tales como diaminas, triaminas, poliaminas superiores y/o mezclas de las mismas. Las aminas también pueden ser aromáticas o alifáticas (por ejemplo, cicloalifáticas). En una realización, el componente de amina comprende aminas alifáticas para proporcionar una durabilidad mejorada. La amina se proporciona por lo general en forma de un líquido que tiene una viscosidad relativamente baja (por ejemplo, menos de aproximadamente 100 mPa·s a 25 ºC). En una realización, no está presente ninguna amina primaria en el componente de amina. En una realización particular, el componente de amina se basa en mezclas de aminas primarias y secundarias. Por ejemplo, si se emplea una mezcla de aminas primarias y secundarias, la amina primaria puede estar presente en una cantidad de un 20 a un 80 por ciento en peso o de un 20 a un 50 por ciento en peso, equilibrándose con aminas secundarias. Aunque se pueden usar otras, las aminas primarias presentes en la

composición tienen generalmente un peso molecular mayor de 200 (por ejemplo, para volatilidad reducida), y las aminas secundarias presentes comprenden generalmente diaminas con pesos moleculares de al menos 190 (por ejemplo, 210-230).

En una realización particular, el componente con funcionalidad amino incluye al menos una amina secundaria presente en una cantidad de un 20 a un 80 por ciento en peso o de un 50 a un 80 por ciento en peso. Las aminas secundarias adecuadas pueden incluir acrilato y metacrilato; "aminas modificadas con acrilato y metacrilato" pretende indicar aminas modificadas tanto con monoacrilato como con poliacrilato así como mono o poliaminas modificadas con acrilato o metacrilato. Tales aminas modificadas con acrilato o metacrilato comprenden por lo general aminas alifáticas. Algunos ejemplos de poliaminas alifáticas adecuadas incluyen, sin limitación, etilamina, las propilaminas, butilaminas, pentilaminas, hexilaminas isómeras, ciclohexilamina, etilendiamina, 1,2-diaminopropano, 1,4-diaminobutano, 1,3-diaminopentano, 1,6-diaminohexano, 2-metil-1,5-pentanodiamina, 2,5-diamino-2,5-dimetilhexano, 2,2,4- y/o 2,4,4-trimetil-1,6-diamino-hexano, 1,11-diaminoundecano, 1,12-diaminododecano, 1,3- y/o 1,4-ciclohexanodiamina, 1-amino-3,3,5-trimetil-5-aminometil-ciclohexano, 2,4- y/o 2,6-hexahidrotoluilendiamina, 2,4'- y/o 4,4'-diamino-diciclohexilmetano y 3,3'-dialquil-4,4'-diamino-diciclohexilmetanos (tales como 3,3'-dimetil-4,4'-diamino-diciclohexilmetano y 3,3'-dietil-4,4'-diamino-diciclohexilmetano), 2,4- y/o 2,6-diaminotolueno y 2,4'- y/o 4,4'-diaminodifenilmetano, o mezclas de las mismas.

En una realización de la presente invención, la amina secundaria incluye una amina alifática, tal como una diamina cicloalifática. Tales aminas están disponibles en el mercado en Huntsman Corporation (Houston, TX) con la denominación JEFFLINK™ tal como JEFFLINK™754. En otra realización, la amina se puede proporcionar como una resina con funcionalidad amino. Tal resina con funcionalidad amino puede ser una resina con funcionalidad amino de viscosidad relativamente baja adecuada para su uso en la formulación de revestimientos de poliurea con alto contenido de sólidos. Aunque puede ser adecuado cualquiera de un número de diferentes resinas con funcionalidad aminoes, en una realización de la invención, la resina con funcionalidad amino comprende un éster de un ácido orgánico, por ejemplo, una resina reactiva con funcionalidad amino basada en éster aspártico que es compatible con isocianatos; por ejemplo, una que esté exenta de disolvente, y/o tenga una proporción molar de funcionalidad amina con respecto a éster de no más de 1:1 de modo que no quede ningún exceso de amina primaria después de la reacción. Un ejemplo de tales ésteres poliaspárticos es el derivado de maleato de dietilo y 1,5-diamino-2-metilpentano, disponible en el mercado en Bayer Corporation de Pittsburgh, PA con el hombre comercial DESMOPHEN NH1220. También se pueden emplear otros componentes adecuados que contienen grupos aspartato. Además, las poliaminas secundarias pueden incluir ésteres poliaspárticos que pueden incluir derivados de compuestos tales como ácido maleico, ésteres de ácido fumárico, poliaminas alifáticas.

El componente con funcionalidad amino también puede incluir aminas primarias de alto peso molecular, tales como polioxialquilenaminas. Las polioxialquilenaminas contienen dos o más grupos amino primario unidos a la cadena principal, derivada, por ejemplo, de óxido de propileno, óxido de etileno, o una mezcla de los mismos. Algunos ejemplos de tales aminas incluyen las disponibles con la denominación JEFFAMINE™ de Huntsman Corporation. Tales aminas tienen por lo general un peso molecular que varía de 200 a 7500, tales como, sin limitación, JEFFAMINE D-230, D-400, D-2000, T-403 y T-5000.

La proporción en volumen del componente con funcionalidad isocianato con respecto al componente con funcionalidad amino en un dispositivo de mezcla puede ser cualquier proporción de mezcla en volumen adecuada capaz de aplicarse a un sustrato, tal como 1:1. Se puede seleccionar una proporción en volumen 1:01 para asegurar una mezcla apropiada en un dispositivo de mezcla por incidencia convencional. Un ejemplo de un dispositivo de mezcla disponible en el mercado aceptable para su uso en la industria de la automoción es una mezcladora GUSMER™ VR-H-3000 equipada con una pistola de pulverización GUSMER™ modelo GX-7. En ese dispositivo, se suministran corrientes presurizadas de componentes del lado A y el lado B desde dos cámaras separadas de una mezcladora y se hacen impactar o incidir entre sí a alta velocidad para efectuar una mezcla íntima de los dos componentes y formar una composición de poliurea, que se reviste sobre el sustrato deseado a través de una pistola pulverizadora. Durante la mezcla, los componentes se atomizan y se hacen incidir entre sí a alta presión. Se consigue un control superior de la reacción de poliurea cuando las fuerzas de las corrientes de los componentes se equilibran. Las fuerzas de mezcla experimentadas por las corrientes de los componentes se determinan mediante el volumen de cada corriente que entra en la cámara de mezcla por unidad de tiempo y la presión a la que se suministran las corrientes de los componentes. Una proporción en volumen 1:1 de los componentes por unidad de tiempo sirve para igualar estas fuerzas. Una proporción en volumen 1:1 de isocianato con respecto a amina puede ser particularmente relevante para la aplicación OEM en automoción de poliurea pulverizable a protectores de plataforma de camiones.

Se pueden usar otros dispositivos de aplicación/mezcla conocidos en la técnica para aplicar las composiciones de poliurea de la presente invención. Un dispositivo de aplicación adecuado se conoce habitualmente en la industria como aplicador de "tubo de mezcla estática". En tal tubo de mezcla estática, el componente de isocianato y el componente de amina se almacenan cada uno en una cámara o recipiente separado. A medida que se aplica presión, cada uno de los componentes se traslada a un tubo de mezcla en una proporción 1:1 en volumen. La mezcla de los componentes se efectúa por medio de la ruta del tornillo tortuoso o de corcho en el tubo. El extremo de salida del tubo puede tener la capacidad de atomización útil en la aplicación por pulverización de la mezcla de

reacción. Alternativamente, la mezcla de reacción fluida se puede aplicar al sustrato en forma de una perla. Un aplicador de tubo de mezcla estática adecuado se encuentra disponible en Cammda Corporation. Otro diseño, disponible en V.O. Baker, es un aplicador de jeringa de cartucho doble con un aplicador de bomba neumática o manual.

Se puede seleccionar la proporción de equivalentes de grupos isocianato con respecto a grupos amina para controlar la velocidad de curado de la composición de revestimiento de poliurea, afectando de ese modo a la adhesión. Se ha descubierto que las composiciones de poliurea de dos componentes capaces de producirse, o capaces de aplicarse al sustrato, en una proporción en volumen 1:1 tienen ventajas particularmente en el curado y la adhesión a la primera composición de revestimiento cuando la proporción de los equivalentes de grupos isocianato con respecto a grupos amina (también conocida como índice de reacción) es mayor de uno, tal como de 1,01 a 1,10:1, o de 1,03 a 1,10, o de 1,05 a 1,08. "Ser capaz de producirse en una proporción en volumen 1:1" o "capaz de aplicarse al sustrato en una proporción en volumen 1:1" significa que la proporción en volumen varía hasta un 20 % para cada componente, o hasta un 10 % o hasta un 5 %. El componente con funcionalidad isocianato y el componente con funcionalidad amino se puede seleccionar entre cualquiera de los isocianatos (incluyendo poliisocianatos) y aminas enumerados anteriormente para proporcionar un índice de reacción que sea mayor de uno, mientras se pueden aplicar en una proporción en volumen 1:1 y un rendimiento aceptable del revestimiento resultante.

En algunos casos, una propiedad física deseada de una composición de revestimiento de poliurea para un protector de plataforma de camión es textura superficial. Se puede crear textura superficial pulverizando en primer lugar la composición de poliurea sobre la primera composición de revestimiento para producir una primera capa lisa básicamente libre de adherencia. Por "básicamente libre de adherencia" se pretende indicar la condición en la que tras tocar suavemente la superficie de la capa con un guante ajustado holgadamente, la punta del guante no se pega, o adhiere de otro modo, a la superficie según se determinan mediante el Método Libre de Adherencia. El Método Libre de Adherencia proporciona que la composición de revestimiento se pulverice en un revestimiento sobre una lámina de plástico no adherente hasta un espesor de 254-381 µm (10 a 15 mil). Cuando se completa la pulverización, un operador, usando un guante de vinilo desechable ajustado holgadamente, tal como uno disponible en el mercado con el nombre comercial Ambidex Disposable Vinyl Glove de Marigold Industrial, Norcross GA, toca suavemente la superficie del revestimiento. El revestimiento se puede tocar más de una vez usando una punta de dedo diferente. Cuando la punta del guante ya no se adhiere, o se puede retirar de la superficie de la capa, se dice que la capa está básicamente libre de adherencia. El tiempo que transcurre desde la finalización de la pulverización hasta que el revestimiento está básicamente libre de adherencia se dice que es el tiempo libre de adherencia. El tiempo libre de adherencia y el tiempo de curado de la composición de poliurea se pueden controlar equilibrando los niveles de los diversos componentes de la composición, por ejemplo, equilibrando la proporción de amina primaria con respecto a aminas secundarias. A continuación se puede aplicar una segunda capa o capa posterior de composición de poliurea a la primera capa como capa de textura o "revestimiento de polvo". Esto se puede conseguir, por ejemplo, aumentando la distancia entre el dispositivo de aplicación/mezcla y el sustrato revestido para formar gotitas discretas de la composición de poliurea antes de que entren en contacto con el sustrato revestido formando de ese modo una no uniformidad controlada en la superficie de la segunda capa. La primera capa básicamente libre de adherencia del revestimiento de poliurea es al menos parcialmente resistente a la segunda capa de poliurea; es decir, al menos parcialmente resistente a la coalescencia de las gotitas de la composición de poliurea pulverizadas sobre la misma como la segunda capa de poliurea o revestimiento de polvo, de un modo tal que las gotitas se adhieran a, pero no coalescan con, la primera capa para crear textura superficial. Por lo general, la segunda capa de poliurea exhibe más textura superficial que la primera capa de poliurea. El espesor global de las dos capas de poliurea puede variar de 508-3048 µm (20 a 120 mil), tal como de 1016-2794 µm (40 a 110 mil), o de 1524-2540 µm (60 a 100 mil) siendo la primera capa la mitad o tres cuartas partes del espesor total (762-1905 µm) y siendo el revestimiento de polvo una cuarta parte o la mitad del espesor total (381-1270 µm). Además, se ha de observar que cada capa del revestimiento de poliurea se puede depositar a partir de diferentes composiciones. En una realización, la primera capa se deposita a partir de una composición de poliurea que comprende un componente de amina aromática y un componente de poliisocianato aromático, mientras que la segunda capa se deposita a partir de una composición de poliurea que comprende un componente de amina alifática y un componente de poliisocianato alifático. Se debería observar que la "primera" capa de revestimiento de poliurea puede comprender una, dos, tres o más capas, y la "segunda" capa de revestimiento de poliurea puede ser una o más capas posteriores aplicadas sobre la misma. Por ejemplo, en una realización de la presente invención, se pueden aplicar cuatro capas de poliurea, siendo la cuarta capa el revestimiento de polvo, teniendo cada capa un espesor que varía de 381-635 µm (15 a 25 mil).

La composición de poliurea también puede incluir uno o más aditivos, por ejemplo, un estabilizador de luz, espesante, pigmento, retardante de llama, promotor de adhesión, catalizador u otros modificadores de rendimiento o propiedades. Tales aditivos se proporcionan por lo general en el lado A pero también se pueden proporcionar en el lado B o en ambos.

En una realización particular de la presente invención, la composición de poliurea comprende además, habitualmente en el componente con funcionalidad amino (lado B) una arcilla y opcionalmente sílice. En esta realización, se ha descubierto que una capa de revestimiento formada a partir de la composición de revestimiento de

poliurea de dos componentes sobre una superficie de un sustrato metálico tiene mejor adhesión al sustrato metálico que una composición de revestimiento similar sin una arcilla o sílice según se determina de acuerdo con el método de ensayo indicado en la norma ASTM D 1876, sin el uso de un dispositivo de fijación.

La arcilla se puede seleccionar entre cualquiera de diversas arcillas conocidas en la técnica incluyendo arcillas de montmorillonita tales como bentonita, arcillas de caolín, arcillas de atapulgita, arcilla de sepiolita, y mezclas de las mismas. Además, la arcilla se puede tratar superficialmente como se conoce en la técnica. Se puede usar cualquier tratamiento superficial adecuado; por ejemplo, una o más aminas de acuerdo con las siguientes estructuras:

R^1-N R^2 R^3
R^1-N^+ R^2 R^3 R^7
R^4-C(O)-NR^5-R^6-N R^2 R^3
R^4-C(O)-NR^5-R^6-N^+ R^2 R^3 R^7

en las que R^1 y R^4 son independientemente alquilo lineal, ramificado o cíclico, arilo, alquenilo, aralquilo o aralquilo C_4-C_{24}, R^2, R^3, R^5 y R^7 son independientemente H o alquilo lineal, ramificado o cíclico, arilo, alquenilo, aralquilo o aralquilo C_1-C_{20}, y R^6 es alquileno lineal, ramificado o cíclico, arileno, alquenileno, aralquileno o aralquileno C_1-C_{24}. Como ejemplo no limitante, se puede usar bentonita tratada superficialmente, tal como las alquil amonio bentonitas que se describen en el documento de Patente de Estados Unidos n.º 3.974.125.

En una realización de la invención, la arcilla está presente en la composición de poliurea en un nivel de al menos un 0,5 por ciento en peso, en algunos casos al menos un 1 por ciento en peso y en otros casos al menos un 1,5 por ciento en peso. Además, la arcilla puede estar presente en hasta un 6 por ciento en peso, en algunos casos hasta un 5 por ciento en peso, y en otros casos hasta un 4 por ciento en peso de la composición. La cantidad de arcilla en la composición de poliurea de dos componentes puede ser cualquier valor o intervalo entre cualquier valor indicado anteriormente, siempre que las propiedades de adhesión y la viscosidad de aplicación de la composición de poliurea no se vean afectadas de forma adversa.

Como se ha mencionado anteriormente, la composición de poliurea de dos componentes puede incluir opcionalmente sílice. Se puede usar cualquier sílice adecuada, siempre que sea un tixótropo adecuado que no comprometa la aplicación y las propiedades de rendimiento del revestimiento. En una realización particular de la invención, la sílice comprende sílice ahumada.

Cuando está presente, la sílice está presente en la composición de revestimiento de dos componentes en un nivel de al menos un 0,5 por ciento en peso, en algunos casos al menos un 1 por ciento en peso y en otros casos al menos un 1,5 por ciento en peso. Además, la sílice puede estar presente en hasta un 6 por ciento en peso, en algunos casos hasta un 5 por ciento en peso, y en otros casos hasta un 4 por ciento en peso de la composición. La cantidad de sílice en la composición de revestimiento de dos componentes puede ser cualquier valor o intervalo entre cualquier valor indicado anteriormente, siempre que las propiedades de adición y la viscosidad de aplicación de la composición de poliurea no se vean afectadas de forma adversa.

Una realización de la presente invención incluye el uso de un promotor de adhesión para mejorar la adhesión de la composición de poliurea al sustrato. En una realización de la presente invención, el sustrato puede comprender metal descubierto (incluyendo un metal anodizado), metal pretratado, o como se ha indicado anteriormente, puede ser un primer revestimiento o revestimiento de material compuesto de múltiples capas sobre el que se aplica la composición de poliurea como parte de un revestimiento de material compuesto de múltiples componentes, seleccionado entre composiciones formadoras de película electrodepositables, composiciones de imprimación, composiciones de monorrevestimiento pigmentadas o no pigmentadas, composiciones de revestimiento base pigmentadas o no pigmentadas, composiciones de revestimiento superior transparentes, composiciones de revestimiento industrial, y otras composiciones usadas habitualmente en la fabricación de equipo original de automóviles o en el retoque de automóviles. Cuando el revestimiento de poliurea se aplica sobre un primer revestimiento, el revestimiento de material compuesto de múltiples componentes de la presente invención comprende además por lo general una composición promotora de adhesión, incluyéndose la composición promotora de adhesión en al menos una de la primera y la segunda composiciones de revestimiento, y/o aplicándose como una capa separada sobre al menos una parte de la primera capa de revestimiento antes de la aplicación de la segunda composición de revestimiento. En esta realización, la segunda capa polimérica puede tener una resistencia de adhesión al pelado a 90° de al menos 0,69 m-kg (5 ft-lb), o al menos 1,38 m-kg (10 ft-lb), o al menos 2,07 m-kg (15 ft-lb) según se determina de acuerdo con el método de ensayo indicado en la norma ASTM D 1876, sin el uso de un dispositivo de fijación.

El promotor de adhesión se puede proporcionar con los componentes de poliurea en el lado A o el lado B o ambos. Alternativamente, el promotor de adhesión se puede aplicar como capa separada directamente al sustrato o primer revestimiento antes de la aplicación del revestimiento de poliurea a esto. Cuando se aplica como una capa separada, el promotor de adhesión se puede dispersar o disolver en un vehículo tal como un disolvente orgánico o agua que se evapora antes de la aplicación del revestimiento de poliurea. Alternativamente, el promotor de adhesión puede estar en una forma que permita la aplicación directa al sustrato. El promotor de adhesión también puede ser

un componente de la primera composición de revestimiento. En cualquier caso, se puede aplicar mediante aplicación con un trapo, inmersión, revestimiento con rodillos, revestimiento por cortina, pulverización u otras técnicas de aplicación como se conoce bien en la técnica.

Algunos ejemplos de promotores de adhesión adecuados incluyen aminas (tales como aminas terciarias o melaminas), amino silanos, complejos metálicos y composiciones de uretano acrilato. El mecanismo subyacente que mejora la adhesión del revestimiento de poliurea al sustrato mediante el promotor de adhesión puede implicar uno o más fenómenos tales como, pero no limitados a, catálisis de la reacción entre grupos reactivos del sustrato o el revestimiento aplicado previamente (por ejemplo, grupos hidroxilo) y grupos funcionales de la composición de poliurea, reacción con el sustrato o enlace con el sustrato tal como mediante enlace de hidrógeno.

Algunas aminas terciarias adecuadas para su uso como promotores de adhesión incluyen 1,5-diazabiciclo[4.3.0]non-5-eno, 1,8-diazabiciclo[5.4.0]undec-7-eno, 1,4-diazabiciclo[2.2.2]octano, 1,5,7-triazabiciclo[4.4.0]dec-5-eno, y 7-metil-1,5,7-triazabiciclo[4.4.0]dec-5-eno. Un ejemplo de un amino silano para su uso como promotor de adhesión es γ-aminopropiltrietoxisilano (disponible en el mercado como Silquest A100 de OSY Specialties, Inc.). Otros promotores de adhesión con funcionalidad aminoes adecuados incluyen 1,3,4,6,7,8-hexahidro-2H-pirimido-(1,2-A)-pirimidina, hidroxietilpiperazina, N-aminoetilpiperizina, dimetilamina éter etílico, tetrametiliminopropoilamina (disponible en el mercado como Polycat® 15 de Air Products y Chemicals, Inc., aminas bloqueadas tales como un aducto de IPDI y dimetilamina, una melamina tal como la propia melamina o una resina de imino melamina (por ejemplo, Cymel® 220 o Cymel® 303, disponible en Cytec Industries Inc.). Los promotores de adhesión que contienen metales pueden incluir complejos de quelato metálico tales como un complejo de quelato de aluminio (por ejemplo, K-Kat 5218 disponible en King Industries) o composiciones que contienen estaño tales como octoato estannoso y compuestos de organoestaño tales como dilaurato de dibutilestaño y diacetato de dibutilestaño. Otros promotores de adhesión pueden incluir sales tales como cloro fosfato, resinas de butadieno tales como una resina de polibutadieno terminada en hidroxilo epoxidada (por ejemplo Poly bd® 605E disponible en Atofina Chemicals, Inc.), poliéster polioles (por ejemplo, CAPA® 3091, un poliéster triol disponible en Solvay America, Inc., y composiciones de uretano acrilato tales como un oligómero de uretano acrilato aromático (por ejemplo, CN999 disponible en Sartomer Company, Inc.).

En una realización de la presente invención, la composición promotora de adhesión comprende al menos un componente seleccionado entre melamina, un uretano acrilato, un complejo de quelato metálico, una sal, un compuesto que contiene estaño y un polímero polihídrico. Algunas melaminas adecuadas incluyen las desveladas anteriormente con respecto a los agentes de reticulación.

En una realización particular, la presente invención proporciona un sustrato, vehículo, o sustrato de vehículo revestido, que comprende un primer sustrato revestido con una primera composición de revestimiento y un segundo sustrato, por lo general una plataforma de camión, revestido con al menos una capa de los revestimientos de material compuesto de múltiples componentes que se han desvelado anteriormente, depositada sobre al menos una parte del segundo sustrato. En esta realización, la primera composición de revestimiento sobre el primer sustrato y al menos una capa de la composición de revestimiento de poliurea comprende uno o más pigmentos, por lo general pigmentos de color o de mejora de efecto, de un modo tal que al menos una parte del sustrato del vehículo revestido tiene un color que corresponde básicamente con el color del cuerpo de vehículo asociado. Los pigmentos pueden estar presentes en cualquiera o ambas de la primera capa de poliurea y la segunda capa de poliurea de efecto textura como parte del revestimiento de poliurea. En esta realización, el color del segundo sustrato, por lo general una plataforma de camión revestida con al menos una composición de revestimiento de poliurea, es básicamente el mismo que el color del cuerpo del vehículo.

Algunos pigmentos adecuados para este fin pueden incluir pigmentos metálicos o pigmentos con color orgánicos e inorgánicos. Algunos pigmentos metálicos adecuados incluyen, en particular, escamas de aluminio, escamas de cobre bronce y pigmentos micáceos tales como mica revestida con óxido metálico. Además de los pigmentos metálicos, las composiciones de revestimiento pueden contener también o alternativamente pigmentos con color no metálicos incluyendo pigmentos inorgánicos tales como dióxido de titanio, óxido de hierro, óxido de cromo, cromato de plomo, y negro de humo, y pigmentos orgánicos tales como azul de ftalocianina y verde de ftalocianina. En general, el pigmento se puede incorporar a cada composición de revestimiento en cantidades de aproximadamente un 1 a un 80 por ciento en peso basado en el peso total de los sólidos del revestimiento. El pigmento metálico se puede emplear en cantidades de un 0,5 a un 25 por ciento en peso basado en el peso total de los sólidos del revestimiento.

Ejemplos (no de acuerdo con la presente invención para fines ilustrativos)

Se produjo una composición de poliurea a partir de la formulación del Ejemplo 1 de la Tabla 1 por mezcla de una proporción en volumen 1:1 de los componentes del lado A con respecto a los componentes del lado B en un dispositivo de mezcla por incidencia a alta presión fabricado por Gusmer Corporation.

Los componentes del lado A se mezclaron previamente y se cargaron en una cámara espaciadora del dispositivo de mezcla. El lado B se preparó preparando un prepolímero mediante la mezcla de IPDI, Terathane, butanodiol, y neopentilglicol en atmósfera de nitrógeno. Se añadió una cantidad catalítica de dilaurato de dibutilestaño (DBTL) y la mezcla se agitó durante 15 minutos. La mezcla de reacción se calentó en primer lugar a 40 ºC y a continuación a

100 ºC. El prepolímero resultante se enfrió a 80 ºC y se vertió en un 95 % de Desmodur N3400 y se agitó durante 15 minutos. Se añadió una cantidad adicional de Desmodur N3400 para ajustar el peso equivalente de isocianato.

Se calculó que la proporción de equivalentes de isocianato con respecto a amina era 1,04.

Se produjo otra composición de poliurea a partir de la formulación del Ejemplo 2 de la Tabla 1. Se calculó que la proporción de equivalentes de isocianato con respecto a amina era 1,08.

Tabla 1

Componente	**porcentaje en peso**	
Lado A		
	Ej. 1	**Ej. 2**
IPDI (diisocianato)	26,8	26,8
Desmodur N3400 (diisocianato)	50,0	50,0
Terathane 650	20,8	20,8
1,2-butanodiol	1,2	1,2
Neopentilglicol	1,2	1,2
Lado B		
Jeffamine T-3000 (polioxialquilenamina primaria)	30,8	33,8
Desmophen NH 1220 (éster de ácido aspártico con funcionalidad amino)	29,5	29,8
Jefflink 754 (amina secundaria alicíclica)	34,4	31,1
Irganox 1135 (antioxidante fenólico impedido)	0,02	0,02
Tinuvin 328 (absorbente de UV de benzotriol)	0,02	0,02
Tamiz molecular de tipo 3A (aluminato potásico/sódico)	0,5	0,5
Aerosil 200/Cab-O-Sil M-5 (dióxido de silicio)	3,0	1,75
Aerosil R972 (dióxido de silicio)	0,5	--
Z-6020 Silano (amino silano)	0,02	0,02
Vulcan XC-72R (polvo negro de humo)	1,2	1,2
Bentone (arcilla de bentonita)	--	1,74

REIVINDICACIONES

1. Un revestimiento de material compuesto de múltiples componentes que comprende una primera capa de poliurea depositada a partir de una primera composición, y una segunda capa de poliurea depositada a partir de una segunda composición, aplicada sobre al menos una parte de la primera capa de poliurea, en donde al menos una de la primera composición y la segunda composición comprende una composición de revestimiento de poliurea, formándose dicha composición de revestimiento a partir de una mezcla de reacción que comprende:

un componente con funcionalidad isocianato y un componente con funcionalidad amino en donde la proporción de los equivalentes de grupos isocianato con respecto a los equivalentes de grupos amina es mayor de 1 mientras que la proporción de mezcla en volumen del componente con funcionalidad isocianato con respecto al componente con funcionalidad amino se puede aplicar a un sustrato a razón de 1:1.

2. El revestimiento de material compuesto de múltiples componentes de la reivindicación 1, en el que al menos un 1 por ciento en peso del componente con funcionalidad isocianato comprende al menos un monómero de poliisocianato.

3. El revestimiento de material compuesto de múltiples componentes de la reivindicación 1, en el que la proporción de los equivalentes de grupos isocianato con respecto a los equivalentes de grupos amina es de 1,01 a 1,10:1,0.

4. El revestimiento de material compuesto de múltiples componentes de la reivindicación 1, en el que el componente con funcionalidad isocianato comprende diisocianato de isoforona.

5. El revestimiento de material compuesto de múltiples componentes de la reivindicación 1, en el que el componente con funcionalidad amino comprende una amina primaria y/o una amina secundaria.

6. El revestimiento de material compuesto de múltiples componentes de la reivindicación 1, en el que el componente con funcionalidad amino comprende un 20-80 por ciento en peso de amina primaria y el resto de amina secundaria.

7. El revestimiento de material compuesto de múltiples componentes de la reivindicación 5, en el que el componente con funcionalidad amino comprende una amina secundaria que comprende una amina modificada con acrilato y/o una amina modificada con metacrilato.

8. El revestimiento de material compuesto de múltiples componentes de la reivindicación 1, en el que la mezcla de reacción comprende además una arcilla y, opcionalmente, sílice.

9. El revestimiento de material compuesto de múltiples componentes de la reivindicación 8, en el que el componente de amina comprende una arcilla y, opcionalmente, sílice.

10. El revestimiento de material compuesto de múltiples componentes de la reivindicación 8, en el que la arcilla comprende arcillas de montmorillonita, arcillas de caolín, arcillas de atapulgita y/o arcillas de sepiolita.

11. Un método para formar un artículo revestido, que comprende:

- proporcionar un sustrato y
- depositar un revestimiento de material compuesto de múltiples capas sobre al menos una parte del sustrato para formar el artículo revestido, definiéndose el revestimiento de material compuesto de múltiples capas como en cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2.

12. El método de la reivindicación 11, en el que la primera capa se cura al menos parcialmente para formar una capa de poliurea básicamente libre de adherencia y la segunda capa de poliurea se aplica sobre la capa de poliurea al menos parcialmente curada en donde la capa de poliurea parcialmente curada es resistente al segundo revestimiento.

13. El método de la reivindicación 12, en el que la segunda capa, cuando se cura, exhibe más textura superficial que el primer revestimiento.

14. El método de la reivindicación 11, en el que el sustrato es un sustrato de vehículo.

15. El método de la reivindicación 14, en el que la segunda composición se forma a partir de la mezcla de reacción y la mezcla de reacción comprende además uno o más pigmentos de un modo tal que al menos una parte del sustrato de vehículo revestido tiene un color que corresponde básicamente al color de al menos una parte de un cuerpo de vehículo asociado.

16. Un artículo revestido, que comprende:

- un sustrato; y
- el revestimiento de material compuesto de múltiples componentes de la reivindicación 1 depositado sobre al menos una parte del sustrato.

17. El artículo revestido de la reivindicación 16, en donde el sustrato es un sustrato de vehículo.

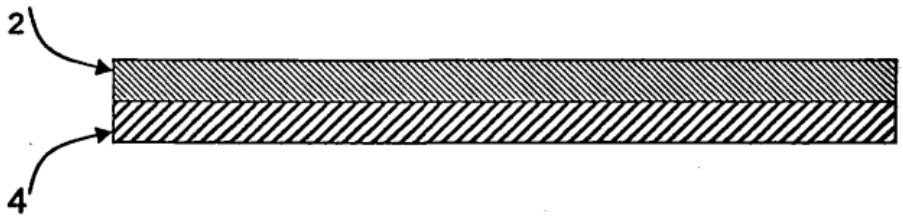

FIG. 1

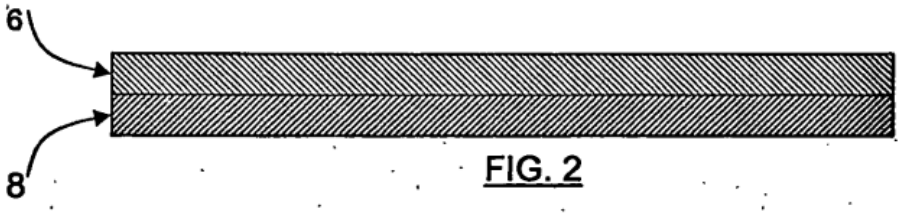

FIG. 2

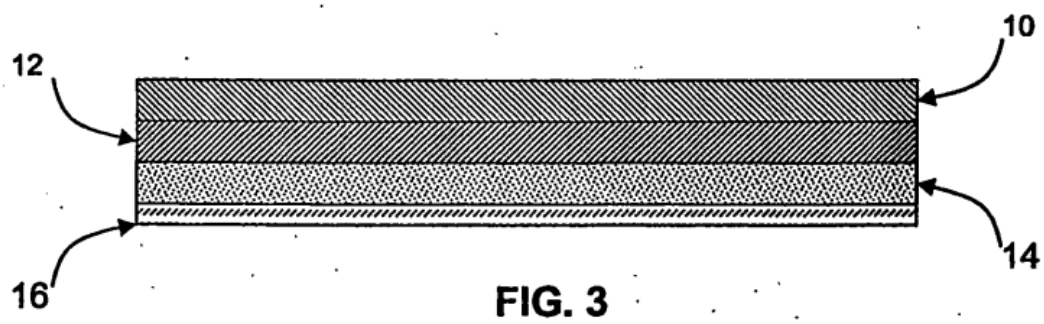

FIG. 3