

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 401 699**

51 Int. Cl.:

**C08G 18/79** (2006.01)

**C09D 175/04** (2006.01)

**C08G 18/42** (2006.01)

**C09D 175/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.03.2010 E 10155237 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.01.2013 EP 2239289**

54 Título: **Procedimiento para la preparación de una capa de revestimiento transparente de un revestimiento multicapas OEM automotriz**

30 Prioridad:

**07.04.2009 US 167316 P**

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

**23.04.2013**

73 Titular/es:

**E. I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY  
(100.0%)  
1007 N. MARKET STREET  
WILMINGTON, DE 19898, US**

72 Inventor/es:

**KOEHN, FABIAN;  
BENFER, ANDREAS y  
BANNERT, BIRTE**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 401 699 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

Procedimiento para la preparación de una capa de revestimiento transparente de un revestimiento multicapas OEM automotriz.

### Campo de la presente invención

- 5 La presente invención se refiere a un procedimiento para la preparación de una capa de revestimiento transparente de un revestimiento multicapa de fabricantes de equipos originales (OEM, del inglés original equipment manufacturer) para la industria automotriz, haciendo uso de una composición de revestimiento transparente de poliuretano de dos componentes.

### Antecedentes de la presente invención

- 10 Las composiciones de revestimiento de poliuretano de dos componentes son composiciones de revestimiento que se reticulan mediante la formación de enlaces de uretano, como resultado de la reacción de adición entre los grupos hidroxilo de un componente aglutinante con grupo funcional hidroxilo y los grupos de isocianato libre de un componente reticulante de poliisocianato. El componente aglutinante con grupo funcional hidroxilo y el componente reticulante de poliisocianato se almacenan separadamente uno del otro, antes de mezclarlos para formar la  
15 composición de revestimiento de poliuretano de dos componentes. Típicamente, las composiciones de revestimiento de poliuretano de dos componentes se preparan justo antes de su aplicación, mezclando el componente aglutinante con grupo funcional hidroxilo con un componente reticulante de poliisocianato. El equipo mezclador habitual de revestimientos de dos componentes presente en plantas de revestimientos OEM automotrices son mezcladores estáticos tales como, en particular, mezcladores Kenics.

- 20 En plantas de revestimientos OEM automotrices, los sustratos para revestir por pulverización se suministran sucesivamente al dispositivo de aplicación por pulverización, por ejemplo, usando un dispositivo transportador automático, por ejemplo, una cinta transportadora. La aplicación por pulverización propiamente dicha, se efectúa mientras el sustrato individual a revestir por pulverización y/o el dispositivo de aplicación por pulverización están en movimiento.

- 25 El procedimiento de aplicación por pulverización en plantas de revestimientos OEM automotrices, se distingue por la presencia de pausas o interrupciones que no sólo ocurren entre dos sustratos individuales, es decir, no sólo en el período de tiempo tras terminar el revestimiento por pulverización de un sustrato y antes de que comience el siguiente sustrato, sino que incluso ocurren en el curso del revestimiento por pulverización de un sustrato individual. Dichas pausas o interrupciones pueden suceder de forma involuntaria o deliberada y pueden diferir en duración. Por  
30 ejemplo, pueden durar de 0,5 segundos a 15 minutos. Durante dichas pausas o interrupciones, no se pulveriza ningún material de revestimiento y, tras terminar la pausa, se reanuda el revestimiento por pulverización en esa posición sobre la superficie de sustrato, donde se había interrumpido cuando empezó la pausa.

- Visto que dichas posiciones sobre una superficie de sustrato como se describió en el párrafo anterior, no se pueden percibir visualmente mientras una capa de revestimiento transparente aplicada de un revestimiento transparente de poliuretano de dos componentes esté todavía húmeda o sin curar, puede pasar que dichas posiciones lleguen a ser  
35 variaciones no deseadas en apariencia óptica, después de que el revestimiento transparente haya sido curado en horno. Ejemplos de dichas variaciones en apariencia óptica se encuentran en determinadas irregularidades perceptibles visualmente. Tales defectos ópticos de superficie significan una necesidad de reelaborar o de repintar y conllevan pérdidas en productividad. A este respecto, existe el deseo de encontrar un procedimiento más riguroso de revestimiento transparente de poliuretano de dos componentes OEM automotriz, que minimice o incluso elimine la aparición de dichos defectos ópticos de superficie no deseados y los esfuerzos de reelaborar o repintar asociados con los mismos.

- 40 Se ha encontrado que dicho deseo se puede satisfacer mediante un procedimiento de revestimiento transparente OEM automotriz, llevado a cabo con una composición de revestimiento transparente de poliuretano de dos componentes preparada de cierta manera, a partir de ciertos componentes.

### Sumario de la presente invención

La presente invención se refiere a un procedimiento para la preparación de una capa de revestimiento transparente externa de un revestimiento multicapa OEM automotriz, que comprende las etapas de:

- (1) proporcionar un sustrato automotriz al que se aplica un revestimiento transparente OEM,  
50 (2) proporcionar un componente aglutinante que tiene un contenido de sólidos de 42 a 50% en peso, que comprende al menos un aglutinante con grupo funcional hidroxilo y un contenido orgánico volátil de 50 a 58% en peso,  
(3) proporcionar un componente reticulante de poliisocianato,

(4) preparar una composición de revestimiento transparente de poliuretano de dos componentes, mezclando el componente aglutinante proporcionado en la etapa (2) y el componente reticulante de poliisocianato proporcionado en la etapa (3) haciendo uso de una mezcladora estática,

5 (5) aplicar por pulverización la composición de revestimiento transparente de poliuretano de dos componentes, sobre el sustrato automotriz al que se aplica el revestimiento transparente OEM y

(6) curar térmicamente la capa de revestimiento transparente aplicada en la etapa (5),

10 en el que el componente reticulante de poliisocianato tiene un contenido de sólidos de 66 a 70% en peso y un contenido orgánico volátil de 30 a 34% en peso, en el que el contenido de sólidos del componente reticulante de poliisocianato comprende un contenido de sólidos de poliisocianato libre que consiste en 75 a 100% en peso, de al menos un poliisocianato del tipo isocianurato de diisocianato de 1,6-hexano y de 0 a 25% en peso de al menos un poliisocianato del tipo isocianurato de diisocianato de isofozona, siendo la suma total de los respectivos porcentajes en peso en cada caso 100% en peso, en el que la aplicación por pulverización de la etapa (5) se realiza con una o más interrupciones en cada caso de 0,5 segundos a 15 minutos, reanudándose la aplicación por pulverización en esa posición sobre la superficie del sustrato automotriz donde se había interrumpido antes.

15 **Descripción detallada de las realizaciones preferidas**

En la etapa (1) del procedimiento de la presente invención se proporciona un sustrato automotriz al que se aplicará el revestimiento transparente OEM.

20 En la descripción y en las reivindicaciones se usa la expresión "sustrato automotriz al que se aplicará revestimiento transparente OEM". Esta se refiere a un sustrato automotriz que carece de revestimiento transparente, o más precisamente, un revestimiento transparente original en oposición a, por ejemplo, un revestimiento transparente de reparación.

25 Los sustratos automotrices a los que se aplicará el revestimiento transparente OEM incluyen, en particular, carrocerías de automóvil revestidas previamente, o partes plásticas o metálicas de carrocerías de automóvil revestidas previamente, careciendo los revestimientos previos en cada caso de una capa de revestimiento transparente externa final, como se explicó en el párrafo anterior. En cada caso, los revestimientos previos propiamente dichos comprenden una capa de revestimiento externa pigmentada que determina el color del sustrato automotriz acabado. Ejemplos de carrocerías automotrices incluyen carrocerías de camiones y vehículos, por ejemplo, carrocerías de automóviles de pasajeros y furgonetas. Ejemplos de partes plásticas o metálicas de carrocerías automotrices incluyen puertas, capotas, tapas de maletero, portones traseros, alas, alerones, 30 parachoques, tiras de protección de choques, adornos laterales, umbrales, carcasas de espejos, manillas de puertas y tapacubos.

35 En la descripción y en las reivindicaciones se usa la expresión "sustrato automotriz acabado". Esta se refiere a un sustrato automotriz proporcionado con el revestimiento multicapa OEM automotriz, que es el resultado del procedimiento de la presente invención, es decir, el revestimiento multicapa OEM automotriz que incluye la capa de revestimiento transparente OEM externa curada térmicamente obtenida al completarse la etapa (6) del procedimiento de la presente invención.

40 Dependiendo del tipo de sustrato automotriz, el revestimiento previo determinante del color puede ser un revestimiento previo multicapa o monocapa, que en cualquier caso todavía necesitan una capa de revestimiento transparente externa final. El revestimiento previo o, en particular, la capa externa del revestimiento previo puede estar ya curada o aún sin curar. En este último caso, se curará térmicamente en conjunción con el revestimiento transparente aplicado por pulverización, proveniente de la composición de revestimiento transparente de poliuretano de dos componentes. En otras palabras, las carrocerías automotrices revestidas previamente son carrocerías automotrices a las que ya se ha aplicado un revestimiento multicapa OEM automotriz, excepto la capa de revestimiento transparente externa final. En principio, lo mismo es cierto para las partes plásticas o metálicas de 45 carrocerías automotrices revestidas previamente; una posible diferencia es que el revestimiento previo pueda comprender sólo una capa de revestimiento. No hace falta decir que los revestimientos previos, son revestimientos previos que se aplican en el contexto de un procedimiento de revestimiento OEM automotriz, es decir, generalmente, en el contexto de un procedimiento de revestimiento de producción en masa OEM automotriz industrial.

50 El revestimiento previo sobre el sustrato automotriz comprende una capa de revestimiento externa pigmentada, que determina el color del sustrato automotriz acabado. En el campo del revestimiento automotriz, dichas capas de revestimiento determinantes del color que requieren una capa de revestimiento transparente externa se aplican, típicamente, a partir de revestimientos base pigmentados solubles en agua o solubles en disolvente. En el caso de carrocerías automotrices o de partes metálicas de carrocerías automotrices, los ejemplos de tales revestimientos previos que carecen de una capa de revestimiento transparente externa incluyen (i) un revestimiento multicapa que comprende una capa de imprimación por electro-revestimiento, una capa de aparejo de imprimación o sustituta de 55 aparejo de imprimación y una capa de revestimiento base externa, en particular, un revestimiento multicapa que consiste en una capa de imprimación por electro-revestimiento, una capa de aparejo de imprimación o sustituta de aparejo de imprimación y una capa de revestimiento base externa, (ii) un revestimiento multicapa que comprende

una capa de imprimación por electro-revestimiento y una estructura de revestimiento base de dos capas, que consiste en una capa de revestimiento base modificada interna (capa de revestimiento base modificada = capa de revestimiento base aplicada a partir de una capa base modificada, que es una mezcla de una capa base sin modificar y un componente de mezcla que imparte propiedades de aparejo de imprimación) y una capa de revestimiento base sin modificar externa, en particular, un revestimiento multicapa que consiste en una capa de imprimación por electro-revestimiento y una estructura de revestimiento base de dos capas, que consiste en una capa de revestimiento base modificada interna y una capa de revestimiento base sin modificar externa y (iii) un revestimiento multicapa que consiste en una capa de imprimación por electro-revestimiento y una capa de revestimiento base externa. En el caso de partes plásticas de carrocerías automotrices, los ejemplos de revestimientos previos que carecen de una capa de revestimiento transparente externa incluyen (i) un revestimiento multicapa que comprende una capa de imprimación plástica y una capa de revestimiento base externa, en particular, un revestimiento multicapa que consiste en una capa de imprimación plástica y una capa de revestimiento base externa y (ii) un revestimiento monocapa en forma de una capa de revestimiento base.

En la etapa (2) del procedimiento de la presente invención, se proporciona un componente aglutinante que tiene un contenido de sólidos de 42 a 50% en peso, que comprende al menos un aglutinante con grupo funcional hidroxilo y un contenido orgánico volátil de 50 a 58% en peso, siendo la suma total de los porcentajes en peso 100% en peso.

En la descripción y en las reivindicaciones se usa las expresiones “sólidos aglutinantes” y “sólidos reticulantes”. Estas se refieren a la contribución de los sólidos de los aglutinantes de revestimiento (sólidos aglutinantes) y la contribución de los sólidos de los reticulantes (sólidos reticulantes) presentes en la composición de revestimiento transparente de poliuretano de dos componentes. Los sólidos aglutinantes y los sólidos reticulantes forman juntos los sólidos de la resina de la composición de revestimiento transparente de poliuretano de dos componentes. Los sólidos de la resina junto con cualquier constituyente no volátil adicional que puede estar presente en la composición de revestimiento transparente de poliuretano de dos componentes, forma los sólidos de la composición de revestimiento transparente de poliuretano de dos componentes. Ejemplos de tales constituyentes no volátiles adicionales incluyen aditivos no volátiles y cargas transparentes (pigmentos extensores transparentes). Para evitar malentendidos, el contenido de sólidos de la composición de revestimiento transparente de poliuretano de dos componentes, no se debe de confundir con el contenido de sólidos del componente aglutinante o del componente reticulante de poliisocianato.

En la descripción y en las reivindicaciones se usa la expresión “contenido orgánico volátil”. Esta se refiere a la suma de todos los constituyentes orgánicos volátiles, es decir, la suma de disolventes orgánicos, si están presentes, y de aditivos orgánicos volátiles.

Aparte de los constituyentes orgánicos volátiles y del al menos un aglutinante con grupo funcional hidroxilo, el componente aglutinante puede contener también uno o más de los siguientes constituyentes opcionales: uno o más aglutinantes adicionales que no sean (que no sean = diferentes de) aglutinantes con grupo funcional hidroxilo, uno o más reticulantes adicionales que no sean reticulantes de poliisocianato libre, aditivos no volátiles y cargas transparentes. El contenido de sólidos del componente aglutinante tiene un índice de hidroxilo que se origina del al menos un aglutinante con grupo funcional hidroxilo, por ejemplo, 110 a 160 mg KOH/g.

Tanto, el componente aglutinante como la composición de revestimiento transparente de poliuretano de dos componentes, comprenden unos y los mismos sólidos aglutinantes. Los sólidos aglutinantes comprenden el al menos un aglutinante con grupo funcional hidroxilo y los aglutinantes adicionales presentes opcionalmente, que no sean aglutinantes con grupo funcional hidroxilo. En una realización particular, los sólidos aglutinantes consisten en uno o más aglutinantes con grupo funcional hidroxilo.

Los aglutinantes con grupo funcional hidroxilo y los métodos para su preparación son conocidos por los expertos en la técnica de pinturas y revestimientos. Ejemplos incluyen resinas con grupo funcional hidroxilo tales como resinas de poliuretano, resinas de copolímero de (met)acrílico y resinas de poliéster, pero también resinas híbridas de polímeros, en las que están presentes dos o más de dichos tipos de resina, unidos por enlaces covalentes o en la forma de moléculas de resinas interpenetradas. El término (met)acrilo o (met)acrílico se debe de entender, aquí y en lo sucesivo, como acrílico y/o metacrílico, o como acrílico y/o metacrílico. Las resinas de copolímero de (met)acrílico con grupo funcional hidroxilo y las resinas de poliéster son preferidas como aglutinantes con grupo funcional hidroxilo, en el componente aglutinante proporcionado en la etapa (2) del procedimiento de la presente invención. Los aglutinantes con grupo funcional hidroxilo son compuestos oligoméricos o poliméricos, con una masa molar media numérica (Mn) en el intervalo de, por ejemplo, 500 a 5.000, preferiblemente de 1.000 a 3.000. Sus índices de hidroxilo están en el intervalo de, por ejemplo, 100 a 300 mg KOH/g.

Todas las consideraciones hechas en la presente invención y en las reivindicaciones en relación a las masas molares medias numéricas se refieren a las masas molares medias numéricas determinadas por GPC (cromatografía de permeación de gel, estándares de poliestireno, gel de poliestireno como fase estacionaria, tetrahidrofurano como fase móvil).

Los ejemplos de aglutinantes adicionales que no sean aglutinantes con grupo funcional hidroxilo que pueden estar presentes en el componente de aglutinante, incluyen resinas aglutinantes sin grupos funcionales o con grupos

funcionales que no sean grupos hidroxilo. Los ejemplos de tipos de resinas son los mismos que los mencionados antes para los aglutinantes con grupo funcional hidroxilo. Los aglutinantes adicionales pertenecen al contenido de sólidos aglutinantes del componente aglutinante y pueden formar hasta el 10% en peso del contenido de sólidos aglutinantes. Sin embargo, se prefiere que el componente aglutinante no contenga otros aglutinantes que no sean aglutinantes con grupo funcional hidroxilo.

Los ejemplos de reticulantes que no sean reticulantes de poliisocianato libre, que pueden estar presentes en el componente aglutinante incluyen reticulantes de poliisocianato bloqueados de forma reversible y resinas aminoplásticas, en particular, resinas de melamina. Tales reticulantes no pertenecen al contenido de sólidos aglutinantes del componente aglutinante, pero junto con los poliisocianatos libres del componente reticulante de poliisocianato forman los sólidos reticulantes de la composición de revestimiento transparente de poliuretano de dos componentes. Los reticulantes que no sean reticulantes de poliisocianato libre, pueden formar hasta el 40% en peso de los sólidos reticulantes de la composición de revestimiento transparente de poliuretano de dos componentes. En caso de que el componente aglutinante no contenga reticulantes que no sean reticulantes de poliisocianato libre, los sólidos reticulantes de la composición de revestimiento transparente de poliuretano de dos componentes consisten en al menos un poliisocianato del tipo isocianurato de diisocianato de 1,6-hexano y el al menos un poliisocianato del tipo isocianurato de diisocianato de isofoforona opcionalmente presente.

El procedimiento de la presente invención es de particular valor, en caso de que el componente aglutinante comprenda resina de melamina, en particular, en una proporción que corresponde a 20 a 40% en peso de los sólidos reticulantes de la composición de revestimiento transparente de poliuretano de dos componentes. La razón es que tales composiciones de revestimiento transparente de poliuretano de dos componentes que contienen resina de melamina y se preparan mediante mezclado estático, son especialmente susceptibles a interrupciones o pausas durante la aplicación por pulverización y las desventajas derivadas de las mismas, con respecto a la formación de defectos ópticos de superficie, como se explicó en la sección previa "Antecedentes de la invención".

El componente aglutinante contiene uno o más disolventes orgánicos en una cantidad total de, por ejemplo, 48 a 58% en peso. Ejemplos de disolventes orgánicos incluyen alcoholes monohídricos o polihídricos, por ejemplo, propanol, butanol, hexanol; éteres o ésteres de glicol, por ejemplo, dialquileteres de dietilenglicol, dialquileteres de dipropilenglicol, en cada caso con alquilo de C<sub>1</sub> a C<sub>6</sub>, etoxipropanol, butilglicol; glicoles, por ejemplo, propilenglicol y los oligómeros del mismo; ésteres éteres de glicol, por ejemplo, acetato de etil-glicol, acetato de butil-glicol, acetato de 3-metoxi-n-butilo, acetato de butildiglicol, acetato de metoxipropilo; N-metilpirrolidona y las cetonas, tales como metilacetona, acetona, ciclohexanona; ésteres, tales como, acetato de butilo, acetato de isobutilo, acetato de amilo; hidrocarburos aromáticos o alifáticos, por ejemplo, tolueno, xileno o los hidrocarburos de C<sub>6</sub> a C<sub>12</sub> alifáticos, lineales o ramificados.

Los aditivos pueden estar presentes en el componente aglutinante en una cantidad total de hasta, por ejemplo, 5% en peso. Los ejemplos incluyen aditivos de pintura tales como agentes niveladores, agentes humectantes, tintes, estabilizantes a la luz, antioxidantes, agentes controladores de reología, agentes antiasentamiento, agentes antiespumantes, sustancias promotoras de la adhesión, catalizadores.

Los ejemplos de cargas transparentes que pueden estar presentes en el componente aglutinante en una cantidad de hasta, por ejemplo, 5% en peso, incluyen sílice.

En la etapa (3) del procedimiento de la presente invención, se proporciona un componente reticulante de poliisocianato que tiene un contenido de sólidos de 66 a 70% en peso y un contenido orgánico volátil de 30 a 34% en peso, siendo la suma total de los porcentajes en peso 100% en peso.

El contenido de sólidos del componente reticulante de poliisocianato comprende un contenido de sólidos de poliisocianato libre que consiste en 75 a 100% en peso, de al menos un poliisocianato del tipo isocianurato de diisocianato de 1,6-hexano y de 0 a 25% en peso de al menos un poliisocianato del tipo isocianurato de diisocianato de isofoforona, siendo la suma total de los porcentajes en peso 100% en peso. Aparte del contenido de sólidos del poliisocianato libre, el contenido de sólidos del componente reticulante de poliisocianato puede contener además uno o más aditivos no volátiles como constituyentes opcionales. Si el componente reticulante de poliisocianato no contiene aditivos no volátiles, el contenido de sólidos del componente reticulante de poliisocianato consiste en el contenido de sólidos de poliisocianato libre.

En la descripción y en las reivindicaciones se usa la expresión "poliisocianato del tipo isocianurato de diisocianato de 1,6-hexano". Esta significa productos de la trimerización de diisocianato de 1,6-hexano, por ejemplo, diisocianato de 1,6-hexano trimérico (isocianurato de diisocianato de 1,6-hexano).

En la descripción y en las reivindicaciones se usa la expresión "poliisocianato del tipo isocianurato de diisocianato de isofoforona". Esta significa productos de la trimerización de diisocianato de isofoforona, por ejemplo, diisocianato de isofoforona trimérico (isocianurato de diisocianato de isofoforona).

El contenido orgánico volátil del componente reticulante de poliisocianato consiste en uno o más disolventes orgánicos inertes hacia grupos isocianato libres, y opcionalmente, de hasta 2% en peso de uno o más aditivos orgánicos volátiles.

5 Ejemplos de disolventes orgánicos inertes hacia grupos isocianato libres incluyen, por ejemplo, los ésteres éteres de glicol, por ejemplo, acetato de etil-glicol, acetato de butil-glicol, acetato de 3-metoxi-n-butilo, acetato de butil-diglicol, acetato de metoxipropilo; cetonas, tales como metiletilcetona, acetona, ciclohexanona; ésteres, tales como, acetato de butilo, acetato de isobutilo, acetato de amilo; hidrocarburos aromáticos o alifáticos, por ejemplo, tolueno, xileno o los hidrocarburos de C<sub>6</sub> a C<sub>12</sub> alifáticos, lineales o ramificados.

Como ya se mencionó previamente, el componente reticulante de poliisocianato puede contener uno o más aditivos en una proporción total de hasta, por ejemplo, 5% en peso. Los ejemplos incluyen aditivos de pintura tales como agentes niveladores, agentes humectantes, tintes, estabilizantes a la luz, antioxidantes, sustancias promotoras de la adhesión, catalizadores.

10 El componente aglutinante y el componente reticulante de poliisocianato se almacenan separadamente uno del otro, con la finalidad de evitar una reacción de reticulación prematura, hasta que se lleve a cabo la etapa (4) del procedimiento de la presente invención.

15 En la etapa (4) del procedimiento de la presente invención, se prepara una composición de revestimiento transparente de poliuretano de dos componentes, mediante mezclamiento estático del componente aglutinante proporcionado en la etapa (2) y el componente reticulante de poliisocianato proporcionado en la etapa (3).

El mezclamiento se lleva a cabo en una relación específica, por ejemplo, en una relación correspondiente a una estequiometría de 1:0,7 a 1:2, entre los grupos hidroxilo que se originan a partir de los sólidos aglutinantes del componente aglutinante y los grupos isocianato libres que se originan a partir del componente reticulante de poliisocianato.

20 Los dos componentes se mezclaron conjuntamente usando un mezclador estático, por ejemplo, un mezclador estático convencional tal como, en particular, un mezclador Kenics. Los mezcladores Kenics son mezcladores estáticos usados típicamente en revestimientos de línea de producción industrial OEM automotriz y tienen una longitud de, por ejemplo, 40 a 200 mm. El mezclamiento estático permite un mezclamiento continuo de los dos componentes a ser mezclados, poco antes de aplicar por pulverización la composición de revestimiento transparente de poliuretano de dos componentes durante la etapa (5) del procedimiento de la presente invención. La composición de revestimiento transparente de poliuretano de dos componentes así preparada, sale del mezclador estático y se alimenta a uno o más dispositivos de aplicación por pulverización.

30 La composición de revestimiento transparente de poliuretano de dos componentes tiene un contenido de sólidos en el intervalo de, por ejemplo, 45 a 60% en peso. El contenido volátil de la composición de revestimiento transparente de poliuretano de dos componentes está formado por (i) el o los disolventes orgánicos que se originan a partir del componente aglutinante, (ii) el o los disolventes orgánicos que se originan a partir del componente reticulante de poliisocianato y (iii) aditivos orgánicos volátiles presentes opcionalmente.

35 En la etapa (5) del procedimiento de la presente invención, la composición de revestimiento transparente de poliuretano de dos componentes se aplica por pulverización sobre el sustrato automotriz, a revestir con revestimiento transparente OEM. El procedimiento de aplicación por pulverización se realiza con una o más interrupciones de en cada caso, por ejemplo, 0,5 segundos a 15 minutos, reanudándose la aplicación por pulverización en esa posición, sobre la superficie del sustrato automotriz donde se había interrumpido antes. La aplicación por pulverización se lleva a cabo mediante dispositivos de aplicación por pulverización convencionales, que funcionan por lo general con asistencia electrostática. Ejemplos de dispositivos de aplicación por pulverización particularmente útiles son los atomizadores rotatorios de alta velocidad.

45 La composición de revestimiento transparente de poliuretano de dos componentes, se aplica por pulverización con un espesor de una película seca en el intervalo de, por ejemplo, 20 a 60 µm. A continuación, preferiblemente tras una breve fase de evaporación, por ejemplo, de 30 segundos a 10 minutos a una temperatura del aire de 20 a 25°C, la capa de revestimiento transparente se cura térmicamente en la etapa (6) del procedimiento de la presente invención. El curado térmico se lleva a cabo preferiblemente mediante un horno. El curado térmico tarda, por ejemplo, de 20 a 30 minutos y se lleva a cabo a temperaturas del objeto en el intervalo de, por ejemplo, 80 a 160°C.

Generalmente, el procedimiento de la presente invención se lleva a cabo en el contexto de un procedimiento de revestimiento de producción en masa OEM automotriz industrial, es decir, en una instalación de pintado OEM automotriz industrial.

## 50 Ejemplos

Preparación de capas de revestimiento transparente

Ejemplo 1

1.1) Preparación de un componente aglutinante:

Se preparó un componente aglutinante (base de revestimiento transparente) a partir de los siguientes constituyentes:

- 21,5% en peso de una disolución al 65% en peso de una resina de poliéster saturada con un índice de hidroxilo de 285 mg KOH/g en acetato de metoxipropilo,
- 5 12,0% en peso de una disolución al 70% en peso de una resina de poliéster saturada con un índice de hidroxilo de 137 mg KOH/g en Solvesso™ 100,
- 24,0% en peso de Setal® 91715 SS-55 de Nuplex Resins (resina de poliéster que contiene un agente de control de combadura),
- 16,0% en peso de Setamine® US 146 BB-72 de Nuplex Resins (resina de melamina parcialmente butilada),
- 10 0,2% en peso de BYK® 310 de BYK Chemie (aditivo humectante),
- 0,9% en peso de Tinuvin® 292 de Ciba (estabilizante a la luz de amina impedida HALS),
- 0,9% en peso de Tinuvin® 1130 de Ciba (absorbedor de rayos UV),
- 13,0% en peso de Solvesso™ 150,
- 9,0% en peso de acetato de butil-glicol,
- 15 2,5% en peso de n-butanol,

1.2) Preparación de un componente reticulante de poliisocianato:

Se disolvieron 68 p.e.p. (partes en peso) de Desmodur® N 3300 de Bayer en 32 p.e.p. de una mezcla de disolvente orgánico (80 p.e.p. de Solvesso™ 100 y 20 p.e.p. de acetato de butilo).

20 1.3) Preparación y aplicación de una composición de revestimiento transparente de poliuretano de dos componentes:

Se preparó una composición de revestimiento transparente de poliuretano de dos componentes usando un mezclador Kenics (de 150 mm de longitud) a partir del componente aglutinante del Ejemplo 1.1) y el componente reticulante de poliisocianato del Ejemplo 1.2). Ambos componentes se dosificaron en el mezclador Kenics en una relación de mezclamiento de 3 p.e.p. de componente aglutinante a 1 p.e.p. de componente reticulante de poliisocianato. La composición de revestimiento transparente de poliuretano de dos componentes así preparada que sale del mezclador Kenics, se alimentó directamente a un atomizador rotatorio de alta velocidad y se aplicó por pulverización, con un espesor de película seca de 45 µm sobre una lámina de ensayo de acero de carrocería automotriz de 30 cm x 60 cm, provisto de imprimación por electro-revestimiento, aparejo de imprimación y revestimiento base soluble en agua negro (presecado). La aplicación se llevó a cabo siguiendo un recorrido de pulverización con perfil rectangular. Tras 5 minutos de evaporación a temperatura ambiente, se curó el revestimiento transparente en un horno durante 20 minutos a 140°C (temperatura del objeto).

35 1.4) Se repitió el Ejemplo 1.3) con la diferencia de que la aplicación por pulverización se interrumpió durante 20 segundos, cuando el atomizador rotatorio de alta velocidad alcanzó la mitad de la superficie de la lámina de ensayo, es decir, tras el período de interrupción de 20 segundos se reanudó la aplicación por pulverización en la misma posición sobre la lámina de ensayo.

Ejemplo 2

Se repitió el Ejemplo 1.4) con la diferencia de que se usó una relación de mezclamiento de 2,5 p.e.p. de componente aglutinante a 1 p.e.p. de componente reticulante de poliisocianato.

Ejemplo 3

40 Se repitió el Ejemplo 1.3) con la diferencia de que se usó un componente reticulante de poliisocianato diferente, que se preparó disolviendo 80 p.e.p. de Desmodur® N 3300 en 20 p.e.p. de una mezcla de disolvente orgánico (80 p.e.p. de Solvesso™ 100 y 20 p.e.p. de acetato de butilo).

Ejemplo 4

45 Se repitió el Ejemplo 1.4) con la diferencia de que se usó un componente de poliisocianato diferente, que se preparó disolviendo 80 p.e.p. de Desmodur® N 3300 en 20 p.e.p. de una mezcla de disolvente orgánico (80 p.e.p. de Solvesso™ 100 y 20 p.e.p. de acetato de butilo).

Se sometieron a ensayo los revestimientos multicapa obtenidos para determinar su impresión visual. Se determinaron la nitidez de imagen (DOI, del inglés distinctness of image), onda larga (LW, del inglés long wave),

onda corta (SW, del inglés short wave) y opacidad (DU, del inglés dullness) usando el dispositivo de medición Wavescan DOI de BYC-Gardner. En el caso de los ejemplos 1.4), 2) y 4) el ensayo se realizó en un círculo (10 cm de diámetro) alrededor del centro de la lámina de ensayo, donde se interrumpió la aplicación del revestimiento transparente durante 20 segundos. La Tabla 1 muestra los resultados que se obtuvieron.

5

**Tabla 1**

Ejemplo de revestimiento transparente	Impresión visual	DOI	LW	SW	DU
1.3)*	bien	94,3	0,9	0,5	4,0
1.4)	bien	94,1	1,2	6,4	4,2
2)	bien	93,8	1,4	5,7	4,9
3)*	bien	93,1	1,6	6,0	4,5
4)*	mal	87,5	3,0	20,3	14,9

bien = capa de revestimiento transparente homogénea, superficie brillante sin defectos.  
mal = superficie brillante con un defecto de irregularidad de la capa de revestimiento transparente en el centro de la lámina de ensayo.  
\* ejemplo comparativo.

**REIVINDICACIONES**

1. Un procedimiento para la preparación de una capa de revestimiento transparente externa de un revestimiento multicapa OEM automotriz, que comprende las etapas de:
- (1) proporcionar un sustrato automotriz al que se aplicará un revestimiento transparente OEM,
  - 5 (2) proporcionar un componente aglutinante que tiene un contenido de sólidos de 42 a 50% en peso, que comprende al menos un aglutinante con grupo funcional hidroxilo y un contenido orgánico volátil de 50 a 58% en peso,
  - (3) proporcionar un componente reticulante de poliisocianato,
  - 10 (4) preparar una composición de revestimiento transparente de poliuretano de dos componentes, mezclando el componente aglutinante proporcionado en la etapa (2) y el componente reticulante de poliisocianato proporcionado en la etapa (3) haciendo uso de una mezcladora estática,
  - (5) aplicar por pulverización la composición de revestimiento transparente de poliuretano de dos componentes, sobre el sustrato automotriz a revestir con el revestimiento transparente OEM y
  - (6) curar térmicamente la capa de revestimiento transparente aplicada en la etapa (5),
  - 15 en el que el componente reticulante de poliisocianato tiene un contenido de sólidos de 66 a 70% en peso y un contenido orgánico volátil de 30 a 34% en peso, en el que el contenido de sólidos del componente reticulante de poliisocianato comprende un contenido de sólidos de poliisocianato libre que consiste en 75 a 100% en peso, de al menos un poliisocianato del tipo isocianurato de diisocianato de 1,6-hexano y de 0 a 25% en peso de al menos un poliisocianato del tipo isocianurato de diisocianato de isoforona,
  - 20 siendo la suma total de los respectivos porcentajes en peso en cada caso 100% en peso,
  - en el que la aplicación por pulverización de la etapa (5) se realiza con una o más interrupciones en cada caso de 0,5 segundos a 15 minutos, reanudándose la aplicación por pulverización en esa posición sobre la superficie del sustrato automotriz donde se había interrumpido antes.
2. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que el contenido de sólidos del componente aglutinante tiene un índice de hidroxilo, que se origina del al menos un aglutinante con grupo funcional hidroxilo, de 110 a 160 mg KOH/g.
3. El procedimiento según las reivindicaciones 1 ó 2, en el que el al menos un aglutinante con grupo funcional hidroxilo se selecciona del grupo que consiste en resinas de copolímero de (met)acrílico con grupo funcional hidroxilo y resinas de poliéster con grupo funcional hidroxilo.
- 30 4. El procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el componente aglutinante comprende resina de melamina.
5. El procedimiento según la reivindicación 4, en el que la resina de melamina está presente en una proporción correspondiente a 20 a 40% en peso de los sólidos reticulantes, de la composición de revestimiento transparente de poliuretano de dos componentes.
- 35 6. El procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el mezclado se lleva a cabo en una relación correspondiente a una estequiometría de 1:0,7 a 1:2, entre los grupos hidroxilo que se originan a partir de los sólidos aglutinantes del componente aglutinante y los grupos isocianato libres que se originan a partir del componente reticulante de poliisocianato.
- 40 7. El procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el mezclador estático usado en la etapa (4) es un mezclador Kenics.