



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 282 356**

51 Int. Cl.:
C09D 5/03 (2006.01)
C09D 175/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **02024732 .6**
86 Fecha de presentación : **06.11.2002**
87 Número de publicación de la solicitud: **1323785**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **02.07.2003**

54 Título: **Composiciones de barniz en polvo curables por radiación y su empleo.**

30 Prioridad: **22.12.2001 DE 101 63 826**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.10.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.10.2007

73 Titular/es: **Degussa GmbH**
Bennigsenplatz 1
40474 Düsseldorf, DE

72 Inventor/es: **Wenning, Andreas;**
Spyrou, Emmanouil y
Franzmann, Giselher

74 Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

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).

ES 2 282 356 T3

DESCRIPCIÓN

Composiciones de barniz en polvo curables por radiación y su empleo.

5 La invención se refiere a composiciones de barniz en polvo curables por radiación, que se reticulan para dar películas de barniz estables a la luz y la intemperie.

Barnices en polvo reticulables térmicamente se conocen y se emplean frecuentemente en la industria de elaboración de barnices.

10 Así, v.g., el documento DE-PS 27 35 497 describe barnices PUR en polvo con estabilidad excelente a la intemperie y al calor. Los reticuladores, cuya producción se describe en el documento DE-PS 27 12 931, están constituidos por isofofonadiisocianato que contiene grupos isocianurato bloqueados con ϵ -caprolactama. Se conocen también poliisocianatos que contienen grupos uretano, biuret o urea, cuyos grupos isocianato están asimismo bloqueados.

15 El inconveniente de estos sistemas reside en la escisión del agente de bloqueo durante la reacción de reticulación térmica. Dado que el agente de bloqueo puede ser emitido al ambiente, por razones ecológicas y de higiene del trabajo tienen que instalarse dispositivos especiales para la purificación del aire de escape y/o la recuperación del agente de bloqueo. Adicionalmente, los reticuladores exhiben una reactividad reducida. Son necesarias temperaturas de curado superiores a 170°C.

20 Ambos inconvenientes, la emisión del agente de bloqueo y el curado a temperaturas altas, pueden ser eliminados por barnices en polvo que no se curan térmicamente, sino por radiación. Barnices en polvo de esta clase curables por radiación se conocen y se describen v.g. en los documentos USP 3.485.732, EP 0407826, EP 0636669, WO99/14254, USP 3.974.303, USP 5.639.560 y EP 0934359.

30 Los documentos EP 0636669 y WO99/14254 describen barnices en polvo curables por radiación de dos componentes, basados en un poliéster insaturado y un éter vinílico. Los revestimientos producidos a partir de ellos no son apropiados para empleo al exterior, dado que amarillean fuertemente. La patente US 3.974.303 describe resinas termoplásticas, que contienen, por 1000 g de peso molecular, 0,5 a 3,5 grupos insaturados polimerizables. Sin embargo, los poliuretanos descritos (véase el Ejemplo 1) no son estables a la intemperie y exhiben, debido a la falta de grupos poliéster y la pequeña longitud de cadena, una flexibilidad deficiente.

35 La patente U.S. 5.639.560 describe composiciones de barniz en polvo curables por radiación con poliésteres cristalinos especiales, que contienen adicionalmente como agente aglutinante grupos terminales metacrílicos. Opcionalmente, estas formulaciones de barniz en polvo contienen oligómeros etilénicamente insaturados, entre otros uretano-acrilatos, en cantidades poco importantes, preferiblemente hasta 10% en peso. Las formulaciones de barniz en polvo curables por radiación presentadas en esta patente adolecen sin embargo de inconvenientes esenciales. Las mismas sólo pueden molerse a -80°C y por regla general los revestimientos resultantes de ellas no son estables a la intemperie exterior o no son flexibles. Es particularmente agravante el inconveniente de una dureza al péndulo (según König muy baja), inferior a 120 s.

40 El documento EP 0934359 describe mezclas pulverulentas curables por radiación, constituidas por poliésteres amorfos y cristalinos con grupos terminales metacrilato. Los barnices en polvo producidos a partir de ellas poseen de hecho una temperatura de transición vítrea más elevada que los metacrilatos cristalinos del documento US 5.639.560. Sin embargo, los mismos deben ser molidos también con enfriamiento. Adicionalmente, la dureza y la adherencia de los revestimientos son sólo mediocres.

50 El objeto de la presente invención fue encontrar composiciones de barniz en polvo curables por radiación, que son estables al almacenamiento a 35°C y conducen adicionalmente, después del curado de las películas de barniz, a revestimientos simultáneamente duros, flexibles y estables a la intemperie exterior con adherencia alta. Además, los barnices en polvo deben ser susceptibles de molienda con poco o ningún agente de enfriamiento.

55 Sorprendentemente, este objetivo ha podido resolverse por medio de una composición de barniz en polvo curable por radiación, que contiene como aglomerante al menos un uretano-acrilato amorfo con una temperatura de transición vítrea (T_g) de la mezcla de al menos 35°C y un punto de fusión de 50-120°C.

Objeto de la invención son composiciones de barniz en polvo curables por radiación que contienen

60 I. un aglomerante constituido por

al menos un uretano-acrilato amorfo con una temperatura de transición vítrea de al menos 35°C y un punto de fusión de 50 a 120°C;

65 sintetizándose el uretano-acrilato amorfo por reacción de los siguientes componentes:

I.1) al menos un poliéster amorfo que contiene grupos hidroxilo con una temperatura de transición vítrea de 35-80°C y un índice de acidez < 5 mg KOH/g, estando constituido el poliéster I.1 por

ES 2 282 356 T3

al menos un ácido dicarboxílico monómero, seleccionado de ácido isoftálico, ácido tereftálico, ácido hexahidro-tereftálico y ácido 1,4-ciclohexanodi-carboxílico

y

al menos un poliol monómero, seleccionado de monoetilenglicol, butanodiol, hexanodiol, neo-pentilglicol, didiol, ciclohexanodimetanol, trimetilolpropano y glicerina;

I.2) al menos un poliisocianato;

I.3) al menos un compuesto que tiene al menos un grupo alcohol y al menos un grupo acrilato susceptible de polimerización;

y

II. materiales adyuvantes y aditivos

Es también objeto de la invención el empleo de composiciones que contienen

I. un aglomerante constituido por

al menos un uretano-acrilato amorfo con una temperatura de transición vítrea de al menos 35°C y un punto de fusión de 50 a 120°C;

sintetizándose el uretano-acrilato amorfo por reacción de los siguientes componentes:

I.1) al menos un poliéster amorfo que contiene grupos hidroxilo con una temperatura de transición vítrea de 35-80°C y un índice de acidez < 5 mg KOH/g, estando constituido el poliéster I.1 por al menos un ácido dicarboxílico monómero, seleccionado de ácido isoftálico, ácido tereftálico, ácido hexahidro-tereftálico y ácido 1,4-ciclohexanodi-carboxílico

y

al menos un poliol monómero, seleccionado de monoetilenglicol, butanodiol, hexanodiol, neo-pentilglicol, didiol, ciclohexanodimetanol, trimetilolpropano y glicerina;

I.2) al menos un poliisocianato;

I.3) al menos un compuesto que tiene al menos un grupo alcohol y al menos un grupo acrilato susceptible de polimerización;

y

II. materiales adyuvantes y aditivos, para la producción de composiciones de barniz en polvo curables por radiación.

Otro objeto de la invención es un proceso para la producción de composiciones de barniz en polvo curables por radiación que contienen

I. un aglomerante constituido por

al menos un uretano-acrilato amorfo con una temperatura de transición vítrea de al menos 35°C y un punto de fusión de 50 a 120°C;

sintetizándose el uretano-acrilato amorfo por reacción de los siguientes componentes:

I.1) al menos un poliéster amorfo que contiene grupos hidroxilo con una temperatura de transición vítrea de 35-80°C y un índice de acidez < 5 mg KOH/g, estando constituido el poliéster I.1 por al menos un ácido dicarboxílico monómero, seleccionado de ácido isoftálico, ácido tereftálico, ácido hexahidro-tereftálico y ácido 1,4-ciclohexanodi-carboxílico

y

al menos un poliol monómero, seleccionado de monoetilenglicol, butanodiol, hexanodiol, neo-pentilglicol, didiol, ciclohexanodimetanol, trimetilolpropano y glicerina;

I.2) al menos un poliisocianato;

ES 2 282 356 T3

- I.3) al menos un compuesto que tiene al menos un grupo alcohol y al menos un grupo acrilato susceptible de polimerización;

y

- II. materiales adyuvantes y aditivos,

manteniendo un límite superior de temperatura entre 120°C y 130°C, en amasadoras susceptibles de calentamiento, particularmente extrusoras.

Objeto de la invención es también un proceso para la producción de revestimientos por empleo de composiciones de barniz en polvo curables por radiación que contienen

- I. un aglomerante constituido por

al menos un uretano-acrilato amorfo con una temperatura de transición vítrea de al menos 35°C y un punto de fusión de 50 a 120°C;

sintetizándose el uretano-acrilato amorfo por reacción de los siguientes componentes:

- I.1) al menos un poliéster amorfo que contiene grupos hidroxilo con una temperatura de transición vítrea de 35-80°C y un índice de acidez < 5 mg KOH/g, estando constituido el poliéster I.1 por al menos un ácido dicarboxílico monómero, seleccionado de ácido isoftálico, ácido tereftálico, ácido hexahidro-tereftálico y ácido 1,4-ciclohexanodi-carboxílico

y

al menos un poliol monómero, seleccionado de monoetilenglicol, butanodiol, hexanodiol, neopentilglicol, dicidol, ciclohexanodimetanol, trimetilolpropano y glicerina;

- I.2) al menos un poliisocianato;

- I.3) al menos un compuesto que tiene al menos un grupo alcohol y al menos un grupo acrilato susceptible de polimerización;

y

- II. materiales adyuvantes y aditivos,

Los uretano-acrilatos en el contexto de esta invención están constituidos por un poliéster que contiene grupos hidroxilo, al cual se han unido grupos uretano y grupos acrilato por reacción con poliisocianatos y alcoholes que contienen acrilato. Los mismos exhiben un valor Tg de al menos 35°C y un punto de fusión de 50 a 120°C.

Los uretano-acrilatos amorfos correspondientes a la invención se producen a partir de poliésteres amorfos que contienen grupos hidroxilo (I.1) con un valor Tg de 35-80°C por reacción con poliisocianatos (I.2) y un compuesto que contiene simultáneamente al menos un grupo alcohol y al menos un grupo acrilato polimerizable (I.3). Los mismos exhiben grupos uretano así como grupos acrilato terminales.

Los poliésteres I.1 amorfos que contienen grupos hidroxilo con un valor Tg de 35-80°C se producen por policondensación de ácidos dicarboxílicos y dioles apropiados. La condensación se realiza de un modo conocido en sí mismo en una atmósfera de gas inerte a temperaturas de 100 a 260°C, preferiblemente 130 a 220°C, en masa fundida o se obtienen en modalidad azeotrópica como se describe p.ej. en Methoden der Organischen Chemie (Houben-Weyl); Volumen 14/2, páginas 1 a 5, 21 a 23, 40 s 44, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1963, o en C. R. Martens, Alkyd Resins, páginas 51 a 59, Reinhold Plastics Appl. Series, Reinhold Publishing Comp., Nueva York, 1961. Los ácidos carboxílicos empleados para la producción de los poliésteres son ácido isoftálico, ácido tereftálico, ácido hexahidrotereftálico y ácido 1,4-ciclohexanodicarboxílico.

Como polioles son apropiados monoetilenglicol, butanodiol, hexanodiol, neopentilglicol, dicidol, ciclohexanodimetanol, trimetilolpropano y glicerina.

Es posible una ramificación ulterior o adicional de los poliésteres con poliisocianatos. En tales casos puede emplearse ventajosamente p.ej. el isofofonadiisocianato-isocianurato.

Los poliésteres amorfos así producidos tienen un índice OH de 15-150 mg KOH/g, un valor Tg de 35-80°C y un índice de acidez < 5 mg KOH/g. Pueden emplearse también mezclas de poliésteres amorfos.

ES 2 282 356 T3

En los uretano-acrilatos amorfos se emplean como poliisocianatos I.2 diisocianatos de estructura alifática, (ciclo) alifática o cicloalifática. Ejemplos representativos de los poliisocianatos son 2-metilpentametileno-1,5-diisocianato, hexametenodiisocianato, trimetilhexametileno-1,6-diisocianato, particularmente los isómeros 2,2,4 y 2,4,4, y mezclas industriales de ambos isómeros, 4,4'-metileno-bis(ciclohexilisocianato), norbornanodiisocianato, y 3,3,5-trimetil-1-isocianato-3-isocianatometil-ciclohexano (IPDI). Son también muy adecuados poliisocianatos que pueden obtenerse por reacción de poliisocianatos consigo mismos a través de grupos isocianato, tales como isocianuratos, que se forman por reacción de tres grupos isocianato. Los poliisocianatos pueden contener asimismo grupos biuret o alofanato. Es particularmente adecuado IPDI.

Como compuestos polimerizables I.3 que tienen al menos un grupo OH libre y un grupo acrilato polimerizable son apropiados p.ej. acrilato de hidroxietilo (HEA), acrilato de hidroxipropilo y diacrilato de glicerina. Es particularmente apropiado acrilato de hidroxietilo (HEA).

Para la producción del uretano-acrilato amorfo a partir de los poliésteres I.1 amorfos que contienen OH, poliisocianatos I.2 y compuestos I.3, se carga inicialmente el poliisocianato, se mezcla con DBTL como catalizador y IONOL CP (Shell) como inhibidor de la polimerización y se añade el poliéster en una relación NCO:OH de 2,5-1,5:1. Una vez terminada la adición, la reacción se completa a 100-140°C. Después de ello se añade al producto de reacción el componente I.3, p.ej. acrilato de hidroxietilo en la relación resto-NCO:OH de 1,0-1,1:1, y se completa la reacción a 80-140°C, a fin de alcanzar contenido de NCO inferior a 0,1%. Es también posible una reacción previa de un poliisocianato, v.g. IPDI, con el componente I.3 y la adición de este producto previo que contiene NCO al poliéster que contiene grupos hidroxilo.

Para el curado por radiación de la composición de barniz en polvo correspondiente a la invención son adecuados haces electrónicos acelerados. La radiación electrónica genera a partir de la composición de barniz en polvo radicales libres en un número que garantiza una polimerización extremadamente rápida de los grupos acrilato reactivos. Preferiblemente se emplean dosis de radiación de 5 a 15 Mrad.

En el caso del curado UV, se emplean como materias primas adicionales convenientes iniciadores UV, que son conocidos en general por sistemas líquidos convencionales curables por UV, p.ej., por el documento EP 633912. Éstos son materiales que se descomponen por radiación con luz UV para dar radicales e inician con ello la polimerización. Como iniciadores UV son apropiados p.ej. 2,2'-dietoxiacetofenona, hidroxiciclohexilfenilcetona, benzofenona, 2-hidroxil-2-metil-1-fenilpropan-1-ona, xantona, tioxantona, bencildimetilcetal, etc. Tales iniciadores UV se venden en el comercio, v.g. IRGACURE 184 o DEGACURE 1173 de Ciba. La proporción del fotoiniciador en el sistema total asciende aproximadamente a 0,5 hasta 5% en peso.

Asimismo, es posible el empleo de iniciadores, v.g., tioxantonas, óxidos de fosfina, metalocenos, aminobenzoles terciarios o aminobenzofenonas terciarias, que se descomponen en radicales por radiación con luz visible.

Aditivos opcionales son compuestos que contienen acrilato o metacrilato, como p.ej. el triacrilato de tris(2-hidroxietil)isocianurato (SR 386, Sartomer), y promotores de adherencia, que pueden emplearse en proporciones poco importantes de 0-20% en peso, a fin de modificar las propiedades de revestimiento.

Otros aditivos habituales en los barnices en polvo son agentes de dispersión, fotoestabilizadores, y agentes de desgasificación. Éstos pueden emplearse en 0-5% en peso.

Es también posible el empleo de pigmentos y cargas, p.ej. óxidos metálicos tales como dióxido de titanio, e hidróxidos, sulfatos, sulfuros, carbonatos, y silicatos metálicos, talco, negro de carbono etc, en proporciones en peso de 0-40%.

Para la producción de la composición de barniz en polvo lista para ser utilizada se mezclan las materias primas. La homogeneización de las materias primas puede realizarse en aparatos apropiados, como p.ej. amasadoras susceptibles de calentamiento, pero preferiblemente por medio de extrusoras, no debiendo sobrepasarse límites superiores de temperatura de 120-130°C. La masa extruida se muele después de enfriamiento a la temperatura ambiente y después de trituration apropiada para dar el polvo listo para pulverización sin adición de medios de enfriamiento. La aplicación del polvo listo para pulverización sobre los sustratos apropiados puede realizarse según los procesos conocidos, como p.ej. por atomización electrostática o tribostática del polvo, sinterización en lecho fluidizado o sinterización electrostática en lecho fluidizado. Sustratos apropiados son p.ej. sustratos metálicos sin tratar o pretratados, madera, transformados de madera, plásticos, vidrio o papel.

Los revestimientos producidos a partir de las composiciones de barniz en polvo correspondientes a la invención son estables a la luz y la intemperie, flexibles, duros y poseen una adherencia satisfactoria. Objeto de la invención es también el empleo de las radiaciones curables para la producción de revestimientos así como un proceso para la producción de revestimientos por empleo de las composiciones de barniz en polvo.

ES 2 282 356 T3

La invención se ilustra adicionalmente por los ejemplos siguientes:

Ejemplos

1. Prescripción de preparación del poliéster amorfo que contiene grupos hidroxilo

Los componentes ácidos y los componentes alcohol se mezclan con 0,2 por ciento en peso de trioctonoato de n-butilestano y se calientan en un aparato provisto de columna de destilación bajo nitrógeno y con agitación a 190°C. Esta temperatura se eleva lentamente hasta 230°C mientras tiene lugar la separación del agua. Después que se ha separado por destilación aproximadamente el 98% de la cantidad teórica de agua, se enfría el producto y se ensaya en cuanto a índice OH (OHZ en mg KOH/g) e índice de acidez (SZ en mg KOH/g).

De este modo se preparó el poliéster siguiente:

A1: Poliéster amorfo a partir de IPS 100%, MEG 20%, CHDM 40% y NPG 40%, OHZ 41 mg KOH/g, SZ 0,5 mg KOH/g, Tg 53°C

IPS: ácido isoftálico, MEG: monoetilenglicol, CHDM: 1,4-ciclohexanodimetanol, NPG: neopentilglicol.

2. Preparación del uretano-acrilato amorfo A1U

Se funden 260,0 g del poliéster A1 (OHZ 41) y se añaden a 120°C poco a poco con agitación enérgica a una mezcla de 83,3 g de un aducto 1:1 de IPDI y acrilato de hidroxietilo, 0,7 g de IONOL CP y 0,2 g de DBTL. Después de aproximadamente una hora de agitación, el contenido de NCO es inferior a 0,1% y la mezcla de reacción caliente se vierte del matraz sobre una película. Tan pronto como se solidifica y se enfría la masa de reacción, se tritura la misma y se muele mecánicamente. El valor Tg de este producto alcanza 45°C.

3. Producción de los polímeros correspondientes a la invención y las composiciones de barniz en polvo de los Ejemplos 1 y 2 y el Ejemplo Comparativo Z

Se mezclan 100 partes del uretano-acrilato amorfo A1U con 0,7 partes de BYK 361 (agente de dispersión, BYK Chemie), 1,0 partes de Worlée Add 900 (agente de desgasificación, Worlée-Chemie) y 1 parte de EBECRYL 170 (promotor de adherencia, UCB). Las materias primas trituradas se mezclan íntimamente en un molino de muelas verticales y se homogeneizan a continuación en la extrusora a 130°C como máximo. Después del enfriamiento, el material extruido se tritura y se muele en un molino de púas en el caso del ensayo comparativo con adición de agentes de enfriamiento (nitrógeno líquido o hielo seco) y sin dicha adición en el caso del ejemplo correspondiente a la invención, hasta alcanzar una granulometría < 100 µm. El polvo así obtenido se aplica con una instalación de pulverización electrostática a 60 KV sobre chapas de aluminio desgrasadas y opcionalmente pretratadas y sobre planchas MDF (planchas de fibras de densidad media). A continuación, se funde bajo irradiación IR y se cura con ayuda de haces electrónicos (15 MRad).

4. Ejemplo Comparativo Z

Para el Ejemplo Comparativo Z se empleó la composición siguiente:

300 g UVECOAT 2100 (UCB Chemicals)

86 g UVECOAT 9010 (UCB Chemicals)

8 g IRGACURE 184 (Ciba Specialty Chemicals)

4 g RESIFLOW PV 5 (Worlée-Chemie)

2 g WORLÉE Add 900 (Worlée-Chemie)

ES 2 282 356 T3

Los valores de ensayo se recogen en la Tabla 1:

TABLA 1

<i>Ensayo</i>	<i>A1U</i>	<i>Sustrato</i>	<i>Susceptible de molienda sin K.¹</i>	<i>HK² [s]</i>	<i>ET³ [mm]</i>	<i>GS⁴</i>
1	100	Aluminio	Sí	228	6,5	0
2	100	MDF	Sí	204	-	0
Comparativo Z		Acero normal	No	88	6,5	0

1: Susceptibilidad de molienda sin empleo de medios de enfriamiento

2: Dureza según König (DIN 53157)

3: Embutición Erichsen (DIN 53156)

4: Corte reticular (DIN 53153, ISO 2409)

(Escala 0 (pérdida de adherencia nula) a 5 (pérdida de adherencia total))

Únicamente las pruebas 1 y 2 correspondientes a la invención son susceptibles de molienda sin adición de medios de enfriamiento y exhiben además en el revestimiento simultáneamente dureza y flexibilidad elevadas y adherencia excelente. El Ejemplo Comparativo Z no correspondiente a la invención exhibe particularmente puntos débiles en la susceptibilidad de molienda del polvo y en la dureza del revestimiento.

REIVINDICACIONES

1. Composición de barniz en polvo curable por radiación

I. un aglomerante constituido por

al menos un uretano-acrilato amorfo con una temperatura de transición vítrea de al menos 35°C y un punto de fusión de 50 a 120°C;

sintetizándose el uretano-acrilato amorfo por reacción de los siguientes componentes:

I.1) al menos un poliéster amorfo que contiene grupos hidroxilo con una temperatura de transición vítrea de 35-80°C y un índice de acidez < 5 mg KOH/g, estando constituido el poliéster I.1 por al menos un ácido dicarboxílico monómero, seleccionado de ácido isoftálico, ácido tereftálico, ácido hexahidro-tereftálico y ácido 1,4-ciclohexanodi-carboxílico

y

al menos un poliol monómero, seleccionado de monoetilenglicol, butanodiol, hexanodiol, neopentilglicol, dicidol, ciclohexanodimetanol, trimetilolpropano y glicerina;

I.2) al menos un poliisocianato;

I.3) al menos un compuesto que tiene al menos un grupo alcohol y al menos un grupo acrilato susceptible de polimerización;

y

II. materiales adyuvantes y aditivos.

2. Composición de barniz en polvo curable por radiación según la reivindicación 1,

caracterizada porque,

como poliisocianato I.2 se emplea isoforona diisocianato, hexametenodiisocianato, trimetil-hexametenodiisocianato, dicitclohexilmetildiisocianato o 2,2,6-trimetil-1,4-diisocianatociclohexano, norbornanodiisocianato solos o en mezclas o subproductos de estos diisocianatos, tales como isocianuratos, alofanatos o biurets.

3. Composición de barniz en polvo curable por radiación según al menos una de las reivindicaciones 1 a 2,

caracterizada porque,

como componente I.3 se emplea acrilato de hidroxietilo.

4. Composición de barniz en polvo curable por radiación según al menos una de las reivindicaciones 1 a 3,

caracterizada porque,

como adyuvantes y aditivos están contenidos iniciadores UV, agentes de dispersión, fotoestabilizadores, agentes de desgasificación, pigmentos, cargas, promotores de adherencia u otros compuestos que contienen acrilato y/o metacrilato.

5. Empleo de composiciones que contienen

I. un aglomerante constituido por

al menos un uretano-acrilato amorfo con una temperatura de transición vítrea de al menos 35°C y un punto de fusión de 50 a 120°C;

sintetizándose el uretano-acrilato amorfo por reacción de los siguientes componentes:

I.1) al menos un poliéster amorfo que contiene grupos hidroxilo con una temperatura de transición vítrea de 35-80°C y un índice de acidez < 5 mg KOH/g, estando constituido el poliéster I.1 por al menos un ácido dicarboxílico monómero, seleccionado de ácido isoftálico, ácido tereftálico, ácido hexahidro-tereftálico y ácido 1,4-ciclohexanodi-carboxílico

y

ES 2 282 356 T3

al menos un poliol monómero, seleccionado de monoetilenglicol, butanodiol, hexanodiol, neo-pentilglicol, dicidol, ciclohexanodimetanol, trimetilolpropano y glicerina;

I.2) al menos un poliisocianato;

I.3) al menos un compuesto que tiene al menos un grupo alcohol y al menos un grupo acrilato susceptible de polimerización;

y

II. materiales adyuvantes y aditivos,

para la producción de composiciones de barniz en polvo curables por radiación.

6. Empleo según la reivindicación 5,

caracterizado porque

como poliisocianato I.2 se emplean isoforona diisocianato, hexametenodiisocianato, trimetil-hexametenodiisocianato, dicitclohexilmetildiisocianato o 2,2,6-trimetil-1,4-diisocianatociclohexano, norbornanodiisocianato solos o en mezclas o subproductos de estos diisocianatos, tales como isocianuratos, alofanatos o biurets.

7. Empleo según al menos una de las reivindicaciones 5 a 6,

caracterizado porque

como componente I.3 se utiliza acrilato de hidroxietilo.

8. Empleo según al menos una de las reivindicaciones 5 a 7,

caracterizado porque,

como adyuvantes y aditivos están contenidos agentes de dispersión, fotoestabilizadores, agentes de desgasificación, pigmentos, cargas, promotores de adherencia u otros compuestos que contienen acrilato y/o metacrilato.

9. Empleo de las composiciones de barniz en polvo curables por radiación según al menos una de las reivindicaciones 5 a 8 para la producción de revestimientos.

10. Empleo de las composiciones de barniz en polvo curables por radiación según al menos una de las reivindicaciones 5 a 9 para la producción de revestimientos estables a la luz y la intemperie, flexibles, duros y muy adherentes.

11. Proceso para la producción de composiciones de barniz en polvo curables por radiación que contienen

I. un aglomerante constituido por

al menos un uretano-acrilato amorfo con una temperatura de transición vítrea de al menos 35°C y un punto de fusión de 50 a 120°C;

sintetizándose el uretano-acrilato amorfo por reacción de los siguientes componentes:

I.1) al menos un poliéster amorfo que contiene grupos hidroxilo con una temperatura de transición vítrea de 35-80°C y un índice de acidez < 5 mg KOH/g, estando constituido el poliéster I.1 por al menos un ácido dicarboxílico monómero, seleccionado de ácido isoftálico, ácido tereftálico, ácido hexahidro-tereftálico y ácido 1,4-ciclohexanodi-carboxílico

y

al menos un poliol monómero, seleccionado de monoetilenglicol, butanodiol, hexanodiol, neo-pentilglicol, dicidol, ciclohexanodimetanol, trimetilolpropano y glicerina;

I.2) al menos un poliisocianato;

I.3) al menos un compuesto que tiene al menos un grupo alcohol y al menos un grupo acrilato susceptible de polimerización;

y

II. materiales adyuvantes y aditivos,

ES 2 282 356 T3

por mantenimiento de un límite superior de temperatura entre 120°C y 130°C, en amasadoras susceptibles de calentamiento.

12. Proceso según la reivindicación 11,

caracterizado porque,

como materias primas se emplean compuestos según al menos una de las reivindicaciones 2 a 4.

13. Proceso para la producción de revestimientos por empleo de composiciones de barniz en polvo curables por radiación que contienen

I. un aglomerante constituido por

al menos un uretano-acrilato amorfo con una temperatura de transición vítrea de al menos 35°C y un punto de fusión de 50 a 120°C;

sintetizándose el uretano-acrilato amorfo por reacción de los siguientes componentes:

I.1) al menos un poliéster amorfo que contiene grupos hidroxilo con una temperatura de transición vítrea de 35-80°C y un índice de acidez < 5 mg KOH/g, estando constituido el poliéster I.1 por al menos un ácido dicarboxílico monómero, seleccionado de ácido isoftálico, ácido tereftálico, ácido hexahidro-tereftálico y ácido 1,4-ciclohexanodi-carboxílico

y

al menos un poliol monómero, seleccionado de monoetilenglicol, butanodiol, hexanodiol, neo-pentilglicol, dicitol, ciclohexanodimetanol, trimetilolpropano y glicerina;

I.2) al menos un poliisocianato;

I.3) al menos un compuesto que tiene al menos un grupo alcohol y al menos un grupo acrilato susceptible de polimerización;

y

II. materiales adyuvantes y aditivos.

14. Proceso según la reivindicación 13,

caracterizado porque,

como componentes de partida se emplean los compuestos según al menos una de las reivindicaciones 2 a 4.

15. Proceso según la reivindicación 11 ó 12, en extrusoras susceptibles de calentamiento.