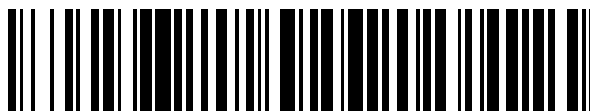


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 693 132**

51 Int. Cl.:

**C09D 175/04** (2006.01)

**C09D 133/04** (2006.01)

**B05D 3/06** (2006.01)

**H05K 3/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.10.2013 PCT/US2013/066733**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.05.2014 WO14070594**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.10.2013 E 13851593 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.09.2018 EP 2914672**

54 Título: **Procedimientos de revestimiento de sustratos y sustratos formados a partir de los mismos**

30 Prioridad:

**30.10.2012 US 201261720004 P**  
**12.08.2013 US 201313964414**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**07.12.2018**

73 Titular/es:

**COVESTRO LLC (100.0%)**  
**1 Covestro Circle**  
**Pittsburgh, PA 15205, US**

72 Inventor/es:

**ALLEN, KATHY;**  
**WAYT, TERRELL, D. y**  
**EASTMAN, JEANETTE**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

ES 2 693 132 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

Procedimientos de revestimiento de sustratos y sustratos formados a partir de los mismos

### Campo técnico de la invención

5 La presente divulgación se refiere en general a procedimientos para revestir sustratos con composiciones de revestimiento basadas en agua curables por UV de un componente que incluyen aglutinantes que comprenden dispersiones acuosas de acrilato/poliuretano, y a los sustratos formados a partir de los mismos. Los procedimientos se pueden caracterizar por un rápido secado físico y un rápido curado químico que facilita un rápido retorno al servicio de los diversos sustratos.

### Antecedentes de la invención

10 Los revestimientos de poliuretano se usan habitualmente sobre revestimientos de suelo funcionales y/o decorativos o como selladores para hormigón, madera, metal, plástico, y similares. Tales revestimientos de poliuretano se formulan a menudo en forma de sistemas basados en disolventes orgánicos debido a factores tales como, por ejemplo, la hidrofobia y la viscosidad de las resinas de poliuretano.

15 El interés en el uso del agua como vehículo alternativo para los revestimientos de poliuretano ha aumentado debido a las preocupaciones para la salud, seguridad, y medio ambiente de los efectos de los compuestos orgánicos volátiles (VOC) y los contaminantes atmosféricos peligrosos (HAP). En consecuencia, han surgido tecnologías de revestimiento de poliuretano basadas en agua como alternativa a las tecnologías de revestimiento basadas en disolventes. Los sistemas de revestimiento de poliuretano basados en agua de dos componentes representan una de tales alternativas a las tecnologías de revestimiento basadas en disolventes.

20 Los sistemas de revestimiento de poliuretano basados en agua de dos componentes incluyen un componente de poliisocianato dispersable en agua y un componente de poliol o poliamina dispersable en agua. Los dos componentes se mezclan para formar una dispersión acuosa y se aplican a un sustrato donde el agua se evapora y los grupos isocianato del componente de poliisocianato reaccionan con los grupos hidroxilo o los grupos amino del componente de poliol o poliamina para formar un revestimiento reticulado de uretano o urea. Los revestimientos de poliuretano basados en agua de dos componentes pueden exhibir numerosas propiedades que son comparables a los revestimientos de poliuretano basados en disolventes que incluyen, por ejemplo, resistencia a la abrasión, resistencia química, dureza, brillo, y similares. Sin embargo, los revestimientos de poliuretano basados en agua de dos componentes pueden poseer desventajas con respecto a los sistemas de revestimiento basados en disolventes.

30 La velocidad de secado físico y la velocidad de curado químico de los revestimientos de poliuretano basados en agua de dos componentes pueden ser una de tales desventajas. Los revestimientos de poliuretano basados en agua de dos componentes se pueden secar físicamente y curar químicamente a una velocidad inferior que la de los sistemas de revestimiento basados en disolventes. Esto puede ser problemático para aplicaciones de revestimiento que requieren o se beneficiarían de otro modo de un aumento en las velocidades de secado y curado y de un rápido retorno al servicio de los sustratos revestidos. Por ejemplo, los revestimientos para pavimento u otros sustratos de alto volumen de tráfico se pueden beneficiar del aumento de las velocidades de secado y curado y del rápido retorno al servicio cuando se revisten con revestimientos de poliuretano basados en agua. El documento US2009/0053530 A1 se refiere a procedimientos para producir sistemas de revestimiento duros, curables por radiación, basados en dispersiones acuosas de poliuretano. De acuerdo con los ejemplos 1-3, se prepara una dispersión a partir de un poliepoxi acrilato, un diisocianato, un poliéster y DMPA.

### Sumario de la invención

40 Las realizaciones que se desvelan en el presente documento incluyen un procedimiento para revestir un sustrato. El procedimiento comprende aplicar una composición de revestimiento base sobre el sustrato y a continuación aplicar húmedo sobre húmedo una composición de revestimiento de acabado sobre la composición de revestimiento base aplicada. La aplicación húmedo sobre húmedo se lleva a cabo después de que la composición de revestimiento base aplicada desarrolle una dureza con ensayo de péndulo de al menos un 50 % de la dureza con ensayo de péndulo que exhibiría la composición de revestimiento base después de curado con UV. La composición de revestimiento base y la composición de revestimiento de acabado son composiciones de revestimiento basadas en agua de un componente que comprenden respectivamente una dispersión acuosa de epoxi acrilato/poliuretano y una mezcla de i) una segunda dispersión acuosa de epoxi acrilato/poliuretano y ii) una dispersión acuosa de poliéster acrilato/poliuretano. Las composiciones de revestimiento aplicadas se exponen a radiación UV para curar simultáneamente tanto la composición de revestimiento base como la composición de revestimiento de acabado.

55 Las realizaciones que se desvelan en el presente documento también incluyen un procedimiento para revestir un sustrato que comprende aplicar una composición de revestimiento base sobre el sustrato, y aplicar húmedo sobre húmedo una composición de revestimiento de acabado sobre la composición de revestimiento base aplicada después de que la composición de revestimiento base aplicada desarrolle una dureza con ensayo de péndulo de al menos 35 segundos. La composición de revestimiento base y la composición de revestimiento de acabado son composiciones de revestimiento basadas en agua de un componente que comprenden respectivamente una

dispersión acuosa de epoxi acrilato/poliuretano y una mezcla de i) una segunda dispersión acuosa de epoxi acrilato/poliuretano y ii) una dispersión acuosa de poliéster acrilato/poliuretano. Las composiciones de revestimiento aplicadas se exponen a radiación UV para curar simultáneamente tanto la composición de revestimiento base como la composición de revestimiento de acabado.

- 5 Se ha de entender que la invención que se desvela y describe en el presente documento no está limitada a las realizaciones desveladas en este Sumario.

### **Breve descripción de las figuras**

Las diversas características de las realizaciones no limitantes que se desvelan y se describen en el presente documento se pueden entender mejor por referencia a la figura acompañante, en la que:

- 10 la Figura 1 es un gráfico del porcentaje de pérdida de peso frente al tiempo de secado físico transcurrido para una composición de revestimiento aplicada de acuerdo con las diversas realizaciones que se describen en el presente documento.

- 15 El lector entenderá los detalles anteriores, así como otros, tras considerar la siguiente descripción detallada de diversas realizaciones no limitantes de acuerdo con la presente invención. El lector también puede comprender detalles adicionales tras poner en práctica o usar las realizaciones que se describen en el presente documento.

### **Descripción detallada de la invención**

- 20 Se ha de entender que las diversas descripciones de las realizaciones desveladas se han simplificado para ilustrar únicamente los rasgos y las características que son pertinentes para una comprensión clara de las realizaciones desveladas, mientras que se eliminan, en aras de la claridad, otros rasgos y características. Los expertos habituales en la materia, tras considerar la presente descripción de las realizaciones desveladas, reconocerán que pueden ser deseables otros rasgos y características en una puesta en práctica o una aplicación de las realizaciones desveladas. Sin embargo, debido a que los expertos en la materia pueden constatar y poner en práctica fácilmente tales otros rasgos y características tras considerar la presente descripción de realizaciones desveladas y, por lo tanto, no son necesarios para una comprensión completa de las realizaciones desveladas, no se proporciona una descripción de  
25 tales rasgos, características, y similares, en el presente documento.

- A menos que se indique lo contrario, cualquier parámetro numérico expuesto en la siguiente descripción puede variar dependiendo de las propiedades deseadas que cada cual busca obtener en las realizaciones de acuerdo con la presente invención. Cuando menos, y no como un intento de limitar la aplicación de la doctrina de equivalentes al alcance de las reivindicaciones, cada parámetro numérico que se describe en la presente descripción se debería interpretar al menos a la luz del número de cifras significativas indicadas y mediante la aplicación de las técnicas de redondeo convencionales.  
30

- Además, cualquier intervalo numérico indicado en el presente documento pretende incluir todos los subintervalos subsumados en el intervalo indicado. Por ejemplo, un intervalo de "1 a 10" pretende incluir todos los subintervalos entre (e incluyendo) el valor mínimo indicado de 1 y el valor máximo indicado de 10, es decir, que tienen un valor  
35 mínimo mayor o igual que el 1 y un valor máximo menor o igual que 10. Cualquier limitación numérica máxima indicada en el presente documento pretende incluir todas las limitaciones numéricas inferiores subsumadas en el mismo y cualquier limitación numérica mínima indicada en el presente documento pretende incluir todas las limitaciones numéricas superiores subsumadas en el mismo.

- Los artículos gramaticales "un", "uno", "una", "el", y "la", como se usan en el presente documento, se pretende que incluyen "al menos uno" o "uno o más", a menos que se indique otra cosa. Por lo tanto, los artículos se usan en el presente documento para referirse a uno o más de uno (es decir, "al menos uno") de los objetos gramaticales del artículo. A modo de ejemplo, "un componente" significa uno o más componentes y de ese modo, posiblemente, se contempla más de un componente y se puede emplear o usar en una puesta en práctica de las realizaciones descritas.  
40

- 45 La presente divulgación incluye descripciones de diversas realizaciones. Se ha de entender que todas las realizaciones que se describen en el presente documento son a modo de ejemplo, ilustrativas, y no limitantes. De ese modo, la presente divulgación no está limitada por la descripción de las diversas realizaciones a modo de ejemplo, ilustrativas, y no limitantes. En su lugar, la invención se define mediante las reivindicaciones, que se pueden corregir para indicar cualquier rasgo o característica descrito expresa o intrínsecamente o apoyado expresa o intrínsecamente de otro modo por la presente divulgación. Las diversas realizaciones que se desvelan y se describen en el presente documento pueden comprender, consistir en, o consistir básicamente en los rasgos y las características que se describen diversamente en el presente documento.  
50

- Diversas realizaciones incluyen procedimientos para revestir sustratos con composiciones de revestimiento basadas en agua curables por UV de un componente que incluyen una o más dispersiones acuosas de acrilato/poliuretano. Al igual que los sistemas de revestimiento de poliuretano basados en agua de dos componentes, los sistemas de un componente que comprenden dispersiones acuosas de poliuretano incluyen niveles de VOC/HAP muy bajos o próximos a cero. En los sistemas de dos componentes, el componente de poliisocianato y un componente de polioli o  
55

- 5 poliamina están contenidos por separado y solo se combinan en un momento relativamente próximo a la aplicación sobre un sustrato. A diferencia de los sistemas de dos componentes, los sistemas de un componente no pueden incluir tanto los componentes de poliisocianato libres como los componentes de polioliol o poliamina libres debido a que la vida útil del sistema sería inaceptablemente corta. En consecuencia, a menos que se usen poliisocianatos bloqueados, los sistemas basados en agua de un componente no se pueden reticular químicamente a través de mecanismos de reacción isocianato-hidroxilo o isocianato-amina.
- 10 Sin embargo, las composiciones de revestimiento basadas en agua curables por UV de un componente, como se describen en el presente documento, permiten un rápido secado físico y curado químico con una alta densidad de reticulación resultante. Estos materiales incluyen aglutinantes que comprenden macromoléculas de acrilato/poliuretano dispersas en un medio acuoso. La funcionalidad acrilato insaturada del aglutinante permite la reticulación química de las macromoléculas a través de un mecanismo de polimerización iónica o por radicales libres iniciada mediante compuestos fotoiniciadores que producen restos iónicos o radicales libres cuando se exponen a la radiación UV. Las propiedades de los revestimientos curados resultantes son comparables a las propiedades exhibidas por los revestimientos basados en agua de dos componentes.
- 15 Como se usa en el presente documento, el término "cura" y las variaciones del mismo usadas junto con una composición (por ejemplo, una composición "curada" o "curable") significa que cualquier componente reticulable o correactivo de la composición está al menos parcialmente reticulado o correaccionado de modo que las moléculas que constituyen la composición están al menos unidas covalentemente entre sí.
- 20 Como se usa en el presente documento, el término "poliuretano" se refiere a materiales poliméricos u oligoméricos que comprenden grupos uretano, grupos urea, o ambos. El término "poliuretano" también se refiere a resinas poliméricas u oligoméricas o redes de polímero reticulado que comprenden grupos uretano, grupos urea, o ambos.
- 25 Como se usa en el presente documento, la expresión "poliéster acrilato/poliuretano acuoso" se refiere a macromoléculas poliméricas que comprenden grupos éster, al menos uno de grupos acrilato o grupos metacrilato, al menos uno de grupos uretano o grupos urea, y al menos uno de un grupo iónico, un grupo potencialmente iónico, o grupos éter hidrófilos.
- Como se usa en el presente documento, la expresión "epoxi acrilato/poliuretano acuoso" se refiere a macromoléculas poliméricas que comprenden grupos epoxi, al menos uno de grupos acrilato o grupos metacrilato, al menos uno de grupos uretano o grupos urea, y al menos uno de un grupo iónico, un grupo potencialmente iónico, o grupos éter hidrófilos.
- 30 Como se usa en el presente documento, el término "poliisocianato" se refiere a compuestos que comprenden al menos dos grupos isocianato libres. Los poliisocianatos incluyen diisocianatos y productos de reacción de diisocianatos que comprenden, por ejemplo, grupos biuret, isocianurato, uretdiona, uretano, urea, iminoxadiazinadiona, oxadiazinatriona, carbodiimida, acil urea y/o alofanato. Como se usa en el presente documento, el término "polioliol" se refiere a compuestos que comprenden al menos dos grupos hidroxilo libres. Los polioliolos incluyen polímeros y/o oligómeros que comprenden al menos dos grupos hidroxilo laterales y/o terminales.
- 35 Como se usa en el presente documento, el término "poliamina" se refiere a compuestos que comprenden al menos dos grupos amino libres. Las poliaminas incluyen polímeros y/o oligómeros que comprenden al menos dos grupos amino laterales y/o terminales.
- 40 En diversas realizaciones, un procedimiento para revestir un sustrato comprende aplicar húmedo sobre húmedo un sistema de dos revestimientos en el que las dos capas de revestimiento se curan simultáneamente mediante una aplicación individual de radiación UV. Como se usa en el presente documento, la expresión "húmedo sobre húmedo" se refiere a la aplicación de una composición de revestimiento basada en agua curable por UV sobre una composición de revestimiento basada en agua curable por UV aplicada previamente antes de que la composición de revestimiento aplicada previamente se cure mediante la aplicación de radiación UV.
- 45 Los sistemas de revestimiento de poliuretano basados en agua de dos componentes convencionales a menudo requieren más de 24 horas entre el momento en que se aplica una capa de revestimiento sobre un sustrato y el momento en que la capa de revestimiento está lo suficientemente curada para que la capa de revestimiento previo se pueda revestir nuevamente o el sustrato esté preparado para procesamiento o servicio adicional. Para las aplicaciones de múltiples capas de revestimientos de poliuretano basados en agua de dos componentes, el tiempo en que un sustrato no está disponible durante el secado y el curado puede exceder de 48 horas. En diversos sectores de la industria de los revestimientos, tales como, por ejemplo, revestimientos de pavimentos, esto puede crear grandes ineficacias. Por ejemplo, un tiempo para poder transitar de más de 48 horas para un revestimiento de pavimento puede crear un tiempo considerable fuera de servicio durante el que no se pueden llevar a cabo otras operaciones, tales como el revestimiento de acabado.
- 50
- 55 Sin embargo, los presentes inventores han descubierto que se pueden aplicar húmedo sobre húmedo a un sustrato múltiples capas de composiciones de revestimiento basadas en agua curables por UV de un componente que comprenden dispersiones acuosas de acrilato/poliuretano y se pueden curar simultáneamente mediante una aplicación individual de radiación UV. Este procedimiento reduce considerablemente el tiempo entre la aplicación de

revestimiento líquido inicial y el desarrollo de un revestimiento sólido de doble capa curado por UV, que da como resultado un aumento de la eficacia de revestimiento y un rápido retorno al servicio de los sustratos revestidos, tales como, por ejemplo, pavimentos revestidos.

5 Las dispersiones acuosas de acrilato/poliuretano adecuadas para su uso en los procedimientos desvelados incluyen, por ejemplo, los materiales que se describen en los documentos de Patente (Publicación) de Estados Unidos con números 4.380.604; 5.135.963; 5.684.081; 6.521.702; 6.541.536; 6.559.225; 6.710.120; 6.787.627; 2008/0242757; 2009/0053530.

10 En diversas realizaciones, las composiciones de revestimiento basadas en agua curables por UV de un componente pueden comprender dispersiones acuosas de poliéster acrilato/poliuretano que comprenden un producto de reacción de los siguientes componentes:

A) uno o más polímeros de poliéster acrilato hidroxifuncional insaturado;

B) uno o más compuestos dispersantes que contienen grupos iónicos, grupos potencialmente iónicos, y/o grupos éter hidrófilos y grupos reactivos hacia los grupos isocianato;

C) opcionalmente, uno o más polioles; y

15 D) uno o más poliisocianatos; junto con una reacción posterior con

E) una o más poliaminas.

20 Los poliéster acrilatos insaturados hidroxifuncionales (componente A) útiles en el presente documento tienen índices de OH de 40 a 200 mg de KOH/g, o cualquier subintervalo entre los mismos, tales como, por ejemplo, de 100 a 200 o de 125 a 180. Para preparar los poliéster acrilatos hidroxifuncionales, por ejemplo, se pueden usar los siguientes tipos de constituyente de monómero:

25 a) (ciclo)alcanodiolos tales como alcoholes dihidricos que contienen grupos hidroxilo unidos (ciclo)alifáticamente. Algunos ejemplos incluyen, pero no se limitan a, etanodiol; 1,2- y 1,3-propanodiol; 1,2-, 1,3- y 1,4-butanodiol; 1,5-pentanodiol; 1,6-hexanodiol; neopentilglicol; ciclohexano-1,4-dimetanol; 1,2- y 1,4-ciclo-hexanodiol; 2-etil-2-butilpropano-diol; 2-metil-propano-1,3-diol; y dioles que contienen un oxígeno u oxígenos de éter tales como dietilenglicol, trietilenglicol, tetraetilenglicol, dipropilenglicol, tripropilenglicol, polietilenglicoles, polipropilenglicoles, y polibutilenglicoles. Asimismo, se pueden emplear los productos de reacción de los dioles mencionados anteriormente con  $\epsilon$ -caprolactona o u otras lactonas como dioles adecuados.

30 b) alcoholes con una funcionalidad hidroxil de tres o más. Algunos ejemplos incluyen, pero no se limitan a, glicerol; trimetilolpropano; pentaeritritol; dipentaeritritol; y sorbitol; o poliéteres preparados a partir de estos alcoholes (tales como el producto de reacción de 1 equivalente molar de trimetilolpropano con 4 equivalentes molares de óxido de etileno).

c) monoalcoholes tales como, por ejemplo, pero no limitados a, etanol; 1- y 2-propanol; 1- y 2-butanol; 1-hexanol, 2-etilhexanol; ciclohexanol; y alcohol bencílico.

35 d) ácidos dicarboxílicos y/o sus anhídridos. Algunos ejemplos incluyen, pero no se limitan a, ácido ftálico; anhídrido ftálico; ácido isoftálico; ácido tetrahidroftálico; anhídrido tetrahidroftálico; ácido hexahidroftálico; anhídrido hexahidroftálico; ácido ciclohexanodicarboxílico; anhídrido maleico; ácido fumárico; ácido malónico; ácido succínico; anhídrido succínico; ácido glutárico; ácido adípico; ácido pimélico; ácido subérico; ácido sebácico; ácido dodecanodioico; y ácidos grasos diméricos hidrogenados.

40 e) ácidos carboxílicos polifuncionales superiores y/o sus anhídridos, tales como, por ejemplo, ácido trimelítico y anhídrido trimelítico.

f) ácidos monocarboxílicos, tales como, por ejemplo, ácido benzoico; ácido ciclohexano-carboxílico; ácido 2-etilhexanoico; ácido caproico; ácido caprílico; ácido cáprico; ácido láurico; y ácidos grasos naturales y sintéticos.

g) ácido acrílico; ácido metacrílico; y/o ácido (met)acrílico dimérico.

45 Los poliéster acrilatos hidroxifuncionales adecuados se pueden preparar por reacción de al menos un constituyente del grupo (a) o (b) con al menos un constituyente del grupo (d) o (e) y al menos un constituyente del grupo (g). Los constituyentes del grupo (f) son opcionales.

50 En diversas realizaciones, también se pueden incorporar grupos con una acción de dispersión acuosa en estos poliéster acrilatos. Por ejemplo, como componente de alcohol, es posible usar polietilenglicoles y/o polipropilenglicoles. Algunos ejemplos de tales compuestos incluyen, pero no se limitan, polietilenglicoles derivados de alcoholes, polipropilenglicoles, derivados de los mismos, y copolímeros de los mismos. En diversas realizaciones, se puede incorporar a un poliéster acrilato un polietilenglicol de peso molecular promedio en número de 1500 y/o un polietilenglicol monometil éter de peso molecular promedio en número de 500.

En diversas realizaciones, las reacciones de esterificación entre los compuestos hidroxifuncionales (grupos (a) a (c)) y los compuestos carboxifuncionales se pueden terminar antes de la reacción completa, dejando de ese modo un exceso de grupos carboxilo y/o grupos hidroxilo sin reaccionar en las moléculas de poliéster. Por ejemplo, la reacción se puede terminar una vez que el índice de OH esté en el intervalo de 40-120 mg de KOH/g. En diversas realizaciones, la proporción equivalente de los grupos carboxilo con respecto a los grupos hidroxilo en una mezcla de reacción de esterificación puede ser mayor de 1, dejando un exceso de grupos carboxilo sin reaccionar en las moléculas de poliéster.

Después de la esterificación, se pueden hacer reaccionar los grupos carboxilo sin reaccionar del poliéster (es decir, sin reaccionar con grupos hidroxilo para producir grupos éster) con monoepóxidos, diepóxidos, o poliepóxidos. Los epóxidos adecuados (glicidil éteres) incluyen, por ejemplo, los de bisfenol A, bisfenol F, hexanodiol, y/o butanodiol monomérico, oligomérico, o polimérico, o sus derivados etoxilados y/o propoxilados. Esta reacción entre los grupos carboxilo y los grupos epóxido se puede usar para aumentar el índice de OH del poliéster acrilato hidroxifuncional, dado que se forma un grupo hidroxilo en cada reacción epóxido-carboxilo. Esta reacción se puede catalizar con catalizadores, tales como, por ejemplo, trifenilfosfina, tiodiglicol, haluros de amonio y/o fosfonio, y/o compuestos de circonio o estaño tales como etilhexanoato de estaño (II), por ejemplo.

La preparación de poliéster acrilatos hidroxifuncionales se describe además, por ejemplo, en los documentos de Patente Alemana con números 4.040.290 y 3.316.592; y en P. K. T. Oldring (Ed.), *Chemistry & Technology of UV & EB Formulations For Coatings, Inks & Paints*, vol. 2, 1991, SITA Technology, Londres, pp. 123-135 (cada uno de los cuales se incorpora por referencia en el presente documento).

Los poliéster acrilatos hidroxifuncionales adecuados para la producción de poliéster acrilato/poliuretanos también incluyen, por ejemplo, la línea Laromer™ de resinas de éster acrílico disponibles en el mercado en BASF.

Los poliéster acrilatos hidroxifuncionales se pueden incorporar a las macromoléculas mediante reacciones de formación de uretano entre los grupos hidroxilo del poliéster acrilato y los grupos isocianato de los poliisocianatos (componente D). El poliéster acrilato hidroxifuncional se puede usar en una cantidad de al menos un 40 % en peso basado en el peso total de componentes A a E. En diversas realizaciones, el poliéster acrilato hidroxifuncional se puede usar en una cantidad de un 40 % un 90 % en peso (basado en el peso total de componentes A a E) o cualquier subintervalo entre los mismos, tal como, por ejemplo 40 %-80 %, 40 %-70 %, 50 %-80 %, o 50 %-70 %.

Los compuestos dispersantes reactivos hacia los grupos isocianato (componente B) pueden contener grupos iónicos o potencialmente iónicos, que pueden ser de naturaleza catiónica o aniónica, que imparten dispersabilidad acuosa a las macromoléculas por incorporación covalente de los compuestos dispersantes. Los compuestos dispersantes contienen además uno o más grupos reactivos con isocianato, tales como, por ejemplo, grupos hidroxilo o grupos amino. Los compuestos dispersantes catiónicos y aniónicos incluyen los que contienen, por ejemplo, grupos sulfonio, grupos amonio, grupos fosfonio, grupos carboxilato, grupos sulfonato, grupos fosfonio, o grupos que se pueden convertir en estos grupos mediante formación de sales (es decir, grupos potencialmente iónicos).

Los compuestos iónicos o potencialmente iónicos adecuados incluyen, por ejemplo, ácidos mono y dicarboxílicos; ácidos mono y diaminocarboxílicos; ácidos mono y dihidroxifosfónicos; ácidos mono y diaminofosfónicos; y sus sales. Los compuestos adecuados incluyen, por ejemplo, ácido dimetilolpropiónico; ácido dimetilolbutírico; ácido hidroxipiválico; N-(2-aminoetil)-β-alanina; ácido 2-(2-aminoetilamino)etanosulfónico; ácido etilenodiamo-propil- o butil-sulfónico; ácido 1,2- o 1,3-propilendiamina-β-etilsulfónico; ácido cítrico; ácido glicólico; ácido láctico; glicina; alanina; taurina; lisina; ácido 3,5-diaminobenzoico; un aducto de diisocianato de isofoforona (IPDI) y ácido acrílico (véase, por ejemplo, el documento de Patente Europea N° 916,647) y sus sales de metal alcalino y/o amonio; un aducto de bisulfito sódico con but-2-eno-1,4-diol; polietersulfonato; y el aducto propoxilado de 2-butenodiol y NaHSO<sub>3</sub> (véase, por ejemplo, el documento de Patente Alemana N° 2.446.440). En diversas realizaciones, los compuestos iónicos o potencialmente iónicos son los que poseen grupos carboxilo o carboxilato, grupos sulfonato y/o grupos amonio. En diversas otras realizaciones, los compuestos iónicos son los que contienen grupos carboxilo y/o sulfonato como grupos aniónicos o potencialmente aniónicos, tales como las sales de N-(2-aminoetil)-β-alanina; ácido 2-(2-aminoetilamina)etanosulfónico; el aducto de IPDI y ácido acrílico; o ácido dimetilolpropiónico.

Los compuestos dispersantes reactivos hacia grupos isocianato (componente B) pueden contener grupos éter hidrófilos que imparten dispersabilidad acuosa a las macromoléculas por incorporación covalente de los compuestos dispersantes. Los compuestos adecuados incluyen, por ejemplo, poliéter polioles y poliéter poliaminas. Algunos compuestos a modo de ejemplo incluyen, pero no se limitan a, polietilenglicoles derivados de alcoholes, polipropilenglicoles, copolímeros de los mismos, y monometil éteres de los mismos.

Los compuestos dispersantes se pueden incorporar a las macromoléculas mediante reacciones de formación de uretano o formación de urea entre los grupos reactivos con isocianato que están presentes y grupos isocianato de un poliisocianato (componente D). En diversas realizaciones, los compuestos dispersantes se usan en una cantidad de un 0,1 % a un 20 %, en peso (basado en el peso total de los componentes A a E), o cualquier subintervalo entre los mismos, tal como, por ejemplo, 0,5 %-20 %, 1 %-15 %, 1 %-8 %, o 2 %-15 %.

Los polioles opcionales adecuados (componente C) incluyen, por ejemplo, propilenglicol, etilenglicol, neopentilglicol,

y 1,6-hexanodiol. Además, se pueden usar polioles oligoméricos y poliméricos con un peso molecular promedio en número de hasta 6000. Por ejemplo, se pueden usar polioles de peso molecular superior que tienen utilidad conocida en la química de los poliuretanos, tales como, por ejemplo, poliéster polioles, poliéter polioles, y policarbonato polioles. En diversas realizaciones, los polioles de peso molecular superior pueden tener una funcionalidad OH promedio de 1,2-2,2. En diversas realizaciones, cualquier poliol opcional usado para producir poliéster acrilato/poliuretanos contiene grupos iónicos o potencialmente iónicos. En diversas realizaciones, cualquier poliol opcional usado para producir poliéster acrilato/poliuretanos contiene, si tuviera, una cantidad insuficiente de grupos éter para tener un efecto dispersante en la macromolécula global de poliéster acrilato/poliuretano.

Los polioles opcionales se pueden incorporar a las macromoléculas mediante reacciones de formación de uretano entre los grupos hidroxilo que están presentes y los grupos isocianato de un poliisocianato (componente D). En diversas realizaciones, los polioles opcionales se pueden usar en una cantidad de un 0 % a un 30 %, en peso (basado en el peso total de los componentes A a E), o cualquier subintervalo entre los mismos, tal como, por ejemplo, 0 %-20 %.

Los poliisocianatos adecuados (componente D) incluyen, por ejemplo, poliisocianatos aromáticos, poliisocianatos aralifáticos, poliisocianatos alifáticos, poliisocianatos cicloalifáticos, o las mezclas de cualquiera de tales poliisocianatos. Los poliisocianatos adecuados pueden incluir diisocianatos orgánicos monoméricos representados por la fórmula,  $R(NCO)_2$ , en la que R representa un grupo orgánico. En diversas realizaciones, R representa un grupo hidrocarburo alifático divalente que tiene de 4 a 18 átomos de carbono, un grupo hidrocarburo cicloalifático divalente que tiene de 5 a 15 átomos de carbono, un grupo hidrocarburo aralifático divalente que tiene de 7 a 15 átomos de carbono, o un grupo hidrocarburo aromático divalente que tiene de 6 a 15 átomos de carbono.

Algunos ejemplos de diisocianatos adecuados incluyen: diisocianato de 1,4-tetrametileno; diisocianato de 1,6-hexametileno (HDI); diisocianato de 2,2,4-trimetil-1,6-hexametileno; diisocianato de 2,4,4-trimetil-1,6-hexametileno; diisocianato de 1,12-dodecametileno; ciclohexano-1,3- y -1,4-diisocianato; 1-isocianato-2-isocianatometilciclopentano; 1-isocianato-3-isocianatometil-3,5,5-trimetilciclohexano (diisocianato de isoforona o IPDI), bis-(4-isocianato-ciclohexil)-metano; 1,3- y 1,4-bis-(isocianatometil)-ciclohexano; bis-(4-isocianatociclohexil)-metano; 2,4'-diisocianato-diciclohexilmetano; bis-(4-isocianato-3-metil-ciclohexil)-metano; diisocianato de  $\alpha,\alpha,\alpha',\alpha'$ -tetrametil-1,3- y/o -1,4-xilileno; 1-isocianato-1-metil-4(3)-isocianatometilciclohexano; diisocianato de 2,4- y/o 2,6-hexahidro-toluileno; diisocianato de 1,3- y/o 1,4-fenileno; diisocianato de 2,4- y/o 2,6-tolueno; diisocianato de 2,4- y/o 4,4'-difenilmetano (MDI); 1,5-diisocianatonaftaleno; los isómeros de cualquiera de los mismos; y las combinaciones de cualquiera de los mismos.

También se pueden usar poliisocianatos monoméricos que contienen tres o más grupos isocianato tales como diisocianato de 4-isocianatometil-1,8-octametileno y poliisocianatos aromáticos tales como triisocianato de 4,4',4"-trifenilmetano y poliisocianatos de polifenilo y polimetileno obtenidos mediante la fosgenación de condensados de anilina/formaldehído para preparar los poliéster acrilato/poliuretanos. También son adecuados aductos de poliisocianato preparados a partir de poliisocianatos monoméricos (incluyendo diisocianatos) y que contienen grupos isocianurato, uretdiona, biuret, uretano, alofanato, iminoxadiazinadiona, carbodiimida, y/o oxadiazinatrina.

En diversas realizaciones, se pueden usar diisocianato de hexametileno (HDI), diisocianato de isoforona (IPDI), las formas isoméricas de bis(4,4'-isocianatociclohexil)metano, o las mezclas de cualquiera de los mismos para preparar los poliéster acrilato/poliuretanos.

El componente de poliisocianato (componente D) puede reaccionar con los grupos reactivos con isocianato presentes en los componentes A a C para formar una macromolécula de poliuretano que comprende un componente de poliéster acrilato insaturado y un componente dispersante que comprende un grupo iónico, un grupo potencialmente iónico, o un segmento de poliéter. En diversas realizaciones, el poliisocianato se usa en una cantidad de un 10 % a un 50 %, en peso (basado en el peso total de los componentes A a E), o cualquier subintervalo entre los mismos, tal como, por ejemplo, 10 %-40 %, 10 %-30 %, 15 %-50 %, 15 %-40 %, 15 %-30 %, o 15 %-25 %.

La proporción equivalente de los grupos isocianato del componente D con respecto a la suma de los grupos reactivos isocianato de los componentes A a C puede ser de 1,2:1 a 2,0:1 o de 1,4:1 a 1,6:1. De este modo, las macromoléculas formadas como producto de reacción de los componentes A a D pueden tener grupos isocianato sin reaccionar.

Las poliaminas (componente E) pueden servir para aumentar el peso molecular de las macromoléculas por reacción con los grupos isocianato sin reaccionar, por ejemplo. En diversas realizaciones, las poliaminas se pueden hacer reaccionar con las macromoléculas después de dispersión en agua y, por lo tanto, las poliaminas serían más reactivas que el agua hacia los grupos isocianato. Algunos ejemplos de poliaminas adecuadas incluyen, pero no se limitan a, etilendiamina; 1,6-hexametilendiamina; isoforonadiamina; 1,3-fenilendiamina; 1,4-fenilendiamina; 4,4'-difenilmetano-diamina; óxidos de polietileno u óxidos de polipropileno aminofuncionales (por ejemplo, las resinas Jeffamina™, serie D, disponibles en Huntsman); trietilentetramina; e hidrazina. En diversas realizaciones, se pueden usar etilendiamina e hidrazina. Las poliaminas se pueden usar en una cantidad de un 0,1 % a un 10 % en peso (basado en el peso total de los componentes A a E), o cualquier subintervalo entre los mismos, tal como, por

ejemplo, 0,1 %-3 % o 0,5 %-2 %.

La suma de los porcentajes en peso de los componentes A a D totaliza un 100 %. Las variaciones en las cantidades de materiales pueden producir revestimientos con diferentes propiedades tales como resistencia a la abrasión y resistencia química, lo que permite la selección de las propiedades particulares deseadas para cualquier aplicación particular.

En diversas realizaciones, las composiciones de revestimiento basadas en agua curables por UV de un componente pueden comprender dispersiones acuosas de epoxi acrilato/poliuretano que comprenden un producto de reacción de los siguientes componentes:

A1) uno o más polímeros de epoxi acrilato hidroxifuncional insaturado;

B1) uno o más compuestos dispersantes que contienen grupos iónicos, grupos potencialmente iónicos, y/o grupos éter hidrófilos y grupos reactivos hacia grupos isocianato;

C1) opcionalmente, uno o más polioles; y

D1) uno o más poliisocianatos; junto con una reacción posterior con

E1) una o más poliaminas.

Como el epoxi acrilato hidroxifuncional (componente A1), también es posible usar compuestos que tienen un contenido adecuado de grupos hidroxilo para la reacción posterior con poliisocianatos para formar poliuretanos. Tales compuestos se describen en P. K. T. Oldring (Ed.), *Chemistry & Technology of UV & EB Formulations For Coatings, Inks & Paints*, vol. 2, 1991, SITA Technology, Londres, pp. 37-56. Los epoxi (met)acrilatos que contienen hidroxilo se pueden formar por reacción de ácido acrílico y/o ácido metacrílico con epóxidos (compuestos de glicidilo) de bisfenol A, bisfenol F, hexanodiol y/o butanodiol monomérico, oligomérico, o polimérico o sus derivados etoxilados y/o propoxilados.

Los componentes B1) – E1) corresponden a los componentes B) – E) descritos anteriormente con respecto a las dispersiones acuosas de poliéster acrilato/poliuretano. Los compuestos adecuados para su uso como componentes B)-E) y sus cantidades relativas usadas son adecuados para su uso como componentes B1)-E1).

Algunos ejemplos de procedimientos que se pueden usar para producir las dispersiones acuosas de epoxi acrilato/poliuretano y las dispersiones acuosas de poliéster acrilato/poliuretano incluyen procedimientos de emulgente/fuerza de cizalladura, acetona, mezcla de prepolímero, emulsión por fusión, cetimina, y dispersión de sólidos espontánea (o procedimientos derivados de los mismos). Se puede encontrar una descripción de estos procedimientos, por ejemplo, en *Methoden der Organischen Chemie*, Houben-Weyl, 4ª edición, volumen E20/parte 2, p. 1682, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1987. En diversas realizaciones, se puede usar el procedimiento de acetona para preparar las dispersiones.

En un procedimiento de acetona, por ejemplo, los componentes A a C (o A1 a C1) se cargan en un reactor para preparar una solución inicial. Se puede añadir un disolvente que sea miscible con agua pero inerte para los grupos isocianato en esta etapa o después de la adición y la reacción del componente de poliisocianato. Los disolventes adecuados incluyen, por ejemplo, acetona, metiletil cetona, butanona, tetrahidrofurano, dioxano, acetonitrilo, dipropilenglicol dimetil éter, y 1-metil-2-pirrolidona. Además, los catalizadores conocidos por acelerar la reacción isocianato-hidroxilo (uretanización) (por ejemplo, trietilamina; 1,4-diazabicyclo-[2.2.2]-octano; dioctoato de estaño; o dilaurato de dibutylestaño) también se pueden cargar al mismo tiempo. Los poliisocianatos (componente D o D1) se pueden añadir gota a gota a estas mezclas.

En diversas realizaciones, se puede permitir la conversión de los componentes (A o A1, respectivamente) a (C o C1, respectivamente) con (D o D1, respectivamente) únicamente hasta un grado de conversión de un 65 % a un 95 % de los grupos isocianato basado en la cantidad total de grupos isocianato en el componente (D o D1, respectivamente). El grado de conversión se puede monitorizar por seguimiento del contenido de NCO de la mezcla de reacción. En diversas realizaciones, se pueden usar tanto medidas espectroscópicas (espectros IR o NIR) como análisis químicos (valoraciones) de muestras retiradas. Después de que se haya alcanzado el contenido de NCO deseado, se puede reducir cualquier reacción adicional disminuyendo la temperatura. El grado en que se necesita disminuir la temperatura de reacción depende de los compañeros de reacción que se usan (en particular, la reactividad de los componentes de poliisocianato) y se puede monitorizar por seguimiento adicional del contenido de NCO de la mezcla.

Si el componente B (o B1) contiene grupos potencialmente iónicos después de la reacción de los componentes A (o A1) a D (o D1) para formar las macromoléculas, los grupos potencialmente iónicos se pueden convertir en grupos de sal iónica. En el caso de grupos ácidos, se pueden usar bases tales como amoníaco, trietilamina, trietanolamina, hidróxido potásico, o carbonato sódico para producir grupos aniónicos en las macromoléculas. En el caso de grupos básicos, se pueden usar ácidos tales como ácido láctico, ácido acético, o ácido succínico para producir grupos catiónicos en las macromoléculas.



El producto de reacción de los componentes A a D (o A1 a D1) se puede introducir en agua que contiene una poliamina (componente E o E1, respectivamente) o se puede introducir una mezcla de agua/poliamina en el producto de reacción. A continuación se puede producir un aumento en el peso molecular de las macromoléculas en una etapa final de reacción por reacción de los grupos isocianato restantes en las macromoléculas con grupos amino para formar la dispersión acuosa de acrilato/poliuretano de un componente. La cantidad de poliamina empleada puede depender del contenido de los grupos isocianato sin reaccionar. Puede ser ventajoso no hacer reaccionar todos los grupos isocianato que aún están disponibles con el componente de poliamina, sino convertir solo una parte de estos grupos. A continuación, los grupos isocianato sin convertir pueden experimentar una reacción con el agua de la dispersión, si fuera deseable.

El disolvente orgánico (por ejemplo, acetona) presente en la dispersión acuosa se puede retirar por destilación para producir una formulación exenta de cosolvente. Las dispersiones se pueden caracterizar por un contenido de sólidos de aproximadamente un 20 % aproximadamente un 60 % en peso (basado en el peso total de la dispersión acuosa), o cualquier subintervalo entre los mismos, tal como, por ejemplo, 30 %-55 %, 30 %-45 %, o 35 %-45 %. En diversas realizaciones, las dispersiones acuosas de poliéster acrilato/poliuretano pueden comprender partículas sólidas que tienen un tamaño medio de partícula de 50 nanómetros a 150 nanómetros (Horiba).

Las dispersiones de poliéster acrilato/poliuretano y las dispersiones de epoxi acrilato/poliuretano acuosas adecuadas para su uso en los procedimientos que se desvelan en el presente documento incluyen la línea Bayhidrol® de dispersiones acuosas de poliuretano curables por UV. Por ejemplo, se puede usar Bayhidrol® UV VP LS 2280 y/o Bayhidrol® UV VP LS 2317 para formular composiciones de revestimiento que encuentran utilidad en los procedimientos desvelados.

Además de los componentes de acrilato/poliuretano, las dispersiones pueden incluir además fotoiniciadores y sustancias auxiliares y aditivos opcionales, tales como, por ejemplo, dispersantes, cargas, pigmentos, colorantes, agentes de aplanamiento, agentes de secado, y/u otras sustancias que encuentran utilidad en las composiciones de revestimiento. Además, las composiciones de revestimiento basadas en agua curables por UV de un componente que incluyen los acrilato/poliuretanos que se describen en el presente documento pueden incluir además otras resinas aglutinantes que incluyen otras dispersiones de poliuretano y/o dispersiones de poliácido, por ejemplo.

Las dispersiones se pueden aplicar como composiciones de revestimiento sobre un amplio intervalo de sustratos mediante técnicas convencionales que incluyen, por ejemplo, pulverización, revestimiento con rodillo, revestimiento con cuchilla, vertido, cepillado, o inmersión. Los procedimientos desvelados se pueden usar para revestir cualquier sustrato que se pudiera beneficiar de un revestimiento protector de superficie de doble capa. En diversas realizaciones, los sustratos pueden comprender un material seleccionado entre el grupo que consiste en hormigón, piedra, ladrillo, plástico, metal (incluyendo aleaciones), y madera. Por ejemplo, los sustratos que se pueden revestir de acuerdo con diversas realizaciones de los procedimientos desvelados incluyen, pero no se limitan a, materiales de construcción de hormigón tales como suelos de hormigón o paredes de bloques de hormigón, suelos de vinilo, y suelos de madera.

La reticulación química se puede iniciar mediante química por radiación UV. El curado por UV se puede desencadenar en presencia de compuestos fotoiniciadores. Se puede añadir una diversidad de fotoiniciadores a las dispersiones de poliuretano antes de la aplicación como composición de revestimiento. Los fotoiniciadores producen generalmente radicales libres cuando se exponen a radiación UV, que inicia las reacciones de reticulación por radicales entre la funcionalidad insaturada de los grupos (met)acrilato en las macromoléculas. Los fotoiniciadores adecuados incluyen, por ejemplo, compuestos de cetona aromática tales como benzofenonas; alquilbenzofenonas; 4,4'-bis(dimetilamino)benzofenona (cetona de Michler); antrona; y benzofenonas halogenadas. También son adecuados los óxidos de acilfosfina tales como óxido de 2,4,6-trimetilbenzoil-difenilfosfina; éster fenilgloxílico; antraquinona y sus derivados; bencil cetales; e hidroxialquilfenonas.

Algunos fotoiniciadores adicionales incluyen 2,2-dietoxiacetofenona; 2- o 3- o 4-bromoacetofenona; 3- o 4-alil-acetofenona; 2-acetonaftona; benzaldehído; benzoína; los alquil benzoína éteres; benzofenona; benzoquinona; 1-cloroantraquinona; p-diacetil-benceno; 9,10-dibromoantraceno 9,10-dicloroantraceno; 4,4-diclorobenzofenona; tioxantona; isopropil-tioxantona; metiltioxantona;  $\alpha,\alpha,\alpha$ -tricloro-para-t-butilacetofenona; 4-metoxibenzofenona; 3-cloro-8-nonilxantona; 3-yodo-7-metoxixantona; carbazol; 4-cloro-4'-bencilbenzofenona; fluoroeno; fluoroenona; 1,4-naftilfenilcetona; 1,3-pentanodiona; 2,2-di-sec-butoxiacetofenona; dimetoxifenilacetofenona; propiofenona; isopropiltioxantona; clortioxantona; xantona; y las mezclas de los mismos.

También existen varios fotoiniciadores adecuados disponibles en el mercado en Ciba® incluyendo Irgacure® 184 (1-hidroxi-ciclohexil-fenil-cetona); Irgacure® 500 (una mezcla 1:1 en peso de benzofenona y 1-hidroxi-ciclohexil-fenil-cetona); Irgacure® 819 (óxido de bis(2,4,6-trimetilbenzoil)-fenilfosfina); Irgacure® 1850 (una mezcla 1:1 en peso de óxido de bis(2,6-dimetoxibenzoil)-2,4,4-trimetilpentil-fosfina y 1-hidroxi-ciclohexil-fenil-cetona); Irgacure® 1700 (una mezcla 25/75 de óxido de bis(2,6-dimetoxibenzoil)-2,4,4-trimetilpentil-fosfina y 2-hidroxi-2-metil-1-fenil-propan-1-ona); Irgacure® 907 (2-metil-1[4-(metiltio)fenil]-2-morfolono-propan-1-ona); Darocur® MBF (un éster de metilo del ácido fenilgloxílico); y Darocur® 4265 (una mezcla 50/50 de óxido de bis(2,4,6-trimetilbenzoil)-fenilfosfina y 2-hidroxi-2-metil-1-fenil-propan-1-ona).

También se pueden emplear mezclas de cualquier compuesto fotoiniciador. Las listas anteriores pretenden ser únicamente ilustrativas y no se pretende que excluyan ningún fotoiniciador adecuado conocido por los expertos en la materia. Si el mecanismo de curado es un mecanismo por radicales libres, pueden ser adecuados peróxidos solubles en agua o emulsiones acuosas de fotoiniciadores insolubles. Se pueden combinar fotoiniciadores formadores de radicales con aceleradores de forma conocida. Las concentraciones en las que se emplean eficazmente los fotoiniciadores pueden ser de un 0,1 % a un 10 %, en peso (basado en el peso de aglutinante sólido), o cualquier subintervalo entre los mismos, tal como, por ejemplo, 3 %-7 % o 1 %-2,5 %.

En diversas realizaciones, un procedimiento para revestir un sustrato comprende aplicar una composición de revestimiento con base sobre un sustrato y aplicar húmedo sobre húmedo una composición de revestimiento de acabado sobre la composición de revestimiento base aplicada. La composición de revestimiento base es una primera dispersión acuosa de epoxi acrilato/poliuretano. La composición de revestimiento de acabado comprende una mezcla de una segunda dispersión acuosa de epoxi acrilato/poliuretano y una dispersión acuosa de poliéster acrilato/poliuretano. La composición de revestimiento de acabado puede ser una composición de revestimiento transparente y la composición de revestimiento base puede ser una composición de revestimiento transparente o una composición pigmentada.

Una ventaja de las composiciones de revestimiento basadas en agua de un componente basadas en dispersiones acuosas de acrilato/poliuretano curables por UV es la capacidad de que la composición de revestimiento aplicada se seque físicamente mediante evaporación de agua. El secado físico de una composición de revestimiento aplicada puede desarrollarse a través de diversas etapas tales como fraguado al tacto, exento de adherencia, y similares, que mide los tiempos de secado (véanse, por ejemplo, las normas ASTM D1640-03 y ASTM D5895-03). Sin embargo, estas medidas pueden incorporar una subjetividad inherente y no tienen en cuenta necesariamente la cohesión y la integridad estructural necesarias en un revestimiento seco para realizar operaciones adicionales tales como revestimiento de acabado.

Por ejemplo, en el contexto de revestimientos para suelos, el tiempo para poder transitar en que un revestimiento aplicado desarrolla suficiente integridad estructural para que se pueda caminar sobre el revestimiento sin dañarlo no correlaciona necesariamente con el tiempo requerido para desarrollar un estado de fraguado al tacto o exento de adherencia. Los procedimientos de revestimiento convencionales que usan composiciones de revestimiento basadas en agua curadas por UV de un componente pueden requerir que un revestimiento base se seque físicamente y se reticule químicamente antes de la aplicación de un revestimiento de acabado para asegurar que la capa base subyacente no se dañe durante la aplicación del revestimiento de acabado. Convencionalmente, los revestimientos basados en agua de un componente de doble capa y de múltiples capas también pueden requerir la exposición separada de cada capa de revestimiento aplicada a la radiación UV para asegurar un curado suficiente a través de todas las capas de revestimiento.

Sin embargo, de acuerdo con los procedimientos que se describen en el presente documento, se aplica húmedo sobre húmedo una composición de revestimiento de acabado sobre una composición de revestimiento base aplicada y las composiciones de revestimiento aplicadas se exponen simultáneamente a la radiación UV para curar tanto la composición de revestimiento base como la composición de revestimiento de acabado con una operación de curado por UV. La aplicación húmedo sobre húmedo de la composición de revestimiento de acabado se puede llevar a cabo después de que la composición de revestimiento base aplicada desarrolle una dureza con ensayo de péndulo que es al menos un 50 % del valor de la dureza con ensayo de péndulo que exhibiría la composición de revestimiento base después de curarse por UV. Un valor de la dureza con ensayo de péndulo sin curar que es al menos un 50 % del valor de la dureza con ensayo de péndulo curada puede correlacionar con la suficiente cohesión e integridad estructural en un revestimiento aplicado para asegurar que el revestimiento se pueda someter a la carga y el posterior procesamiento, tal como revestimiento de acabado, sin dañar el revestimiento base subyacente. Por ejemplo, en el contexto de revestimientos para suelos, el tiempo para poder transitar puede correlacionar con el tiempo transcurrido entre la aplicación del revestimiento inicial y cuando el revestimiento aplicado (secado físicamente) desarrolla una dureza con ensayo de péndulo que es al menos un 50 % del valor de la dureza con ensayo de péndulo que exhibiría la composición de revestimiento después de curarse por UV.

En diversas realizaciones, la composición de revestimiento base aplicada y la composición de revestimiento de acabado aplicada se pueden exponer a la radiación UV proporcionada por una fuente de radiación UV artificial tal como, por ejemplo, una lámpara de mercurio. En diversas realizaciones, la exposición UV puede producirse después de que la composición de revestimiento de acabado aplicada desarrolle una dureza con ensayo de péndulo de al menos un 50 % del valor de la dureza con ensayo de péndulo que exhibiría la composición de revestimiento después de curarse por UV.

En diversas realizaciones, la composición de revestimiento base aplicada puede desarrollar una dureza con ensayo de péndulo de al menos un 50 % de la dureza con ensayo de péndulo que exhibiría la composición de revestimiento después del curado por UV en un tiempo de secado físico de 60 minutos. La composición de revestimiento de acabado aplicada también puede desarrollar una dureza con ensayo de péndulo de al menos un 50 % de la dureza con ensayo de péndulo que exhibiría la composición de revestimiento después del curado por UV en un tiempo de secado físico de 60 minutos. En diversas realizaciones, la composición de revestimiento base aplicada puede desarrollar una dureza con ensayo de péndulo de al menos un 40 % de la dureza con ensayo de péndulo que

5 exhibiría la composición de revestimiento después del curado por UV en un tiempo de secado físico de 30 minutos. La composición de revestimiento de acabado aplicada también puede desarrollar una dureza con ensayo de péndulo de al menos un 40 % de la dureza con ensayo de péndulo que exhibiría la composición de revestimiento después del curado por UV en un tiempo de secado físico de 30 minutos. En diversas realizaciones, la composición de revestimiento base aplicada puede desarrollar una dureza con ensayo de péndulo de al menos 35 segundos antes de que se aplique la composición de revestimiento de acabado. En diversas realizaciones, la composición de revestimiento base aplicada puede desarrollar una dureza con ensayo de péndulo de al menos 39 segundos antes de que se aplique la composición de revestimiento de acabado. En diversas realizaciones, la composición de revestimiento base aplicada puede desarrollar una dureza con ensayo de péndulo de al menos 40 segundos antes de que se aplique la composición de revestimiento de acabado.

10 En diversas realizaciones, la composición de revestimiento de acabado aplicada puede desarrollar una dureza con ensayo de péndulo de al menos 35 segundos antes de que los revestimientos aplicados se expongan a la radiación UV. En diversas realizaciones, la composición de revestimiento de acabado aplicada puede desarrollar una dureza con ensayo de péndulo de al menos 39 segundos antes de que los revestimientos aplicados se expongan a la radiación UV. En diversas realizaciones, la composición de revestimiento de acabado aplicada puede desarrollar una dureza con ensayo de péndulo de al menos 40 segundos antes de que los revestimientos aplicados se expongan a la radiación UV.

15 En diversas realizaciones, la composición de revestimiento base aplicada puede desarrollar una dureza con ensayo de péndulo de al menos 35 segundos en un tiempo de secado físico de 60 minutos. La composición de revestimiento de acabado aplicada también puede desarrollar una dureza con ensayo de péndulo de al menos 35 segundos en un tiempo de secado físico de 60 minutos. En diversas realizaciones, la composición de revestimiento base aplicada puede desarrollar una dureza con ensayo de péndulo de al menos 39 segundos en un tiempo de secado físico de 60 minutos. La composición de revestimiento de acabado aplicada también puede desarrollar una dureza de péndulo de al menos 39 segundos en un tiempo de secado físico de 60 minutos.

20 En diversas realizaciones, la composición de revestimiento base aplicada puede desarrollar una dureza con ensayo de péndulo de al menos 40 segundos en un tiempo de secado físico de 65 minutos. La composición de revestimiento de acabado aplicada también puede desarrollar una dureza con ensayo de péndulo de al menos 40 segundos en un tiempo de secado físico de 65 minutos. En diversas realizaciones, la composición de revestimiento base aplicada puede desarrollar una dureza con ensayo de péndulo de al menos 40 segundos en un tiempo de secado físico de 60 minutos. La composición de revestimiento de acabado aplicada también puede desarrollar una dureza con ensayo de péndulo de al menos 40 segundos en un tiempo de secado físico de 60 minutos. En diversas realizaciones, la composición de revestimiento base aplicada puede desarrollar una dureza con ensayo de péndulo de al menos 30 segundos en un tiempo de secado físico de 30 minutos. La composición de revestimiento de acabado aplicada también puede desarrollar una dureza con ensayo de péndulo de al menos 30 segundos en un tiempo de secado físico de 30 minutos.

25 En diversas realizaciones, el tiempo total transcurrido desde la aplicación de la composición de revestimiento base hasta el desarrollo de un revestimiento curado por UV de doble capa es menos de 3 horas, y en algunas realizaciones es menos de 2,5 horas.

30 Los revestimientos curados resultantes exhiben buena resistencia química, buena estabilidad hidrolítica, y buena dureza (es decir, flexibilidad y durabilidad mecánica) que puede ser comparable con los revestimientos producidos a partir de las composiciones basadas en agua y las composiciones basadas en disolventes de dos componentes. En diversas realizaciones, la composición de revestimiento aplicada puede desarrollar una dureza con ensayo de péndulo de aproximadamente 35-40 segundos en 60 minutos después de la aplicación inicial debido al secado físico en condiciones ambientales (22 °C y un 50 % de humedad relativa). Por el contrario, las composiciones de revestimiento basadas en agua de dos componentes solo desarrollan por lo general una dureza con ensayo de péndulo de aproximadamente 35-40 segundos aproximadamente 24 horas después de la aplicación inicial debido a la reacción química (por ejemplo, reacción isocianato-hidroxi) entre el componente de resina y el componente aglutinante.

35 El curado por UV simultáneo tanto de la capa de revestimiento base como de la capa de revestimiento de acabado de acuerdo con diversas realizaciones puede dar como resultado una reticulación química entre las capas al menos parcial. Sin el deseo de quedar unido a teoría alguna, se cree que la exposición a la radiación UV causa que los compuestos fotoiniciadores inicien las reacciones de reticulación química tanto en la capa de revestimiento base subyacente como en la capa de revestimiento de acabado superpuesta. La aplicación húmedo sobre húmedo de la capa de revestimiento de acabado puede permitir que las reacciones de reticulación llenen la interfase entre la capa de revestimiento base y la capa de revestimiento de acabado, integrando químicamente las capas aplicadas por separado. Esto puede proporcionar ventajas adicionales en términos de las propiedades del material del revestimiento de doble capa curado. Por ejemplo, la reticulación entre las capas puede mejorar además la adhesión entre las capas.

40 Los ejemplos ilustrativos y no limitantes que siguen a continuación pretenden describir adicionalmente diversas realizaciones no limitantes sin restringir el alcance de las realizaciones. Los expertos habituales en la materia

entenderán que son posibles variaciones de los Ejemplos dentro del alcance de la invención que se define mediante las reivindicaciones. Todas las partes y porcentajes son en peso a menos que se indique otra cosa.

### Ejemplos

#### **Ejemplo 1**

- 5 Se preparó una composición de revestimiento base pigmentada que comprendía una dispersión acuosa de epoxi acrilato/poliuretano. La composición de revestimiento base pigmentada incluyó los componentes que se presentan en la Tabla 1.

**Tabla 1**

Componente	Concentración (porcentaje en peso)
Bayhidrol® UV VP LS 2280	63,08
Ti-Pure® R-960	22,39
Disperbyk®-190	2,93
Byk®-028	1,27
Byk®-348	0,97
Borchi® Gel LW 44 (10 % en agua)	3,15
Irgacure® 819 DW	3,78
Dowanol™ PnB	2,43
Total	100

- 10 La composición de revestimiento base pigmentada se preparó por adición del Bayhidrol® UV VP LS 2280 (dispersión de epoxi acrilato poliuretano disponible en Bayer MaterialScience LLC), el Ti-Pure® R-960, y el Disperbyk®-190 en una mezcladora de dispersión y mezcla de los componentes hasta que se alcanzó un valor de Hegman de 7. Después de que se alcanzara un valor de Hegman de 7, se añadieron a la dispersión los componentes restantes y se mezclaron durante 60 segundos.

#### **Ejemplo 2**

- 15 Se preparó una composición de revestimiento de acabado transparente que comprendía Bayhidrol® UV VP LS 2317 (dispersión acuosa de poliéster acrilato/poliuretano disponible en Bayer MaterialScience LLC) y una dispersión acuosa de epoxi acrilato/poliuretano (dispersión de epoxi acrilato poliuretano disponible en Bayer MaterialScience LLC). La composición de revestimiento de acabado transparente comprendió los componentes que se presentan en la Tabla 2.

20

**Tabla 2**

Componente	Concentración (porcentaje en peso)
Bayhidrol® UV VP LS 2280	53,98
Bayhidrol® UV VP LS 2317	35,99
Dowanol™ PnB	3,6
Agua, DI	4,5
DSX®-1514	0,09
Byk®-348	0,22
Irgacure® 500	0,90
Byk®-024	0,18
Tego® Foamex 822	0,54
Total	100

La composición de revestimiento de acabado transparente se preparó por adición de cada componente indicado en la Tabla 2 en sucesión en una mezcladora de dispersión hasta que todos los componentes se mezclaron en una dispersión homogénea.

### Ejemplo 3

5 Se revistió un sustrato de hormigón con las composiciones de revestimiento preparadas como se ha descrito en los Ejemplos 1 y 2. El revestimiento base pigmentado (Ejemplo 1) se aplicó con rodillo al sustrato usando un rodillo de fibra de 75 mm. El revestimiento base se dejó secar físicamente durante aproximadamente 60 minutos a 72 °F (22 °C) y un 50 % de humedad relativa, dando como resultado una película exenta de adhesión de un espesor de película seca de 2-3 mil (51-76 µm). Aproximadamente 60 minutos después de la aplicación del revestimiento base pigmentado, se aplicó el revestimiento de acabado transparente (Ejemplo 2) sobre el revestimiento base pigmentado usando un rodillo de fibra de 75 mm. El revestimiento de acabado se dejó secar físicamente durante aproximadamente 60 minutos a 72 °F (22 °C) y un 50 % de humedad relativa, dando como resultado una película exenta de adhesión de un espesor de película seca de 2-3 mil (51-76 µm) (espesor de película total de 4-6 mil (102-152 µm)). Aproximadamente 60 minutos después de la aplicación del revestimiento de acabado, el sustrato se expuso a la radiación UV de una lámpara Mercurio a un 100 % de intensidad con una velocidad de línea de 20 pies por minuto. La aplicación individual de la radiación UV curó simultáneamente tanto la capa de revestimiento base subyacente como la capa de revestimiento de acabado superpuesta. El tiempo total transcurrido desde el sustrato sin curar hasta el revestimiento de dos capas curado fue aproximadamente 2 horas, 15 minutos.

### Ejemplo 4

20 Se evaluó el tiempo de secado físico para la composición de revestimiento de acabado transparente preparada de acuerdo con el Ejemplo 2 y aplicada de la misma forma que el Ejemplo 3. Se limpiaron ocho (8) sustratos de vidrio con metil etil cetona. Se aplicó la composición de revestimiento de acabado a los sustratos en forma de aplicaciones de 2-3 mil (51-76 µm). El peso inicial de los revestimientos se determinó a partir del peso conocido de los sustratos y el peso medido de los sustratos revestidos inmediatamente después de la aplicación de la formulación de revestimiento. A continuación, los ocho (8) sustratos se dejaron secar físicamente en aire a 72 °F (22 °C) y un 50 % de humedad relativa, como se indica respectivamente en la Tabla 3.

**Tabla 3**

Tiempo de secado físico (minutos)	Peso inicial (gramos)	Peso después del tiempo de secado y antes del curado por UV (gramos)	Peso después del curado por UV (gramos)	Pérdida de peso durante el tiempo de secado (%)	Pérdida de peso total (%)
0	61,6	61,6	61,5	0	0,28
20	61,7	61,2	61,1	0,81	0,95
40	61,7	61,0	61,0	1,04	1,11
60	61,5	60,8	60,8	1,10	1,10
80	61,5	60,8	60,8	1,13	1,13
100	61,5	60,8	60,8	1,11	1,11
120	61,6	60,9	60,9	1,15	1,16
10.080 (7 días)	61,6	60,9	60,9	1,12	1,12

El peso de los revestimientos después de los tiempos de secado físico transcurridos se determinó antes del curado como se indica en la Tabla 3. A continuación, los sustratos revestidos se expusieron a la radiación UV de una lámpara Mercurio a un 100 % de intensidad con una velocidad de línea de 20 pies por minuto para curar los revestimientos. El peso de los revestimientos después del curado mediante exposición a la radiación UV se determinó como se indica en la Tabla 3.

Se calcularon los porcentajes de pérdida de peso de los revestimientos aplicados (anterior y posteriormente al curado) y se representaron frente a los tiempos de secado físico. Las representaciones se presentan en la Figura 1. En este contexto, el porcentaje de pérdida de peso es una medida de la pérdida de agua debida a la evaporación, que correlaciona con el secado físico de las formulaciones de revestimiento aplicadas. Como se muestra en la Figura 1, el porcentaje de pérdida de peso - y, por lo tanto, el secado físico - de los revestimientos aplicados alcanzó una meseta tras aproximadamente 60 minutos transcurridos de tiempo de secado.

Los revestimientos aplicados que se secaron físicamente durante más de 60 minutos no exhibieron ninguna pérdida de peso apreciable adicional. Además, los porcentajes de pérdida de peso total medidos con posterioridad al curado (teniendo en cuenta tanto el secado físico como el curado por UV) fueron básicamente iguales a los porcentajes de pérdida de peso previos al curado (teniendo en cuenta solo el secado físico) para los revestimientos que se dejaron secar físicamente durante 60 minutos o más. Los porcentajes de pérdida de peso - una medida del grado de secado físico de los revestimientos aplicados - fue básicamente igual tanto si los revestimientos se secaron físicamente durante 60 minutos, 7 días, o cualquier tiempo entre los mismos. Esto parece indicar que las composiciones de revestimiento aplicadas de acuerdo con las realizaciones que se describen en el presente documento alcanzan un estado de sequedad física suficiente tras aproximadamente 60 minutos.

10 **Ejemplo 5**

Se preparó una composición de revestimiento que comprendía una dispersión acuosa de epoxi acrilato/poliuretano. La composición de revestimiento comprendió los componentes que se presentan en la Tabla 4.

**Tabla 4**

Componente	Concentración (porcentaje en peso)
Bayhidrol® UV VP LS 2280	81,4
Irgacure® 819 DW	5,8
Dowanol® PnB	1,2
Agua	11,6
Total	100

15 La composición de revestimiento se preparó por adición de cada componente indicado en la Tabla 4 en sucesión en una mezcladora de dispersión con una cuchilla propulsora a 1000 rpm hasta que todos los componentes se mezclaron en una dispersión homogénea. La composición de revestimiento se aplicó a un sustrato y se midió la dureza basada en el ensayo de péndulo (Konig de acuerdo con la norma ASTM D 4366) del revestimiento aplicado en diversos puntos temporales durante el secado físico del revestimiento al aire a 72 °F (22 °C) y un 50 % de humedad relativa, como se indica en la Tabla 5. Después de 120 minutos de secado físico, el revestimiento aplicado se expuso a la radiación UV de una lámpara Mercurio a un 100 % de intensidad con una velocidad de línea de 20  
20 pies por minuto para curar el revestimiento. La dureza con ensayo de péndulo del revestimiento curado se midió inmediatamente después de la exposición UV y a continuación 24 horas después de la exposición UV. Los resultados se presentan en la Tabla 5.

**Tabla 5**

Tiempo de secado transcurrido (minutos)	Dureza basada en ensayo de péndulo (segundos)	Porcentaje de la dureza de curado por UV
30	30,8	42,3 %
60	39,2	53,8 %
90	43,4	59,6 %
120 (pre-UV)	43,4	59,6 %
120 (post-UV)	72,8	100 %

25 La composición de revestimiento aplicada alcanzó un máximo local de la dureza con ensayo de péndulo de 43,4 segundos para el revestimiento secado físicamente, como indica la falta de cambio en la dureza con ensayo de péndulo medida tras 90 minutos y 120 minutos de tiempo de secado transcurrido. Con 60 minutos de tiempo de secado transcurrido, la composición de revestimiento aplicada desarrolló un valor de la dureza con ensayo de péndulo de más de un 50 % del valor de la dureza con ensayo de péndulo exhibida por la composición de revestimiento curada después de exposición UV. Con 30 minutos de tiempo de secado transcurrido, la composición  
30 de revestimiento aplicada desarrolló un valor de dureza con ensayo de péndulo de más de un 40 % del valor de la dureza con ensayo de péndulo exhibida por la composición de revestimiento curada después de exposición UV.

## REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de revestimiento de un sustrato, que comprende:

5 aplicar una composición de revestimiento base basada en agua de un componente sobre un sustrato, comprendiendo la composición de revestimiento base una primera dispersión acuosa de epoxi acrilato/poliuretano;

10 aplicar húmedo sobre húmedo una composición de revestimiento de acabado basada en agua de un componente sobre la composición de revestimiento base aplicada después de que la composición de revestimiento base aplicada desarrolle una dureza con ensayo de péndulo de al menos un 50 % de la dureza con ensayo de péndulo que exhibiría la composición de revestimiento base después del curado por UV, comprendiendo la composición de revestimiento de acabado una mezcla de una segunda dispersión acuosa de epoxi acrilato/poliuretano y una dispersión acuosa de poliéster acrilato/poliuretano; y

15 exponer las composiciones de revestimiento aplicadas a radiación UV para curar simultáneamente tanto la composición de revestimiento base como la composición de revestimiento de acabado;

en el que la primera dispersión acuosa de epoxi acrilato/poliuretano puede ser igual o diferente que la segunda dispersión acuosa de epoxi acrilato/poliuretano.

2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que las composiciones de revestimiento aplicadas se exponen a radiación UV después de que la composición de revestimiento de acabado aplicada exhiba una dureza con ensayo de péndulo de al menos un 50 % de la dureza con ensayo de péndulo que exhibiría la composición de revestimiento de acabado después del curado por UV.

3. El procedimiento de la reivindicación 1 o 2, en el que la composición de revestimiento de acabado aplicada desarrolla una dureza con ensayo de péndulo de al menos un 50 % de la dureza con ensayo de péndulo que exhibiría la composición de revestimiento de acabado después del curado por UV en un tiempo de secado físico de 60 minutos, a 22 °C y 50 % de humedad relativa.

4. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la composición de revestimiento de acabado aplicada desarrolla una dureza con ensayo de péndulo de al menos 40 segundos en un tiempo de secado físico de 65 minutos, a 22 °C y 50 % de humedad relativa.

5. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la primera dispersión acuosa de epoxi acrilato/poliuretano y la segunda dispersión acuosa de epoxi acrilato/poliuretano comprenden un producto de reacción de componentes que comprenden:

30 A1) uno o más polímeros de epoxi acrilato hidroxifuncional insaturado;

B1) uno o más compuestos dispersantes que contienen grupos iónicos, grupos potencialmente iónicos, y/o grupos éter hidrófilos y grupos reactivos hacia grupos isocianato;

C1) opcionalmente, uno o más polioles; y

D1) uno o más poliisocianatos; junto con una reacción posterior con

35 E1) una o más poliaminas.

6. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la dispersión acuosa de poliéster acrilato/poliuretano comprende un producto de reacción de componentes que comprenden:

40 A) uno o más polímeros de poliéster acrilato hidroxifuncional insaturado;

B) uno o más compuestos dispersantes que contienen grupos iónicos, grupos potencialmente iónicos, y/o grupos éter hidrófilos y grupos reactivos hacia grupos isocianato;

C) opcionalmente, uno o más polioles; y

D) uno o más poliisocianatos; junto con una reacción posterior con

E) una o más poliaminas.

7. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el sustrato comprende un material seleccionado entre el grupo que consiste en hormigón, piedra, ladrillo, plástico, metal, y madera.

8. Un procedimiento de revestimiento de un sustrato, que comprende:

50 aplicar una composición de revestimiento base basada en agua de un componente sobre un sustrato, comprendiendo la composición de revestimiento base una primera dispersión acuosa de epoxi acrilato/poliuretano;

55 aplicar húmedo sobre húmedo una composición de revestimiento de acabado basada en agua de un componente sobre la composición de revestimiento base aplicada después de que la composición de revestimiento base aplicada desarrolle una dureza con ensayo de péndulo de al menos 35 segundos, medida de acuerdo con König según ASTM D 4366, comprendiendo la composición de revestimiento de acabado una mezcla de una segunda dispersión acuosa de epoxi acrilato/poliuretano y una dispersión acuosa de poliéster acrilato/poliuretano; y

exponer las composiciones de revestimiento aplicadas a radiación UV para curar simultáneamente tanto la

composición de revestimiento base como la composición de revestimiento de acabado.

9. El procedimiento de la reivindicación 8, en el que la composición de revestimiento base aplicada desarrolla una dureza con ensayo de péndulo de al menos 39 segundos en un tiempo de secado físico de 60 minutos, a 22 °C y 50 % de humedad relativa.
- 5 10. El procedimiento de la reivindicación 8, en el que la primera dispersión acuosa de epoxi acrilato/poliuretano y la segunda dispersión acuosa de epoxi acrilato/poliuretano comprenden un producto de reacción de una composición que comprende:
- 10 A1) uno o más polímeros de epoxi acrilato hidroxifuncional insaturado;  
B1) uno o más compuestos dispersantes que contienen grupos iónicos, grupos potencialmente iónicos, y/o grupos éter hidrófilos y grupos reactivos hacia grupos isocianato;  
C1) opcionalmente, uno o más polioles; y  
D1) uno o más poliisocianatos; junto con una reacción posterior con  
E1) una o más poliaminas.
- 15 11. El procedimiento de la reivindicación 8, en el que la dispersión acuosa de poliéster acrilato/poliuretano comprende un producto de reacción de una composición que comprende:
- 20 A) uno o más polímeros de poliéster acrilato hidroxifuncional insaturado;  
B) uno o más compuestos dispersantes que contienen grupos iónicos, grupos potencialmente iónicos, y/o grupos éter hidrófilos y grupos reactivos hacia grupos isocianato;  
C) opcionalmente, uno o más polioles; y  
D) uno o más poliisocianatos; junto con una reacción posterior con  
E) una o más poliaminas.
12. El procedimiento de la reivindicación 1 u 8, en el que el sustrato comprende un material seleccionado entre el grupo que consiste en hormigón, piedra, ladrillo, plástico, metal, y madera.
13. El procedimiento de la reivindicación 1 u 8, en el que el sustrato es un suelo.
- 25 14. El procedimiento de la reivindicación 1 u 8, en el que la composición de revestimiento base es una composición pigmentada y la composición de revestimiento de acabado es una composición transparente.
15. El procedimiento de la reivindicación 1 u 8, en el que la composición de revestimiento base y la composición de revestimiento de acabado son ambas composiciones transparentes.
16. Un sustrato revestido formado mediante el procedimiento de la reivindicación 1 u 8.

30



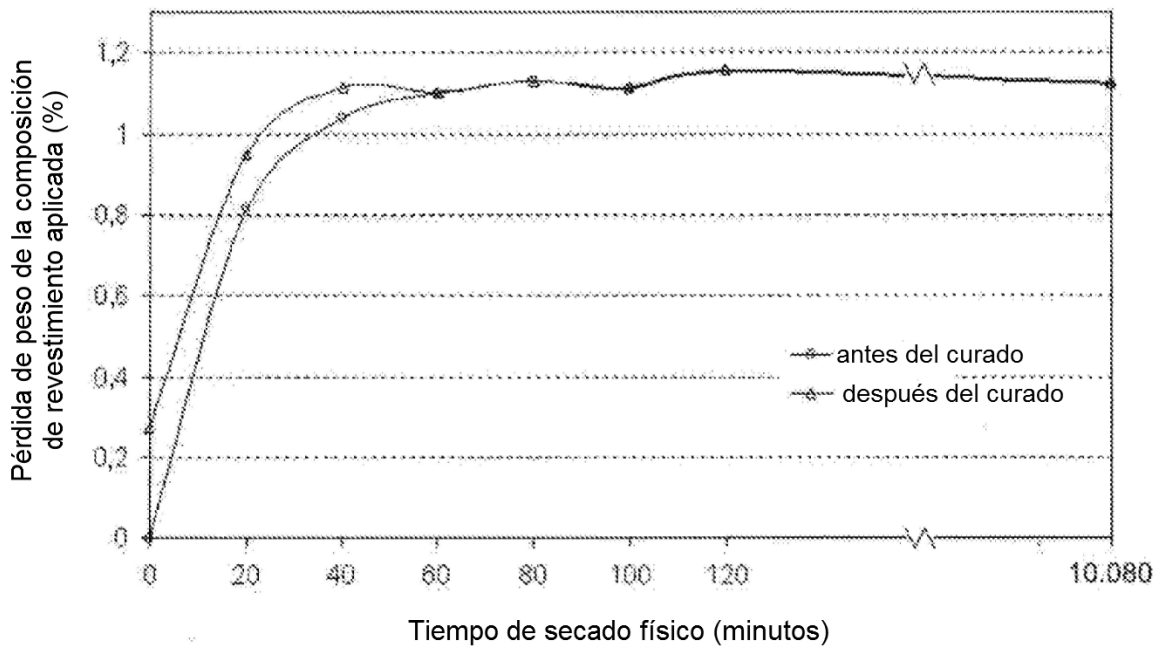


FIG. 1