

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 785 215**

51 Int. Cl.:

**C08G 18/08** (2006.01)

**C08G 18/42** (2006.01)

**C08G 18/79** (2006.01)

**C09D 175/04** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.08.2008 PCT/US2008/073628**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.04.2009 WO09055132**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.08.2008 E 08842053 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.03.2020 EP 2207828**

54 Título: **Revestimientos de poliuretano de base acuosa**

30 Prioridad:

**23.10.2007 US 876986**

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

**06.10.2020**

73 Titular/es:

**PRC-DESOTO INTERNATIONAL, INC. (100.0%)  
5430 San Fernando Road  
Glendale, CA 91203, US**

72 Inventor/es:

**ABRAMI, SIAMANTO y  
TANG, GUANGLIANG**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**ES 2 785 215 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Revestimientos de poliuretano de base acuosa

### 5 **Campo de la invención**

La invención se dirige a composiciones de revestimiento de poliuretano de base acuosa. Más particularmente, la invención se dirige a composiciones de revestimiento de poliuretano de base acuosa con componentes orgánicos volátiles reducidos para su uso en aplicaciones aeroespaciales, entre otras.

10

### **Antecedentes de la invención**

Distintos artículos, tales como vehículos de aviación y aeroespaciales, se revisten frecuentemente para conseguir propiedades, tales como resistencia a disolventes, resistencia a combustibles y a fluidos hidráulicos, resistencia a la intemperie, resistencia a la abrasión, dureza y/o estética. Para ese fin, se han utilizado revestimientos de poliuretano que, generalmente, incluyen activadores, componentes de base y diluyentes. Normalmente, el activador es un poliisocianato orgánico, el componente de base es una resina polimérica con contenido de hidroxilo, y el diluyente es una mezcla de disolventes. Para conseguir un alto rendimiento, que es necesario para aplicaciones aeroespaciales, por ejemplo, se utilizan grandes cantidades de disolvente para equilibrar las propiedades de la película con el aspecto y la estética. El uso de cantidades tan grandes de disolvente, sin embargo, produce grandes cantidades de componentes orgánicos volátiles ("COV"), esto es, aproximadamente, 420 g/l en una formulación de base disolvente típica según el método de cálculo de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos. Las reducciones de la cantidad de COV utilizados en estas formulaciones son deseables por razones ecológicas y económicas, así como para cumplir con las normas en constante cambio. Por ello, se han hecho esfuerzos para sustituir los disolventes orgánicos de las composiciones de revestimiento de poliuretano con base disolvente por agua.

15

20

25

Para reducir la cantidad de COV en los revestimientos de poliuretano, se han desarrollado revestimientos de poliuretano de base acuosa. Sin embargo, hasta ahora, los revestimientos de poliuretano de base acuosa no han sido capaces de alcanzar el alto rendimiento de los revestimientos de base disolvente. El rendimiento de los revestimientos de poliuretano de base acuosa se ve afectado por el hecho de que la resina de polioliol de base acuosa utilizada en los revestimientos se dispersa en agua para el almacenamiento antes de la combinación con el activador. La resina de polioliol de base acuosa tiene, frecuentemente, un peso molecular bajo y muchos enlaces tipo éster, lo que la hace susceptible a la hidrólisis a lo largo del tiempo. La hidrólisis reduce el peso molecular total de la resina, produciendo productos con un peso molecular menor que presentan una baja resistencia al impacto, vida útil, brillo y similares. Además, la velocidad de hidrólisis es difícil de controlar bajo distintas condiciones, como el número de lote, el pH y el tiempo de almacenamiento, lo que tiene como resultado variaciones significativas en el rendimiento de la película.

30

35

Igualmente, los revestimientos de poliuretano de base acuosa se preparan, frecuentemente, mezclando con alto cizallamiento una resina de polioliol de base acuosa con un isocianato hidrófilo. Se necesita una energía de alto cizallamiento para mezclar estrechamente el isocianato hidrófilo con la resina de polioliol. Para superar la barrera entre el coloide de la resina de polioliol y el isocianato, se utiliza la energía de alto cizallamiento para facilitar la migración del isocianato a una micela de la resina de polioliol. De esta forma, la reacción del curado tiene lugar dentro de la nueva micela para formar la composición de revestimiento de poliuretano de base acuosa. Sin embargo, el mezclado con alto cizallamiento utiliza un equipo, así como mezcladores disolvedores y rociadores dispersadores de chorro, que requieren alta presión y una alta energía de cizallamiento para mezclar estrechamente los componentes polioliol e isocianato. Este equipo no está disponible para muchas aplicaciones; por ejemplo, el equipo no está disponible para la reparación rápida en campo de, por ejemplo, automóviles, así como vehículos de aviación y aeroespaciales.

40

45

Finalmente, los componentes polioliol de los revestimientos de poliuretano de base acuosa convencionales incluyen dispersiones de polioles en agua. Como se ha tratado anteriormente, estas dispersiones producen componentes polioliol inestables, ya que los polioles se pueden hidrolizar en moléculas pequeñas. Igualmente, la dispersión de los polioles en agua hace necesario el mezclado con alto cizallamiento. Además, los componentes polioliol incluyen, frecuentemente, pigmentos y otros aditivos, tales como polvo de aluminio, que no son estables en fases acuosas en condiciones de almacenamiento. Estos pigmentos y aditivos pueden reaccionar con el agua, limitando el desarrollo del revestimiento de base acuosa y afectando negativamente al rendimiento del revestimiento.

50

55

El documento US 5.665.269 se refiere a una dispersión de poliuretano y poliurea de base acuosa sin disolventes que se seca formando un revestimiento de película con propiedades iguales a las de los revestimientos de poliuretano convencionales.

60

### **Sumario de la invención**

La presente invención proporciona composiciones de revestimiento de poliuretano de base acuosa que son sistemas tricompente que comprenden un componente de base sustancialmente exento de agua, un activador y agua, en donde la composición de revestimiento de base acuosa comprende menos de, aproximadamente, 100 g/l de

65

componentes orgánicos volátiles. El componente de base sustancialmente exento de agua incluye una resina de polioliol, y el activador incluye un isocianato hidrófobo. La combinación de los componentes isocianato y polioliol es lo suficientemente hidrófila para dispersarse en una fase acuosa y formar una dispersión estable para la resistencia al agua. Si los componentes son demasiado hidrófilos, la resistencia al agua del revestimiento curado será demasiado alta y no será adecuada para aplicaciones de revestimientos de alto rendimiento.

El componente de base sustancialmente exento de agua incluye, al menos, una resina de polioliol hidrófila, que puede ser cualquier resina de polioliol hidrófila. Ejemplos no limitativos incluyen poliéster polioles hidrófilos, poliéter polioles hidrófilos, poliuretano polioles hidrófilos, polioles alquídicos hidrófilos, polioles de caprolactona hidrófilos y polioles acrílicos hidrófilos. Según otra realización, el componente de base sustancialmente exento de agua incluye una mezcla de resinas de polioliol hidrófobas e hidrófilas. En esta realización, la resina de polioliol hidrófila puede estar presente en el componente de base en una cantidad de, al menos, aproximadamente el 10 % en peso.

El activador puede ser cualquier isocianato hidrófobo adecuado. En otra realización, el activador incluye una mezcla de componentes isocianato hidrófobos e hidrófilos. Cuando se utiliza una mezcla de componentes isocianato hidrófobos e hidrófilos, el componente isocianato hidrófobo está presente en una cantidad de, al menos, aproximadamente el 30 % en peso.

Las composiciones de revestimiento de la presente invención son sistemas tricomponente, en donde el componente de base sustancialmente exento de agua, el activador y el agua se almacenan por separado y no se combinan hasta poco antes de la aplicación. Puesto que el componente de base polioliol se almacena en un entorno sustancialmente exento de agua, las resinas de polioliol no se hidrolizan, extendiendo así la vida útil y mejorando la calidad del revestimiento. Para crear tales composiciones de revestimiento, el componente de base polioliol se mezcla en primer lugar con el componente activador. Se añade agua después de mezclar minuciosamente el componente de base y el componente activador para facilitar la reacción de los dos componentes. El mezclado minucioso del componente de base y del componente activador mejora el curado y la formación de la película, y transmite características de rendimiento comparables a las de las composiciones de revestimiento de poliuretano de base disolvente.

A pesar de que el agua diluye la composición, su función primaria es la de dispersar los polioles del componente de base y los isocianatos del activador para facilitar la reacción de estos componentes. Después de mezclar el componente de base, el isocianato y el agua, se puede añadir un agente diluyente adicional para regular la viscosidad del revestimiento para permitir una fácil aplicación. Este agente diluyente adicional puede ser un disolvente o más agua, pero, si se utiliza un disolvente, se utiliza, de forma deseable, solo hasta una cantidad en la que el contenido de COV en la composición de revestimiento permanece por debajo de, aproximadamente, 100 g/l, por debajo de, aproximadamente, 70 g/l en otra realización y por debajo de, aproximadamente, 50 g/l en otra realización más. Para seguir minimizando la cantidad de COV en la composición de revestimiento, se puede utilizar agua como agente diluyente.

Las composiciones de revestimiento de base acuosa según determinadas realizaciones de la presente invención, presentan características de rendimiento muy superiores a las de las composiciones de base acuosa anteriores y comparables a las de sus equivalentes de base disolvente. Además, determinadas realizaciones de las composiciones de revestimiento de base acuosa de la invención han reducido notablemente los COV y se pueden mezclar de forma manual, eliminando la necesidad de un mezclado con alto cizallamiento.

#### 45 Descripción detallada de la invención

Se proporcionan, a modo de ejemplo, composiciones de revestimiento de poliuretano de base acuosa útiles para aplicaciones de aviación, aeroespaciales, automovilísticas, industriales y arquitectónicas. Estas composiciones son bajas en COV y presentan características de rendimiento comparables a las de las composiciones de revestimiento de poliuretano de base disolvente. La composición de revestimiento de poliuretano de base acuosa es un sistema tricomponente que incluye un componente de base sustancialmente exento de agua, un activador y agua. El componente de base sustancialmente exento de agua incluye resina(s) de polioliol, y el componente activador incluye isocianato(s) hidrófobo(s). En una realización, la(s) resina(s) de polioliol es/son sustancialmente anhídrica(s), pero, en una realización alternativa, la(s) resina(s) de polioliol es/son completamente anhídrica(s). El término "sustancialmente exento de agua", como se utiliza en la presente memoria, significa que los ingredientes del componente de base no se dispersan en agua. La expresión "sistema tricomponente" se conoce en la técnica y se refiere al almacenamiento por separado del componente de base y del activador antes de la aplicación. Los tres componentes de la mezcla no se combinan hasta poco antes de la aplicación.

El componente de base sustancialmente exento de agua del revestimiento incluye, al menos, una resina de polioliol hidrófila. En una realización alternativa, sin embargo, el componente de base sustancialmente exento de agua incluye una mezcla de resinas de polioliol hidrófilas o una mezcla de resinas de polioliol hidrófilas e hidrófobas. Cuando el componente de base sustancialmente exento de agua incluye una mezcla de resinas de polioliol hidrófilas e hidrófobas, las resinas de polioliol hidrófilas pueden estar presentes en el componente de base en una cantidad de, al menos, aproximadamente el 10 % en peso basado en el peso total del componente de base. Por ejemplo, en una realización, la resina de polioliol hidrófila está presente en una cantidad que varía, aproximadamente, del 10 al 80 % en

peso basado en el peso total del componente de base, y la resina de poliol hidrófoba está presente en una cantidad que varía, aproximadamente, del 20 al 90 % en peso basado en el peso total del componente de base.

5 En una realización, el poliol hidrófilo incluye grupos hidrófilos capaces de hacer que la resina de poliol sea dispersable en agua. Tales polioles hidrófilos son bien conocidos en la técnica, y los grupos hidrófilos pueden ser grupos iónicos dispersables en agua o grupos no iónicos dispersables en agua. Los grupos iónicos dispersables en agua pueden ser grupos aniónicos, grupos no iónicos, o una combinación de grupos aniónicos y no iónicos. También se pueden utilizar grupos catiónicos en algunos casos. Ejemplos no limitativos de grupos aniónicos dispersables en agua adecuados incluyen grupos carboxílicos, grupos fosfónicos, grupos de ácido sulfónico, y combinaciones de los  
10 mismos. Ejemplos no limitativos de grupos no iónicos dispersables en agua adecuados incluyen grupos de óxido de polialquileño, por ejemplo, grupos de óxido de polietileno. Una resina soluble en agua ilustrativa es una que tiene grupos carboxilo, pero tal grupo se debe neutralizar a una sal alcalina para hacerlo soluble en agua. Si se utiliza una combinación de grupos aniónicos dispersables en agua y grupos no iónicos dispersables en agua, la neutralización puede no ser necesaria. La resina de poliol contiene una concentración suficiente de grupos hidrófilos dispersables  
15 en agua ligados para hacer que el oligómero sea autodispersable en agua. Sin embargo, para evitar poner en riesgo la sensibilidad al agua del producto de revestimiento final, la concentración de los grupos dispersables en agua se mantiene por debajo de un nivel en el que el oligómero tendría una solubilidad en agua inaceptablemente alta.

20 La resina de poliol hidrófila puede ser cualquier resina hidrófila adecuada, e incluye tanto grupos hidroxilo como grupos carboxilo. Ejemplos no limitativos de resinas de poliol hidrófilas adecuadas incluyen poliésteres, poliéteres, alquidos, poliuretanos, caprolactonas y polioles acrílicos. En determinadas realizaciones, la resina de poliol hidrófila tiene un número OH (hidroxilo) que varía, aproximadamente, de 20 a 120 mg de KOH por gramo de muestra, tal como, aproximadamente, de 30 a 100 mg de KOH por gramo de muestra. Igualmente, la resina de poliol hidrófila, en determinadas realizaciones, tiene un número de ácido que varía, aproximadamente, de 10 a 90 mg de KOH por gramo de muestra, tal como, aproximadamente, de 20 a 80 mg de KOH por gramo de muestra, o, en algunos casos,  
25 aproximadamente, de 30 a 70 mg de KOH/g.

En determinadas realizaciones, el poliol hidrófilo se prepara mediante un proceso en dos pasos que implica, en primer lugar, preparar un poliol hidrófobo con contenido de hidroxilo con un número OH que varía, aproximadamente, de 50 a 300 mg de KOH por gramo de muestra, tal como, aproximadamente, de 100 a 250 mg de KOH por gramo de muestra. Igualmente, el poliol hidrófobo con contenido de hidroxilo, en determinadas realizaciones, tiene un número de ácido de menos de, aproximadamente, 5 mg de KOH por gramo de muestra. El poliol hidrófobo con contenido de hidroxilo se hace reaccionar con un anhídrido para producir el poliol hidrófilo deseado con un valor de OH que varía, aproximadamente, de 20 a 120 mg de KOH por gramo de muestra y un número de ácido que varía, aproximadamente, de 10 a 90 mg de KOH por gramo de muestra. El anhídrido se utiliza en una cantidad suficiente para producir un poliol que tiene el número de ácido deseado. Se puede utilizar cualquier anhídrido utilizado frecuentemente para tal reacción. Ejemplos no limitativos de anhídridos adecuados incluyen anhídrido hexahidroftálico, anhídrido trimelítico, anhídrido tetrahidroftálico, anhídrido succínico, y mezclas de los mismos. En una realización, el anhídrido es un anhídrido de un ácido policarboxílico cicloalifático, tal como anhídrido hexahidroftálico. Como alternativa a hacerse reaccionar con anhídridos carboxílicos, los grupos ácidos se pueden incorporar en el poliol utilizando ácido dimetilopropiónico o similares.  
30  
35  
40

Cuando se usa, la resina de poliol hidrófoba puede ser cualquier resina de poliol hidrófoba adecuada, algunos ejemplos no limitativos incluyen poliésteres, poliéteres, poliuretanos, resinas alquídicas, caprolactonas y polioles acrílicos que contienen grupos hidroxilo y grupos ácido. En determinadas realizaciones, la resina de poliol hidrófoba tiene un número OH que varía, aproximadamente, de 50 a 300 mg de KOH por gramo de muestra, tal como, aproximadamente, de 100 a 200 mg de KOH por gramo de muestra. Igualmente, la resina de poliol hidrófoba, en determinadas realizaciones, tiene un número de ácido que varía, aproximadamente, de 0 a 5 mg de KOH por gramo de muestra.  
45  
50

Aunque los ingredientes del componente de base no se dispersan en agua cuando se almacenan antes de la combinación con el componente activador, el componente de base debe ser dispersable en agua para reaccionar adecuadamente con el activador para formar una composición de revestimiento. Para hacer el componente de base sustancialmente exento de agua, los grupos hidrófilos se neutralizan con una amina terciaria, una base inorgánica o amoniaco. Ejemplos no limitativos de aminas terciarias adecuadas incluyen trietilamina, N,N-dietiletanolamina, trimetilamina y N,N-dimetiletanolamina. Ejemplo no limitativos de bases inorgánicas adecuadas incluyen hidróxidos y carbonatos alcalinos, tales como hidróxido de sodio, hidróxido de potasio, carbonato de sodio y bicarbonato de sodio.  
55

60 Cuando se utiliza una mezcla de resinas de poliol hidrófobas e hidrófilas como el componente sustancialmente exento de agua, el componente de base se prepara mezclando la resina de poliol hidrófoba con la resina hidrófila para proporcionar la mezcla de poliol deseada. Además del aglutinante de poliol, el componente de base puede incluir, además, un disolvente, un catalizador, un pigmento, un aditivo o similares. Además de añadirse al componente de base, el disolvente se puede añadir al activador, como se trata más adelante de forma detallada.  
65

Cuando el disolvente se añade al componente de base o al activador, es deseable, frecuentemente, utilizar solo

cantidades relativamente pequeñas para minimizar los COV en la composición de revestimiento resultante. El disolvente añadido sirve, frecuentemente, para reducir la viscosidad, controlar la formación de la película y/o eliminar determinados defectos de la película. Por ejemplo, el disolvente añadido puede humidificar la superficie del cebador, reducir la tensión superficial del revestimiento, disolver la resina aglutinante del revestimiento, facilitar el mezclado, controlar la formación de la película, proporcionar un ambiente para la reacción de curado y/o regular el tiempo de aplicación y la vida útil del revestimiento resultante. Ejemplos no limitativos de disolventes orgánicos adecuados incluyen hidrocarburos alifáticos, hidrocarburos aromáticos, cetonas y ésteres. Ejemplos no limitativos de hidrocarburos alifáticos adecuados incluyen hexano, heptano, octano y similares. Ejemplos no limitativos de hidrocarburos aromáticos adecuados incluyen benceno, tolueno, xileno y similares. Ejemplos no limitativos de cetonas adecuadas incluyen metilisobutilcetona, diisobutilcetona, metiletilcetona, metilhexilcetona, etilbutilcetona y similares. Ejemplos no limitativos de ésteres adecuados incluyen acetato de etilo, acetato de isobutilo, acetato de amilo, acetato de 2-etilhexilo y similares. Se puede utilizar una mezcla de disolventes para optimizar las características del revestimiento, tales como las propiedades de adhesión y apariencia. Cuando se usa, el disolvente está presente, en ocasiones, en una cantidad que varía, aproximadamente, del 1 al 3 por ciento en peso, tal como, aproximadamente, del 1 al 2 por ciento en peso, basado en el peso total de la composición de revestimiento.

La composición de revestimiento puede incluir, además, aditivos convencionales para composiciones de revestimiento, tales como pigmentos, rellenos, absorbentes de UV, adyuvantes de flujo, agentes de control de la reología y catalizadores para la reacción de curado. Los catalizadores promueven la reacción de curado y pueden ser aminas terciarias, catalizadores de compuestos de metales o combinaciones de los mismos. Ejemplos no limitativos de catalizadores de aminas terciarias adecuados incluyen trietilamina, N-metilmorfolina, trietilendiamina, piridina, picolina y similares. Ejemplos no limitativos de catalizadores de compuestos de metales adecuados incluyen compuestos de plomo, cinc, cobalto, titanato, hierro, cobre y estaño. Por ejemplo, el catalizador de compuesto de metal puede ser 2-etilexoato de plomo, 2-etilexoato de cinc, naftenato de cobalto, titanato de tetraisopropilo, naftenato de hierro, naftenato de cobre, diacetato de dibutilestaño, dioctato de dibutilestaño, dilaurato de dibutilestaño y similares.

Cuando se usa, el catalizador está presente en una cantidad total que varía, aproximadamente, del 0,001 al 0,05 por ciento en peso basado en el peso total de los sólidos de resina en la composición de revestimiento. Por ejemplo, el catalizador puede estar presente en una cantidad que varía, aproximadamente, del 0,005 al 0,02 por ciento en peso basado en el peso total de los sólidos de resina en la composición de revestimiento.

El término "pigmento" incluye rellenos y extensores, así como pigmentos convencionales. Los pigmentos son materiales en forma de partículas que transmiten color u opacidad a la composición de revestimiento final. Los extensores y rellenos son, frecuentemente, materiales inorgánicos que se pueden utilizar para reducir el coste de una formulación o para modificar sus propiedades. Ejemplos no limitativos de pigmentos adecuados incluyen el negro de carbón, dióxido de titanio, carbonato de calcio, óxido férrico, silicato de aluminio, sulfato de bario y pigmentos de colores. Cuando se usa, los pigmentos están presentes, en ocasiones, en una cantidad que varía, aproximadamente, del 10 al 50 por ciento en peso, tal como, aproximadamente, del 20 al 40 por ciento en peso, basado en el peso total de sólidos de la composición de revestimiento.

El activador incluye, al menos, un isocianato hidrófobo. Sin embargo, en una realización alternativa, el activador puede incluir una mezcla de isocianatos hidrófilos e hidrófobos. El isocianato hidrófobo tiene dos o más grupos isocianato, es decir, el isocianato puede seleccionarse de dímeros, trímeros, aductos, isocianatos poliméricos y prepoliméricos. El isocianato hidrófobo puede incluir isocianatos aromáticos, isocianatos alifáticos o combinaciones de los mismos. Ejemplos no limitativos de isocianatos aromáticos adecuados incluyen 2,4-diisocianato de tolueno, 2,6-diisocianato de tolueno, diisocianato de 4,4'-metilendifenilo, diisocianato de 2,4'-metilendifenilo, diisocianato de metileno polimérico, diisocianato de p-fenileno, diisocianato de m-fenileno, 1,5-diisocianato de naftaleno, 2,4-diisocianato de naftaleno, diisocianato de 1,5-naftaleno, diisocianato de p-xilileno y similares. Ejemplos no limitativos de isocianatos alifáticos adecuados incluyen diisocianato de isoforona, diisocianato de 1,4-ciclohexano, diisocianato de 4,4'-dicrohexilmetano, bis(isocianatometil)ciclohexano, diisocianato de tetrametilxilileno, diisocianato de 1,6-hexametileno y similares. Muchos de estos isocianatos son comercializados por empresas como Bayer Corporation, BASF, ICI, Dow, Huntsman y Degussa.

Ejemplos no limitativos de isocianatos hidrófilos adecuados incluyen isocianatos que contienen grupos de óxido de polietileno, grupos de sales de sulfonato o similares. Estos isocianatos también pueden seleccionarse de dímeros, trímeros, aductos, isocianatos poliméricos y prepoliméricos. Isocianatos hidrófilos adecuados comercializados por empresas como Bayer Corporation, BASF, ICI, Dow, Huntsman y Degussa. Por ejemplo, productos comerciales adecuados incluyen Bahydur 302, XP7156, VPLS2319, VPLS2336, XP2570, de los cuales todos son comercializados por Bayer Corporation.

Como se ha indicado anteriormente, se puede añadir una pequeña cantidad de disolvente orgánico al componente activador para regular la viscosidad. Los disolventes adecuados para este propósito son los mismos que aquellos indicados anteriormente en relación con el componente de base. Cuando se usa, el disolvente está presente en el componente activador hasta una cantidad suficiente para hacer que una composición de revestimiento tenga una cantidad de COV de menos de, aproximadamente, 100 g/l en una realización, menos de, aproximadamente, 70 g/l

en otra realización y menos de, aproximadamente, 50 g/l en otra realización más. En una realización, por ejemplo, el disolvente puede estar presente en el componente activador en una cantidad que varía, aproximadamente, del 0,5 al 1 % en peso basado en el peso total de los poliisocianatos.

- 5 Las cantidades del componente de base y del componente activador en la composición de revestimiento se seleccionan de manera que una relación de grupos isocianato a grupos hidroxilo varía, aproximadamente, de 3:1 a 1:1, tal como, aproximadamente, de 2:1 a 1:1.

10 Además del componente de base sustancialmente exento de agua y del componente activador, en algunas realizaciones, el revestimiento de poliuretano de base acuosa comprende, además, un agente diluyente. El agente diluyente sirve para regular la viscosidad de aplicación y proporciona un ambiente para la formación de la película y el curado. En una realización, el agente diluyente contiene, al menos, un aditivo de control de la reología. Si se desea, sin embargo, el agente diluyente también puede contener sustancias auxiliares y aditivos, una o más emulsiones de poliol acrílico y disolventes orgánicos.

15 Para preparar la composición de revestimiento de poliuretano de base acuosa, el componente de base y el componente activador, y, si se utiliza, el agente diluyente, se mezclan mediante un simple proceso de mezclado mecánico o mediante un mezclado a mano. Los componentes individuales se mantienen por separado hasta poco antes de la aplicación. El componente activador y el componente de base se mezclan en primer lugar, seguido de la adición del agente diluyente, cuando se usa, lo que tiene como resultado una micela de emulsión que contiene tanto isocianatos como polioles.

20 Las composiciones de revestimiento de la presente invención se pueden aplicar utilizando cualquier método de revestimiento adecuado, y se pueden aplicar a cualquier espesor de película seca.

25 Por ejemplo, en determinadas realizaciones, la composición de revestimiento se aplica a un espesor de película seca que varía, aproximadamente, de 1 mil a 6 mil. En una realización, la composición de revestimiento se aplica a un espesor de película seca que varía, aproximadamente, de 2 mil a 4 mil.

30 Las composiciones de revestimiento de la presente invención se pueden aplicar mediante aplicación con brocha, pulverización, inmersión, laminado, deslizamiento y similares. Después de la aplicación, la formación de la película se puede conseguir con o sin calentamiento. La composición de revestimiento desarrolla un rendimiento de película excelente después de curarse a temperatura ambiente durante, al menos, aproximadamente una semana o durante, aproximadamente, 24 horas a 60 °C. En determinadas realizaciones, la composición de revestimiento está lista para la cinta en, aproximadamente, de 8 a 24 horas.

35 Las composiciones de revestimiento de la presente invención se pueden aplicar a cualquier sustrato adecuado, frecuentemente, en un cebador, y se pueden utilizar como una capa superior, una capa de base o una capa clara. De forma alternativa, las composiciones de revestimiento se pueden utilizar como un sistema monocapa, lo que elimina la necesidad de una capa superior, una capa de base y/o una capa clara separada.

40 Sustratos adecuados incluyen, sin limitación, sustratos metálicos y poliméricos. Sustratos metálicos adecuados incluyen, aunque no de forma limitativa, hojas delgadas de metal, láminas o piezas de trabajo hechas de, por ejemplo, acero laminado en frío, acero inoxidable y acero con tratado superficial con cualquiera de un metal de cinc, compuestos de cinc y aleaciones de cinc (incluido el acero electrogalvanizado, acero galvanizado por inmersión en caliente, acero GALVANNEAL y acero chapado con aleación de cinc), cobre, magnesio y sus aleaciones, aleaciones de aluminio, aleaciones de cinc y aluminio, tales como GALFAN, GALVALUME, pueden utilizarse también sustratos de acero chapado en aluminio y acero chapado en aleaciones de aluminio. Igualmente, los sustratos metálicos adecuados incluyen plata, oro y sus aleaciones.

45 Ejemplos de sustratos poliméricos adecuados son poliestireno, poliamidas, poliésteres, polietileno, polipropileno, resinas de melamina, poliácridatos, poliácrolonitrilo, poliuretanos, policarbonatos, cloruro de polivinilo, alcoholes de polivinilo, acetatos de polivinilo, polivinilpirrolidonas y los copolímeros y copolímeros de bloques correspondientes, polímeros biodegradables y polímeros naturales, tales como gelatina.

50 Como se apreciará, la presente invención también se dirige a sustratos, al menos, parcialmente revestidos con un revestimiento depositado a partir de una composición de revestimiento de la presente invención, así como a métodos relacionados para revestir un sustrato utilizando una composición de revestimiento de la presente invención.

## 60 Ejemplos

Los siguientes ejemplos no limitativos ilustran composiciones ilustrativas de composiciones de revestimiento de poliuretano de base acuosa según la presente invención. En los Ejemplos y en los Ejemplos comparativos, las materias primas indicadas en la siguiente Tabla 1 se pueden describir como se muestra:

65

Tabla 1

MATERIA PRIMA	DESCRIPCIÓN	PROVEEDOR
Lexorez 1405-65	Resina de poliéster poliálcool	Inolex Chemical Company
K-Flex 188	Poliéster poliálcool	King Industries
K-Flex XMA308	Poliéster poliálcool	King Industries
CAPA 4101	Poliálcool de caprolactona	Solvay Caprolactones
Desmophen 365	Resina de poliálcool acrílico	Bayer Material Science
Bayhydrol XP2470	Poliálcool acrílico de base acuosa	Bayer Material Science
Bayhydrol XP7093	Poliéster poliálcool de base acuosa	Bayer Material Science
Desmodur XP2410	Poliisocianato hidrófobo	Bayer Material Science
Bayhydur VP LS2319	Poliisocianato hidrófilo	Bayer Material Science
Bayhydur XP2570	Poliisocianato hidrófilo	Bayer Material Science
Trietilamina	Amina	Aldrich
Acetona	Disolvente exento	Aldrich
Acetato de <i>terc</i> -butilo	Disolvente exento	Lyondell
Proglyde DMM	Disolvente	Dow Chemical Company
Metilpropilcetona	Disolvente	Eastman Chemical Company
Metilamilcetona	Disolvente	Eastman Chemical
Aditivo Baysilone 3468	Aditivo de flujo	Lanxess Corporation
Tinuvin 1130	Estabilizador de UV	Ciba Specialty Chemical
Tinuvin 292	Estabilizador de UV	Ciba Specialty Chemical
Surfynol 104BC	Aditivo humectante	Airproducts
Byk-345	Aditivo humectante	BYK-Chemie
Borchigel PW25	Aditivo reológico	Lanxess Corporation
Ti-Pure R706	TiO <sub>2</sub>	DuPont
Aerosil R942	SiO <sub>2</sub>	Degussa Corporation

### Ejemplos comparativos

- 5 Las composiciones de revestimiento de base acuosa según los Ejemplos Comparativos 1 y 2 se prepararon preparando y almacenando por separado el componente de base, el componente activador y el agente diluyente. Poco antes de la aplicación de la composición de revestimiento, el componente de base se mezcló con el componente activador utilizando un equipo de mezclado de alto cizallamiento. Después, se añadió el agente diluyente y se volvió a mezclar la mezcla. La composición resultante se aplicó, por ejemplo, pulverizándola mediante un rociador HVLP (de alto volumen y baja presión) sobre un sustrato de aluminio revestido de un cebador CA7700 comercializado por PRC-DeSoto Int., Inc.
- 10

### Ejemplo Comparativo 1

- 15 Se preparó un revestimiento de poliuretano de base acuosa con la composición indicada en la Tabla 2. Este revestimiento tenía un nivel de COV de 99,66 g/l y un nivel de materia no volátil ("MNV") de 49,96 %.

Tabla 2

Componente de base	Porcentaje en peso
Agua desionizada	5,49
BYK-011	0,65
DisperBYK-190	1,83
Ti-Pure R706	20,33
Aerosil R942	0,09
Byk-345	0,51
Borchigel PW25	0,13
Aditivo Baysilone 3468	0,46
Bayhydrol XP2470	33,18
Agua desionizada	3,04
Componente de activador	Porcentaje en peso
Desmodur XP2410	6,00
Bayhydur XP2570	7,02
Proglyde DMM	0,51
Agente diluyente	Porcentaje en peso
Agua desionizada	20,78

**Ejemplo Comparativo 2**

Se preparó un revestimiento de poliuretano de base acuosa con la composición indicada en la Tabla 3. Este revestimiento tenía un nivel de COV de 24,46 g/l y un nivel de MNV de 49,45 %.

5

**Tabla 3**

<b>Componente de base</b>	<b>Porcentaje en peso</b>
Agua desionizada	5,29
BYK-011	0,58
DisperBYK-190	3,23
Ti-Pure R706	20,58
Aditivo Baysilone 3468	0,40
Bayhydrol XP2470	1,70
Bayhydrol XP7093	39,58
Agua desionizada	9,04
<b>Componente de activador</b>	<b>Porcentaje en peso</b>
Desmodur XP2410	6,81
Bayhydur XP2570	7,12
<b>Agente diluyente</b>	<b>Porcentaje en peso</b>
Agua desionizada	5,65

**Ejemplos**

Las composiciones de revestimiento de base acuosa según los siguientes Ejemplos 1 a 7 se prepararon preparando y almacenando por separado el componente de base, el componente activador y el agente diluyente. Poco antes de la aplicación de la composición de revestimiento a un sustrato, el componente de base se mezcló de forma manual con el componente activador utilizando, por ejemplo, una paleta. Después, se añadió el agente diluyente y se volvió a mezclar la mezcla de forma manual. Cada composición resultante se aplicó, por ejemplo, pulverizándola mediante un rociador HVLP (de alto volumen y baja presión) sobre un sustrato de aluminio revestido de un cebador CA7700 comercializado por PRC-DeSoto Int., Inc. Después, el revestimiento aplicado se curó a temperatura ambiente durante, aproximadamente, una semana.

10

15

**Ejemplo 1**

Se preparó un revestimiento de poliuretano de base acuosa con la composición indicada en la Tabla 4. Este revestimiento tenía un nivel de COV de 43,50 g/l y un nivel de MNV de 66,5 %.

20

**Tabla 4**

<b>Componente de base</b>	<b>Porcentaje en peso</b>
Lexorez 1405-65	11,51
K-Flex XMA308	11,51
Trietilamina	1,18
Proglyde DMM	1,55
<b>Componente de activador</b>	<b>Porcentaje en peso</b>
Desmodur XP2410	9,43
Bayhydur XP2570	11,04
<b>Agente diluyente</b>	<b>Porcentaje en peso</b>
Agua desionizada	53,75

**Ejemplo 2**

Se preparó un revestimiento de poliuretano de base acuosa con la composición indicada en la Tabla 5. Este revestimiento tenía un nivel de COV de 69,60 g/l y un nivel de MNV de 42,34 %.

25

30

**Tabla 5**

<b>Componente de base</b>	<b>Porcentaje en peso</b>
Lexorez 1405-65	11,75
K-Flex 188	11,75
Trietilamina	1,20
Proglyde DMM	1,59

(continuación)

Componente de activador	Porcentaje en peso
Desmodur XP2410	8,68
Bayhydur XP2570	10,16
Agente diluyente	Porcentaje en peso
Agua desionizada	54,87

### Ejemplo 3

5 Se preparó un revestimiento de poliuretano de base acuosa con la composición indicada en la Tabla 6. Este revestimiento tenía un nivel de COV de 50,42 g/l y un nivel de MNV de 62,20 %.

Tabla 6

Componente de base	Porcentaje en peso
Lexorez 1405-65	8,18
K-Flex XMA308	8,18
Trietilamina	0,83
Metilpropilcetona	0,98
Ti Pure R760	32,72
Componente de activador	Porcentaje en peso
Desmodur XP2410	6,04
Bayhydur XP2570	7,08
Agente diluyente	Porcentaje en peso
Agua desionizada	35,99

### Ejemplo 4

10 Se preparó un revestimiento de poliuretano de base acuosa con la composición indicada en la Tabla 7. Este revestimiento tenía un nivel de COV de 50,44 g/l y un nivel de MNV de 62,20 %.

Tabla 7

Componente de base	Porcentaje en peso
Lexorez 1405-65	8,18
K-Flex XMA308	8,18
Trietilamina	0,83
Metilamilcetona	0,98
Ti Pure R760	32,72
Componente de activador	Porcentaje en peso
Desmodur XP2410	6,04
Bayhydur XP2570	7,08
Agua desionizada	35,99

### Ejemplo 5

15  
20 Se preparó un revestimiento de poliuretano de base acuosa con la composición indicada en la Tabla 8. Este revestimiento tenía un nivel de COV de 49,59 g/l y un nivel de MNV de 62,00 %.

Tabla 8

Componente de base	Porcentaje en peso
Lexorez 1405-65	5,13
Desmophen 365	2,77
K-Flex XMA308	10,40
Trietilamina	0,57
Metilamilcetona	0,35
Ti Pure R760	26,34
Componente de activador	Porcentaje en peso
Desmodur XP2410	7,48
Bayhydur XP2570	8,77
Agente diluyente	Porcentaje en peso
Agua desionizada	38,12

**Ejemplo 6**

- 5 Se preparó un revestimiento de poliuretano de base acuosa con la composición indicada en la Tabla 9. Este revestimiento tenía un nivel de COV de 70,80 g/l y un nivel de MNV de 52,80 %.

**Tabla 9**

<b>Componente de base</b>	<b>Porcentaje en peso</b>
Lexorez 1405-65	3,96
Desmophen 365	2,11
CAPA 4101	2,64
K-Flex XMA308	5,28
Trietilamina	0,43
Acetona	0,99
Aditivo Baysilone 3468	0,13
Surfynol 104BC	0,13
Ti-Pure R706	7,39
<b>Componente de activador</b>	<b>Porcentaje en peso</b>
Desmodur XP2410	9,16
Bayhydur VP LS2319	12,41
Bayhydrol XP2470	2,43
Borchi Gel PW25	0,23
Agua desionizada	31,68

**Ejemplo 7**

- 10 Se preparó un revestimiento de poliuretano de base acuosa con la composición indicada en la Tabla 10. Este revestimiento tenía un nivel de COV de 69,60 g/l y un nivel de MNV de 47,89 %.

**Tabla 10**

<b>Componente de base</b>	<b>Porcentaje en peso</b>
Lexorez 1405-65	3,60
Desmophen 365	1,58
Solsperse 39000	0,18
K-Flex XMA308	5,67
Trietilamina	0,39
Acetato de <i>terc</i> -butilo	4,44
Tinuvin 1130	0,64
Tinuvin 292	0,32
Aditivo Baysilone 3468	0,10
Surfynol 104BC	0,10
Ti-Pure R706	14,79
<b>Componente de activador</b>	<b>Porcentaje en peso</b>
Desmodur XP2410	13,56
K-Kat XC6212	0,14
<b>Agente diluyente</b>	<b>Porcentaje en peso</b>
Bayhydrol XP2470	17,74
Borchi Gel PW25	0,44
Agua desionizada	36,47

**15 PRUEBAS Y RESULTADOS**

- Como se muestra en los Ejemplos anteriores, el nivel de COV de la composición de revestimiento resultante se puede controlar regulando las cantidades y el contenido del componente de base, del componente activador y del agente diluyente. Por tanto, en algunas realizaciones, las composiciones de revestimiento tienen niveles de COV de menos de, aproximadamente, 100 g/l, por ejemplo, como se muestra en el Ejemplo 6. En otras realizaciones, las composiciones de revestimiento tienen niveles de COV de menos de, aproximadamente, 70 g/l, por ejemplo, como se muestra en los Ejemplos 2, 3, 4 y 7. En otras realizaciones más, las composiciones de revestimiento tienen niveles de COV de menos de, aproximadamente, 50 g/l, por ejemplo, como se muestra en los Ejemplos 1 a 5.
- 25 Los Ejemplos y Ejemplos Comparativos se pusieron a prueba para determinar distintas características de rendimiento, incluida la adhesión de cintas, la turbidez y el brillo especular (medidas a ángulos incidentes de 20° y

60°), la resistencia a MEC (metiletilcetona), el tiempo de secado al tacto, la resistencia al impacto, la resistencia al agua caliente y la resistencia a Skydrol. Además, el porcentaje de MNV y el nivel de COV en g/l se determinaron para caja Ejemplo y Ejemplo Comparativo. El porcentaje de MNV se determinó de acuerdo con la norma ASTM D2369, y el nivel de COV se determinó de acuerdo con la norma ASTM D3960. Los porcentajes de MNV y los niveles de COV para los Ejemplos y Ejemplos Comparativos se exponen arriba.

**Adhesión de cintas**

La adhesión de cintas se determinó de acuerdo con la norma ASTM D3359, y los resultados se exponen en la Tabla 11.

**Tabla 11**

MUESTRA	ADHESIÓN DE CINTAS
Ejemplo Comparativo 1	5B
Ejemplo Comparativo 2	5B
Ejemplo 1	5B
Ejemplo 2	5B
Ejemplo 3	5B
Ejemplo 4	5B
Ejemplo 5	5B
Ejemplo 6	5B
Ejemplo 7	5B

**Turbidez y brillo especular**

La turbidez y el brillo especular se determinaron de acuerdo con las normas ASTM E430 y D523 utilizando un medidor de brillo Haze-Gloss de BYK-Gardner, y los resultados se exponen en la Tabla 12.

**Tabla 12**

MUESTRA	Turbidez	20°	60 °
Ejemplo Comparativo 1	29,1	77,5	87,3
Ejemplo Comparativo 2	36,8	77,9	87,0
Ejemplo 1	8,4	83,0	89,9
Ejemplo 2	8,8	83,1	90,7
Ejemplo 3	16,1	80,5	90,5
Ejemplo 4	3,6	82,8	92,8
Ejemplo 5	4,6	85,1	93,8
Ejemplo 6	6,3	84,2	93,4
Ejemplo 7	2,8	83,7	92,4

**Resistencia a MEC**

La resistencia a MEC se determinó de acuerdo con la norma ASTM D5402 sobre 200 frotamientos dobles de MEC, y los resultados se exponen en la Tabla 13.

**Tabla 13**

MUESTRA	RESISTENCIA A MEC
Ejemplo Comparativo 1	Aprobado
Ejemplo Comparativo 2	Aprobado
Ejemplo 1	Aprobado
Ejemplo 2	Aprobado
Ejemplo 3	Aprobado
Ejemplo 4	Aprobado
Ejemplo 5	Aprobado
Ejemplo 6	Aprobado
Ejemplo 7	Aprobado

**Tiempo de secado al tacto**

El tiempo de secado al tacto se determinó de acuerdo con la norma ASTM D1640, y los resultados se exponen en la Tabla 14.

**Tabla 14**

<b>MUESTRA</b>	<b>TIEMPO DE SECADO AL TACTO</b>
Ejemplo Comparativo 1	2 horas
Ejemplo Comparativo 2	8 horas
Ejemplo 1	12 horas
Ejemplo 2	12 horas
Ejemplo 3	12 horas
Ejemplo 4	12 horas
Ejemplo 5	12 horas
Ejemplo 6	4 a 6 horas
Ejemplo 7	4 a 6 horas

**Resistencia al impacto**

5 La resistencia al impacto se determinó de acuerdo con la norma ASTM D2794 utilizando un analizador de impacto BYK-Gardner, y los resultados se exponen en la Tabla 15.

**Tabla 15**

<b>MUESTRA</b>	<b>RESISTENCIA AL IMPACTO (directa/inversa)</b>
Ejemplo Comparativo 1	2,26/1,13 J (20/10 in-lb)
Ejemplo Comparativo 2	9,04/9,04 J (80/80 in-lb)
Ejemplo 1	11,3/11,3 J (100/100 in-lb)
Ejemplo 2	11,3/11,3 J (100/100 in-lb)
Ejemplo 3	11,3/11,3 J (100/100 in-lb)
Ejemplo 4	11,3/11,3 J (100/100 in-lb)
Ejemplo 5	11,3/11,3 J (100/100 in-lb)
Ejemplo 6	11,3/11,3 J (100/100 in-lb)
Ejemplo 7	11,3/11,3 J (100/100 in-lb)

10 **Resistencia al agua caliente**

La resistencia al agua caliente se determinó de acuerdo con la norma ASTM D870. Cada muestra se sumergió en agua desionizada a 158 °F durante 24 horas. Los resultados se exponen en la Tabla 16.

**Tabla 16**

<b>MUESTRA</b>	<b>RESISTENCIA AL AGUA CALIENTE</b>
Ejemplo Comparativo 1	Aprobado
Ejemplo Comparativo 2	Aprobado
Ejemplo 1	Aprobado
Ejemplo 2	Aprobado
Ejemplo 3	Aprobado
Ejemplo 4	Aprobado
Ejemplo 5	Aprobado
Ejemplo 6	Aprobado
Ejemplo 7	Aprobado

**Resistencia a Skydrol**

20 La resistencia a Skydrol se determinó de acuerdo con la norma ASTM D870. Cada muestra se sumergió en fluido hidráulico Skydrol LD-4 (comercializado por Solutia, Inc.) a 158 °F durante 24 horas. Los resultados se exponen en la Tabla 17.

**Tabla 17**

<b>MUESTRA</b>	<b>RESISTENCIA A SKYDROL</b>
Ejemplo Comparativo 1	Aprobado
Ejemplo Comparativo 2	Aprobado
Ejemplo 1	Aprobado
Ejemplo 2	Aprobado

(continuación)

MUESTRA	RESISTENCIA A SKYDROL
Ejemplo 3	Aprobado
Ejemplo 4	Aprobado
Ejemplo 5	Aprobado
Ejemplo 6	Aprobado
Ejemplo 7	Aprobado

Tal como se observa a partir de los resultados, las composiciones de revestimiento de base acuosa según los Ejemplos 1 a 7 tienen niveles de COV impresionantemente reducidos en comparación con el Ejemplo Comparativo 1, que incluye un componente de base dispersado en agua. Además, las composiciones de base acuosa según los Ejemplos 1 a 7 tienen características de rendimiento significativamente mejoradas. Por ejemplo, las composiciones de base acuosa según los Ejemplos 1 a 7 presentan una resistencia al impacto y un brillo especular sorprendentemente mejores que las composiciones según los Ejemplos Comparativos 1 y 2. Igualmente, aunque la composición según el Ejemplo Comparativo 2 tiene un nivel menor de COV, presenta características de rendimiento mucho peores en comparación con las composiciones según los Ejemplos 1 a 7. Las composiciones según los Ejemplos 1 a 7 fueron capaces de combinar un nivel de COV muy bajo con excelentes características de rendimiento, un logro previamente inalcanzable en una composición de revestimiento de base acuosa.

Además, las composiciones de revestimiento de base acuosa según los Ejemplos 1 a 7 presentan características de rendimiento similares a las de las composiciones de revestimiento de base disolvente convencionales. En particular, una composición de revestimiento de base disolvente comercializada es CA8000, comercializada por PRC-DeSoto Int., Inc. La turbidez y el brillo especular a 20°, de 10,5/83,6, de esta composición de revestimiento de base disolvente son muy similares a los valores expuestos anteriormente para las composiciones de base acuosa según los Ejemplos 1 a 7. Igualmente, la resistencia al impacto de esta composición de base disolvente, de 100/100 in-lb, es la misma que la expuesta para las composiciones de base acuosa según los ejemplos 1 a 7. Por tanto, las composiciones de base acuosa de la presente invención no solo tienen COV reducidos, sino también características de rendimiento impresionantemente mejoradas en comparación con las composiciones de base acuosa convencionales, alcanzando finalmente el mismo rendimiento que sus equivalentes de base disolvente y cumpliendo los altos requisitos de rendimiento de la industria aeroespacial, por ejemplo.

La presente invención se ha descrito con referencia a las realizaciones y aspectos a modo de ejemplo, pero sin limitación a estos. Los expertos en la técnica apreciarán que se pueden llevar a cabo otras modificaciones y aplicaciones, sin desviarse significativamente de la invención. Por ejemplo, las composiciones de revestimiento se han descrito como que se mezclan mediante un simple proceso simple de mezclado o mediante un mezclado a mano. Sin embargo, se entiende que también se pueden utilizar otros procesos de mezclado para mezclar las composiciones de revestimiento de la presente invención. Igualmente, aunque las composiciones de revestimiento se describen como útiles para aplicaciones aeroespaciales, también pueden ser útiles para otras aplicaciones. Por tanto, la descripción anterior no debería interpretarse como limitada a las realizaciones concretas y aspectos descritos, sino que se debería interpretar coherente con y como soporte de las siguientes reivindicaciones, que representan su alcance más completo y apropiado.

**REIVINDICACIONES**

1. Una composición de revestimiento de base acuosa, que es un sistema tricomponente que comprende:

5 - un componente de base sustancialmente exento de agua que comprende:

- al menos una resina de poliol hidrófila

- un componente activador que comprende, al menos, un poliisocianato hidrófobo; y

10 - agua, en donde

la composición de revestimiento de base acuosa comprende menos de, aproximadamente, 100 g/l de componentes orgánicos volátiles.

15 2. La composición de revestimiento de base acuosa según la reivindicación 1, en donde la composición de revestimiento de base acuosa comprende menos de, aproximadamente, 70 g/l o menos de, aproximadamente, 50 g/l de componentes orgánicos volátiles.

20 3. La composición de revestimiento de base acuosa según la reivindicación 1, en donde el componente de base sustancialmente exento de agua comprende, además, una resina de poliol hidrófoba.

4. La composición de revestimiento de base acuosa según la reivindicación 3, en donde el componente de base sustancialmente exento de agua comprende, al menos, aproximadamente un 10 % en peso de la resina de poliol hidrófila basado en el peso total del componente de base sustancialmente exento de agua.

25 5. La composición de revestimiento de base acuosa según la reivindicación 3, en donde la resina de poliol hidrófila está presente en el componente de base sustancialmente exento de agua en una cantidad que varía, aproximadamente, del 10 al 80 % en peso basado en el peso total del componente de base sustancialmente exento de agua, y la resina de poliol hidrófoba está presente en el componente de base sustancialmente exento de agua en una cantidad que varía, aproximadamente, del 20 al 90 % en peso basado en el peso total del componente de base sustancialmente exento de agua.

30 6. La composición de revestimiento de base acuosa según la reivindicación 1, en donde la resina de poliol hidrófila comprende un valor de OH que varía, aproximadamente, de 20 a 120 mg de KOH por gramo de muestra y un número de ácido que varía, aproximadamente, de 10 a 90 mg de KOH por gramo de muestra.

40 7. La composición de revestimiento de base acuosa según la reivindicación 3, en donde la resina de poliol hidrófoba comprende un valor de OH que varía, aproximadamente, de 50 a 300 mg de KOH por gramo de muestra y un número de ácido que varía, aproximadamente, de 0 a 5 mg de KOH por gramo de muestra.

8. La composición de revestimiento de base acuosa según la reivindicación 1, en donde la resina de poliol hidrófila se selecciona del grupo que consiste en poliésteres, poliéteres, poliuretanos, caprolactonas, resinas alquídicas, polioles acrílicos y combinaciones de los mismos.

45 9. La composición de revestimiento de base acuosa según la reivindicación 3, en donde la resina de poliol hidrófoba se selecciona del grupo que consiste en poliésteres, poliéteres, poliuretanos, caprolactonas, resinas alquídicas, polioles acrílicos y combinaciones de los mismos.

50 10. La composición de revestimiento de base acuosa según la reivindicación 1, en donde el componente activador comprende, además, un poliisocianato hidrófilo.