

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 728 360**

51 Int. Cl.:

C08F 283/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.02.2013** **E 17175036 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.03.2019** **EP 3231827**

54 Título: **Aglutinantes de látex útiles en composiciones de recubrimiento con bajo contenido de VOC o contenido cero**

30 Prioridad:

10.02.2012 US 201261597452 P

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

23.10.2019

73 Titular/es:

**ARKEMA INC. (100.0%)
900 First Avenue, Bldg. 4-2
King of Prussia PA 19406, US**

72 Inventor/es:

**WU, WENJUN y
KAUFMAN, MICHAEL C.**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 728 360 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

Aglutinantes de látex útiles en composiciones de recubrimiento con bajo contenido de VOC o contenido cero

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a aglutinantes de látex útiles para preparar composiciones de recubrimiento que contienen bajos niveles, o que carecen sustancialmente, de compuestos orgánicos volátiles (VOC) tales como aditivos volátiles de resistencia a la congelación/descongelación, así como a métodos para preparar dichos aglutinantes de látex, y a composiciones de recubrimiento.

Antecedentes de la invención

10 Las composiciones de recubrimiento de látex se usan para una variedad de aplicaciones, que incluyen, por ejemplo, como pinturas para diversos tipos de superficies. Sin embargo, se reconoce que dichas composiciones son potencialmente inestables cuando se exponen a ciclos de congelación/descongelación. Es decir, la congelación y calentamiento repetidos de las composiciones de recubrimiento de látex con frecuencia puede llevar a una desestabilización del polímero disperso en el látex (causando la formación de gel, por ejemplo). Esto, por supuesto, es un problema significativo porque se espera que estas composiciones de recubrimiento sean expuestas a un
15 amplio intervalo de temperaturas durante su envío y almacenamiento. Debido a esta razón, las composiciones de recubrimiento de látex se han formulado con diversos aditivos de resistencia a la congelación/descongelación para mejorar su resistencia a dichos ciclos de temperatura. Tradicionalmente, estos aditivos han incluido compuestos de peso molecular relativamente bajo tales como alcoholes, glicoles y otros similares.

20 En años recientes, sin embargo, dichos aditivos de resistencia a la congelación/descongelación de bajo peso molecular se han sometido a escrutinio porque muchos de ellos han sido clasificados como compuestos orgánicos volátiles (VOC). Las normativas ambientales de muchos lugares limitan el nivel de VOC que puede estar presente en las composiciones de recubrimiento. Debido a esta razón, se ha realizado un esfuerzo por desarrollar diversas formulaciones nuevas que se clasifiquen de bajo contenido de VOC o contenido cero pero que cumplan todavía los requisitos de estabilidad ante la congelación/descongelación esperados en la industria. Sin embargo, la formulación
25 de una composición de recubrimiento con bajo contenido de VOC, estable ante la congelación/descongelación con frecuencia pone en riesgo otras características importantes de la composición de recubrimiento, tales como la resistencia a la abrasión (frotamiento) y el poder colorante.

Breve resumen de la invención

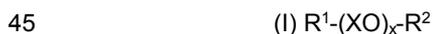
30 La presente invención se refiere a una composición de polímero en emulsión (que también se denomina en la presente memoria un "aglutinante de látex") que es ventajoso para usar en la formulación de composiciones de recubrimiento que tienen bajo contenido de VOC o contenido cero (por ejemplo, menos de 50 g/l de VOC). El aglutinante de látex contiene un polímero formado, por ejemplo, por polimerización en emulsión de monómeros con insaturaciones etilénicas, que incluyen al menos un monómero acrílico y un monómero de polialquilenglicol polimerizable tal como un (met)acrilato alcoxilado, conteniendo además la mezcla de monómeros de la invención un
35 monómero de polialquilenglicol polimerizable que contiene un grupo fenilo sustituido con grupos hidrófobos voluminosos (p. ej., estirilo, butilo).

40 Se ha descubierto inesperadamente que las composiciones de recubrimiento con bajo contenido de VOC o contenido cero que contienen un aglutinante de látex de acuerdo con la presente invención presentan una excelente estabilidad ante la congelación/descongelación a la vez que conservan una buena resistencia al frotamiento y buen poder colorante. Anteriormente esta combinación de propiedades había sido difícil de obtener.

En un aspecto de la invención, se proporciona un aglutinante de látex útil para preparar una composición de recubrimiento de látex con bajo contenido de VOC o contenido cero que comprende:

a) un polímero que es un producto de la polimerización de al menos:

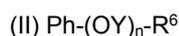
i) al menos un monómero de polialquilenglicol polimerizable que corresponde a la fórmula estructural (I):



en donde R^1 es un primer resto polimerizable seleccionado del grupo que consiste en (met)acrilato, alilo, vinilo, maleato, itaconato y fumarato, X es un grupo alquileo divalente C_2-C_3 , x es de 2 a 50, y R^2 es H o CH_3 ;

50 ii) al menos un monómero acrílico que se puede copolimerizar con el monómero de polialquilenglicol polimerizable de fórmula estructural (I); y

iii) al menos un monómero de polialquilenglicol polimerizable de fórmula estructural (II):



en donde Ph es un grupo fenilo sustituido en las posiciones 2, 4 y 6 con grupos R³, R⁴ y R⁵ respectivamente, seleccionándose R³, R⁴ y R⁵ independientemente del grupo que consiste en butilo, terc-butilo, isobutilo, -CH₂-A, y -CH(CH₃)-A, donde A es fenilo o ciclohexilo, en donde Y es un radical hidrocarburo divalente que comprende un radical alquileo lineal o ramificado que tiene de aproximadamente 2 a 8 átomos de carbono; en donde n es un número entero de 1 a 100; y en donde R⁶ es un segundo resto polimerizable seleccionado del grupo que consiste en (met)acrilato, alilo, vinilo, maleato, itaconato y fumarato;

b) agua; y

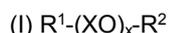
c) al menos un emulsionante;

10 Los grupos Ph presentes en el monómero de polialquilenglicol polimerizable de fórmula estructural (II) son grupos hidrofóbicos voluminosos que se cree que contribuyen mejorar la estabilidad ante la congelación/descongelación, aunque no se comprenda el mecanismo de acción exacto.

En otro aspecto de la invención, se proporciona un método para hacer un aglutinante de látex útil para preparar una composición de recubrimiento con bajo contenido de VOC o contenido cero, donde el método comprende:

15 a) formar una emulsión acuosa compuesta de:

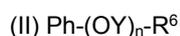
i) al menos un monómero de polialquilenglicol polimerizable que corresponde a la fórmula estructural (I):



en donde R¹ es un primer resto polimerizable seleccionado del grupo que consiste en (met)acrilato, alilo, vinilo, maleato, itaconato y fumarato, X es un grupo alquileo divalente C₂-C₃, x es de 2 a 50, y R² es H o CH₃;

ii) al menos un monómero acrílico que se puede copolimerizar con el monómero de polialquilenglicol polimerizable;

iii) al menos un monómero de polialquilenglicol polimerizable que corresponde a la fórmula estructural (II):



en donde Ph es un grupo fenilo sustituido en las posiciones 2, 4 y 6 con grupos R³, R⁴ y R⁵ respectivamente, seleccionándose R³, R⁴ y R⁵ independientemente del grupo que consiste en butilo, terc-butilo, isobutilo, -CH₂-A, y -CH(CH₃)-A, donde A es fenilo o ciclohexilo, en donde Y es un radical hidrocarburo divalente que comprende un radical alquileo lineal o ramificado que tiene de aproximadamente 2 a 8 átomos de carbono; en donde n es un número entero entre 1 y 100; y en donde R⁶ es un segundo resto polimerizable seleccionado del grupo que consiste en (met)acrilato, alilo, vinilo, maleato, itaconato y fumarato;

iv) agua; y

v) al menos un emulsionante;

35 b) iniciar la polimerización del monómero de polialquilenglicol polimerizable de fórmula estructural (I), el monómero de polialquilenglicol polimerizable de fórmula estructural (II) y el monómero acrílico; y

c) formar un polímero, en forma de látex, que comprende unidades polimerizadas del monómero de polialquilenglicol polimerizable de fórmula estructural (I), el monómero de polialquilenglicol polimerizable de fórmula estructural (II) y el monómero acrílico.

40 Descripción detallada de la invención

De acuerdo con la presente invención, se ha descubierto que las composiciones de recubrimiento con bajo contenido de VOC o contenido cero que tienen buena estabilidad ante la congelación/descongelación y que, cuando curan, tienen buena resistencia a la abrasión, se pueden obtener usando monómeros y/o emulsionantes particulares, pero niveles que van de cero a bajos de aditivos volátiles de resistencia a la congelación/descongelación. Generalmente se entiende que la estabilidad ante la congelación/descongelación [F/T, por las siglas en inglés de Freeze/Thaw] o ser estable ante la congelación/descongelación significa que una composición no gelifica en tres o más ciclos de F/T, típicamente 5 o más ciclos de F/T. "Aditivos volátiles de resistencia a la congelación/descongelación", como se usa en la presente memoria, se refiere a aquellos aditivos de resistencia a la congelación/descongelación que difunden fuera de la película aplicada de la composición de recubrimiento de látex y se evaporan en las condiciones ambiente típicas. Por condiciones ambiente típicas, se

entienden aquellas condiciones de temperatura, humedad y presión barométrica en las cuales típicamente se aplican y curan las composiciones de recubrimiento de látex.

5 El término "látex" se usa en la presente memoria con su significado convencional, es decir, una dispersión de materia en partículas en una fase acuosa que contiene un emulsionante o tensioactivo apropiado para preparar el látex. Los aglutinantes de látex, como se usa en la presente memoria, comprenden un polímero disperso en una fase acuosa con un emulsionante o tensioactivo apropiado.

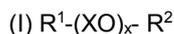
10 Los polímeros pueden comprender además de 0 a 40 pphm del resto polimerizado de monómeros estirénicos opcionales, tales como estireno, estireno halogenado y estireno sustituido con alquilo, así como otros tipos posibles de monómeros según se explicará de manera más detallada más adelante. Otros monómeros opcionales incluyen monómeros iónicos para impartir estabilidad mecánica y monómeros para mejorar la adherencia en estado húmedo. En otra realización de la invención, en las composiciones de recubrimiento de látex se utilizan los aglutinantes de látex de la presente invención en cantidades eficaces para proporcionar una composición de recubrimiento que es estable ante la congelación/descongelación y que tiene buena resistencia a la abrasión (frotamiento) y poder colorante, pero bajos niveles de VOC. En un aspecto, el nivel de VOC de la composición de recubrimiento es menor de 50 g/l.

20 Los aglutinantes de látex de esta invención son particularmente ventajosos para utilizar en composiciones de recubrimiento acuosas. La primera ventaja de estos aglutinantes es que permiten la formulación de recubrimientos acuosos que tienen una adecuada formación de película y un equilibrio deseable entre dureza, resistencia al frotamiento y poder colorante. La segunda ventaja es que se pueden usar para formular pinturas de látex y otras composiciones de ese tipo que requieren una cantidad pequeña o nada de aditivos volátiles de resistencia a la congelación/descongelación, tales como etilenglicol o propilenglicol, y aún así presentan una excelente estabilidad ante la congelación/descongelación. En una realización, los aglutinantes de látex y las composiciones de recubrimiento de la presente invención están sustancialmente exentas de cualquier aditivo volátil de resistencia a la congelación/descongelación. Se reconocerá que si se desea se pueden añadir pequeñas cantidades de aditivos volátiles de resistencia a la congelación/descongelación, aunque no deberían estar presentes en cantidades apreciables y en la presente invención no son necesarios.

Monómero de polialquilenglicol polimerizable - Fórmula estructural (I)

Los aglutinantes de látex de la presente invención incluyen al menos un polímero que contiene como parte de la cadena principal del polímero una o más unidades que se repiten derivadas de

30 un monómero de polialquilenglicol polimerizable que corresponde a la fórmula estructural (I):



35 en donde R^1 es un primer resto polimerizable seleccionado del grupo que consiste en (met)acrilato (es decir, acrilato o metacrilato), alilo, vinilo, maleato, itaconato y fumarato, X es un grupo alquileo divalente C_2-C_3 , x es de 2 a 50 (en otra realización, de 4 a 25), y R^2 es H o CH_3 . Si se desea, para preparar el polímero se pueden utilizar mezclas de dichos monómeros.

En una realización de la invención, X es etileno ($-CH_2CH_2-$). X puede ser una mezcla de grupos alquileo diferentes; es decir, el resto polioxialquileo dentro del monómero puede incluir diversos grupos oxialquileo en secuencias al azar o por bloques, tal como una mezcla al azar de grupos oxietileno y oxipropileno (p. ej., $-CH_2CH(CH_3)O-$).

40 El monómero de fórmula estructural (I) puede ser una mezcla de compuestos con valores variables de x, como consecuencia del método habitual de preparación de dichos monómeros que implica la alcoxilación de una molécula iniciadora que contiene hidrógeno activo, para dar como resultado un producto de reacción con un intervalo de grados de alcoxilación. En dichas situaciones, los valores de x mencionados previamente hacen referencia a valores promedio de x para la mezcla de monómeros.

45 El metacrilato de polietilenglicol es un ejemplo específico de un monómero que tiene la fórmula estructural (I) que es apropiado para utilizar en la presente invención.

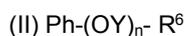
Los monómeros de polialquilenglicol polimerizables que corresponden a la fórmula estructural (I) son bien conocidos en la técnica y se describen, por ejemplo, en las patentes de EE.UU. N°. 5 530 056 y 5 610 225, cada una incorporada en la presente memoria por referencia en su totalidad para todos los fines. Dichos monómeros también están disponibles en fuentes comerciales.

50 El peso molecular promedio en número del resto polialquilenglicol que contiene el monómero de polialquilenglicol polimerizable de estructura (I) puede ser de aproximadamente 175 a aproximadamente 1100, alternativamente de aproximadamente 200 a aproximadamente 1000. En una realización, el peso molecular promedio en número de este resto es menor de aproximadamente 900 y en otra realización más es de aproximadamente 200 a aproximadamente 880. El monómero se puede utilizar en cantidades eficaces para conferir estabilidad ante la congelación/descongelación al aglutinante de látex o a una composición de recubrimiento que se prepara usando el

aglutinante de látex sin usar un aditivo volátil de resistencia a la congelación/descongelación, tomando en consideración las cantidades de las sustancias que corresponden a las fórmulas estructurales (II) que típicamente también contribuyen a la estabilidad ante la congelación/descongelación. La cantidad de monómero polimerizable de polialquilenglicol de fórmula estructural (I) que se emplea puede depender de factores tales como pigmento/concentración en volumen, carácter hidrófilo relativo del polímero, sistemas tensioactivos (emulsionante) y similares. Una vez provisto de la presente memoria descriptiva, el experto en la técnica podría determinar qué cantidad del monómero de fórmula estructural (I) se debería utilizar para preparar un aglutinante de látex en particular para utilizarlo en una composición de recubrimiento de látex en particular. Por ejemplo, el polímero puede comprender el resto polimerizado de aproximadamente 0.5 a aproximadamente 6 partes en peso, o de aproximadamente 1 a aproximadamente 4 partes en peso, del monómero de polialquilenglicol polimerizable de fórmula estructural (I) por 100 partes en peso del total de monómero(s) que se utiliza(n) para preparar el polímero (pphm).

Monómero de polialquilenglicol polimerizable - Fórmula estructural (II)

En una realización de la invención, al menos un polímero presente en la composición de recubrimiento de látex contiene como parte de la cadena principal del polímero una o más unidades que se repiten derivadas de un monómero de polialquilenglicol polimerizable que corresponde a la fórmula estructural (II):



en donde Ph es un grupo fenilo sustituido en las posiciones 2, 4 y 6 con grupos R³, R⁴ y R⁵ respectivamente, seleccionándose R³, R⁴ y R⁵ independientemente del grupo que consiste en butilo, terc-butilo, isobutilo, -CH₂-A, y -CH(CH₃)-A, donde A es fenilo o ciclohexilo, en donde Y es un radical hidrocarburo divalente que comprende un radical alquileo lineal o ramificado que tiene de aproximadamente 2 a 8 átomos de carbono; en donde n es un número entero de 1 a 100; en donde R⁶ es un segundo resto polimerizable seleccionado del grupo que consiste en (met)acrilato, alilo, vinilo, maleato, itaconato y fumarato.

En ciertas realizaciones de la invención, n es un número entero de 4 a 80, de 8 a 25, de 4 a 60, de 10 a 50, o de 10 a 25. El monómero de fórmula estructural (II) puede ser una mezcla de compuestos con valores variables de n, como consecuencia del método habitual de preparación de dichos monómeros, que implica la alcoxilación de una molécula iniciadora que contiene hidrógeno activo, para dar como resultado un producto de reacción con un intervalo de grados de alcoxilación. En dichas situaciones, los valores de n mencionados previamente hacen referencia a valores promedio de n para la mezcla de monómeros.

En una realización de la invención, X es etileno (-CH₂CH₂-). X puede ser una mezcla de grupos alquileo diferentes; es decir, el resto polioxialquileo dentro del monómero puede incluir diversos grupos oxialquileo en secuencias al azar o por bloques, tal como una mezcla al azar de grupos oxietileno y oxipropileno (p. ej., -CH₂CH(CH₃)O-).

Un (met)acrilato de triestirilfenol etoxilado, donde R³, R⁴ y R⁵ son cada uno -CH(CH₃)-A, donde A es fenilo, Y es etileno, y R⁶ es acrilato o metacrilato, es un ejemplo específico de un monómero que tiene la fórmula estructural (II) que es apropiado para utilizar en la presente invención. Otro monómero apropiado de ejemplo es un (met)acrilato de tributilfenol etoxilado, donde R³, R⁴ y R⁵ son cada uno -C₄H₉, Y es etileno, y R⁶ es acrilato o metacrilato.

En diversas realizaciones de la invención, el o los monómeros de fórmula estructural (II), comprenden, por ejemplo, al menos aproximadamente 0.1, al menos aproximadamente 0.5, al menos aproximadamente 1, al menos aproximadamente 1.5, o al menos aproximadamente 2 partes en peso por cien partes en peso de la cantidad total de monómero que se utiliza para preparar el polímero. En otras realizaciones diversas, la cantidad de monómero de fórmula estructural (II) no supera aproximadamente 6, aproximadamente 5, aproximadamente 4, o aproximadamente 3 pphm.

Los monómeros de acuerdo con la fórmula estructural (II) son bien conocidos en la técnica y se describen, por ejemplo, en las siguientes solicitudes publicadas de EE.UU.: 2009/0186972; 2010/0016485; y 2009/0186968.

45 Monómero acrílico

El polímero también comprende el resto polimerizado de al menos un monómero acrílico que se puede copolimerizar con el monómero de polialquilenglicol polimerizable de fórmula estructural (I) (y fórmula estructural (II), si es que se utiliza dicho tipo de monómero). El monómero acrílico se puede seleccionar del grupo que consiste en ésteres de alquilo C₁-C₁₀ de ácidos monocarboxílicos C₂-C₆ con insaturaciones alfa,beta-etilénicas, ésteres de hidroxialquilo C₁-C₁₀ de ácidos monocarboxílicos C₂-C₆ con insaturaciones alfa,beta-etilénicas, y di-ésteres de alquilo C₁-C₁₀ de ácidos dicarboxílicos C₄-C₈ con insaturaciones alfa,beta-etilénicas. En una realización, el monómero acrílico se selecciona del grupo que consiste en ésteres de alquilo C₁-C₁₀ de ácido acrílico y metacrílico y di-ésteres de alquilo C₁-C₁₀ de ácidos maleico, itacónico y fumárico. En otra realización, se utiliza al menos un éster de alquilo C₁-C₈ de ácido acrílico. Los monómeros acrílicos de ejemplo incluyen acrilato de metilo, acrilato de etilo, acrilato de butilo, acrilato de 2-etil-hexilo, acrilato de decilo, metacrilato de metilo, metacrilato de etilo, metacrilato de isobutilo, metacrilato de isobornilo, acrilato de hidroxietilo, metacrilato de hidroxietilo, y mezclas de los mismos. En diversas realizaciones de la invención, uno o más (met)acrilatos de alquilo C₁-C₈ (en particular, una mezcla de acrilato de

butilo y metacrilato de metilo) comprende al menos 50% en peso, al menos 60% en peso, al menos 70% en peso, al menos 80% en peso, o al menos 90% en peso de la cantidad total de monómero que se utiliza para preparar el polímero.

Otro(s) Monómero(s)

- 5 El polímero también puede comprender de 0 a 4 pphm del resto polimerizado de un monómero iónico. En ciertas realizaciones, no se utiliza más de aproximadamente 2 pphm del monómero iónico. Los monómeros iónicos se pueden utilizar para conferir estabilidad mecánica al aglutinante de látex y las composiciones de recubrimiento de látex, es decir, para que sean estables tras la aplicación de cizalladura a los aglutinantes de látex o a las composiciones de recubrimiento, tal como durante el bombeo del aglutinante de látex y/o las composiciones de recubrimiento durante el procesamiento y durante la adición del aglutinante de látex a la porción "molida" de la formulación de recubrimiento durante su preparación. La porción "molida" es aquella de la formulación de recubrimiento que incluye a los pigmentos, cargas y similares. Los pigmentos y cargas se "muelen" usando técnicas de mezcla convencionales, hasta un valor de dispersión Hegman en particular. Luego, la porción molida se "rebaja", es decir, se añade a la porción molida el resto de la composición de recubrimiento, incluyendo el aglutinante de látex y el resto del agua, y se mezcla. Las clases típicas de monómeros iónicos incluyen, pero no se limitan a ácidos monocarboxílicos C₃-C₈ y ácidos dicarboxílicos C₄-C₈ con insaturaciones alfa,beta-etilénicas, incluyendo los anhídridos de los mismos, y los hemi-ésteres de alquilo C₄-C₈ de los ácidos dicarboxílicos C₄-C₈ con insaturaciones alfa,beta-etilénicas. Los monómeros iónicos de ejemplo incluyen acrilamido-metilpropano, ácido sulfónico, sulfonato de estireno, vinil-sulfonato de sodio, ácido acrílico y ácido metacrílico, y los hemi-ésteres de alquilo C₄-C₈ de ácido maleico, anhídrido maleico, ácido fumárico y ácido itacónico. Los monómeros iónicos apropiados incluyen ácido acrílico y ácido metacrílico.

- Con el fin de mejorar la adherencia en húmedo de la composición de recubrimiento de látex, el polímero puede comprender de 0 a aproximadamente 5 o de 0 a aproximadamente 4 pphm del resto polimerizado de un monómero para la adherencia en húmedo, o una combinación de monómeros para la adherencia en húmedo. Estos monómeros son bien conocidos en la técnica e incluyen monómeros con grupos funcionales amino, urea y ureido que contienen insaturación etilénica (como proporcionan, por ejemplo, los grupos (met)acrilato o (met)acrilamida) tales como los monómeros para la adherencia en húmedo (met)acrilato de aminoetilo, (met)acrilato de dimetilaminopropilo, 1-(met)acrilato de 3-dimetilamino-2,2-dimetilpropilo, (met)acrilato de 2-N-morfolinoetilo, (met)acrilato de 2-N-piperidinoetilo, N-(3-dimetilaminopropil) (met)acrilamida, N-(3-dimetilamino-2,2-dimetilpropil)(met)acrilamida, N-dimetilaminometil(met)acrilamida, N-dimetilaminometil(met)acrilamida, N-(4-morfolino-metil)(met)acrilamida, vinilimidazol, vinilpirrolidona, N-(2-metacrililoietil)-etileno-urea, N-(2-metacrililoacetamidoetil)-N,N'-etileno-urea, alilalquil-etileno-urea, N-metacrilamidometil-urea, N-metacrililoil-urea, N-[3-(1,3-diazaciclohexan)-2-on-propil]metacrilamida, metacrilato de 2-(1-imidazolil)etilo, metacrilato de 2-(1-imidazolidin-2-on)etilo, N-(metacrilamido)etil-urea y alil-ureido y mezclas de los mismos. Cuando se utiliza, el monómero para la adherencia en húmedo puede estar presente, por ejemplo, típicamente en una cantidad de 0.2 a 2.0 pphm.

- Otros comonómeros apropiados incluyen cualquiera de los monómeros polimerizables conocidos en la técnica de los polímeros de látex, que incluyen, por ejemplo y sin limitación monómeros estirénicos (p. ej., estireno, alfa-metilestireno), cloruro de vinilo, (met)acrilamida, (met)acrilonitrilo, (met)acrilato de ureido, acetato de vinilo, ésteres vinílicos de ácidos monocarboxílicos ramificados terciarios (tales como los ésteres vinílicos disponibles en el mercado con las marcas registradas VEOVA y EXXAR), ácido itacónico, ácido maleico, ácido crotónico, ácido fumárico, etileno, y dienos conjugados C₄-C₈.

- En una realización de la invención, como comonómeros se pueden utilizar uno o más monómeros que contienen carbonilos (tales como un monómero que lleva un grupo funcional acetoacetato). Los ejemplos de monómeros que contienen resto acetoacetato incluyen (met)acrilato de 2-acetoacetoxietilo, (met)acrilato de 3-acetoacetoxipropilo, (met)acrilato de 4-acetoacetoxibutilo, (met)acrilato de 2-cianoacetoxietilo, (met)acrilato de 3-cianoacetoxipropilo, (met)acrilato de 4-cianoacetoxibutilo, N-(2-acetoacetoxietil)-(met)acrilamida, acetoacetato de alilo, (met)acrilato de 2,3-di(acetoacetoxi)propilo, y acetoacetato de vinilo. Las reacciones de reticulación que implican a dichos monómeros que contienen carbonilos se pueden realizar añadiendo al polímero agentes o compuestos de reticulación que reaccionan con carbonilos. La reticulación del polímero puede tener lugar durante el secado de una película de la composición de recubrimiento de látex.

- Los ejemplos de compuestos que reaccionan con carbonilos incluyen aminas polifuncionales, hidrazina, alquil-dihidrazinas, éteres de alquilenodioxima, y dihidrazidas de ácidos dicarboxílicos. Por ejemplo, se pueden incorporar en el aglutinante de látex productos químicos de reticulación en condiciones ambientales tales como diacetona-acrilamida en conjunto con dihidrazida adípica.

- 55 En una realización de la invención, el polímero contiene de 0 a 20 o de 0 a 10 pphm de uno o más de los comonómeros mencionados anteriormente.

Los diversos monómeros que se utilizan para preparar los polímeros de la presente invención se pueden seleccionar para proporcionar las propiedades que se desean a los polímeros, tal como, por ejemplo, la temperatura de transición vítrea (Tg).

En una realización de la invención, el polímero es un producto de la polimerización de 45-65 pphm de acrilato de butilo, 35-45 pphm de metacrilato de metilo, 0.1-2 pphm de monómero iónico (p. ej., ácido metacrílico), 0.5-6 pphm de monómero para la adherencia en húmedo, y 0.3-5 pphm de metacrilato de polietilenglicol.

Métodos para preparar el aglutinante de látex

5 La polimerización en emulsión de los monómeros seleccionados para obtener el aglutinante de látex que se desea que contiene al polímero se puede realizar mediante procedimientos conocidos para la polimerización en emulsión acuosa. Opcionalmente, se pueden emplear procedimientos de siembra convencionales para contribuir al control de la polimerización para obtener el tamaño promedio de partículas y la distribución de tamaños de partículas que se desean. Si se emplea la siembra, la semilla de polímero puede estar presente, por ejemplo, en cantidades que corresponden a de aproximadamente 0.1% a 8% en peso del total de polímero, y, por ejemplo, pueden encontrarse dentro del intervalo de tamaños de aproximadamente 20% a 60% del diámetro de las partículas de polímero que se van a formar.

10 La siembra de látex puede constituir un látex o polímero en polvo preparado previamente, o se puede preparar in situ. La composición monomérica de la siembra de látex puede variar; sin embargo, en una realización es sustancialmente la misma que la del polímero.

15 El monómero o los comonómeros y, opcionalmente, la semilla que se va a emplear en la preparación del polímero, se dispersan en agua con agitación suficiente para emulsionar la mezcla. El medio acuoso también puede contener a catalizador de polimerización por radicales libres (tal como un iniciador térmico o un sistema iniciador de oxidorreducción que comprende un agente oxidante y un agente reductor), un emulsionante (es decir, tensioactivo), u otros ingredientes que son conocidos y que se emplean convencionalmente en la técnica como coadyuvantes de polimerización en emulsión.

20 Los catalizadores de polimerización por radicales libres apropiados son los catalizadores que se sabe que promueven la polimerización en emulsión e incluyen a los agentes oxidantes solubles en agua, tales como peróxidos orgánicos (p. ej., hidroperóxido de t-butilo, hidroperóxido de cumeno, etc.), agentes oxidantes inorgánicos (p. ej., peróxido de hidrógeno, persulfato de potasio, persulfato de sodio, persulfato de amonio, etc.) y aquellos catalizadores que son activados en la fase acuosa por un agente reductor soluble en agua. Dichos catalizadores se emplean en una cantidad catalítica suficiente para producir la polimerización (p. ej., la polimerización por radicales libres). Como regla general, una cantidad catalítica se encuentra dentro del intervalo de aproximadamente 0.1 a 5 pphm. Como alternativas a la activación de la polimerización por calor o por compuestos catalíticos, se pueden emplear otros medios para producir radicales libres, tal como la exposición a una radiación activante.

25 Los agentes emulsionantes apropiados incluyen a los emulsionantes aniónicos, catiónicos y no iónicos que se utilizan normalmente en la polimerización en emulsión, incluyendo las mezclas de diferentes emulsionantes. Por ejemplo, también se puede utilizar al menos un emulsionante aniónico en combinación con más emulsionantes no iónicos. Los emulsionantes aniónicos representativos son los aril-sulfonatos de alquilo, alquil-sulfatos de metal alcalino, los ésteres alquílicos sulfonados, y jabones de ácidos grasos. Los ejemplos específicos incluyen dodecilmecano-sulfonato de sodio, butilnaftaleno-sulfonato de sodio, lauril-sulfato de sodio, dodecil-difenil-éter-disulfonato disódico, N-octadecil-sulfosuccinato disódico y dioctil-sulfosuccinato de sodio. Los agentes emulsionantes se emplean en cantidades para obtener una emulsificación adecuada y para proporcionar el tamaño de partículas y la distribución de tamaños de partículas que se desean.

30 En la preparación del polímero también se pueden emplear otros ingredientes que en la técnica se sabe que son útiles para diversos propósitos específicos en la polimerización en emulsión, tales como ácidos, sales, agentes de transferencia de cadenas, y agentes quelantes. Por ejemplo, si los constituyentes polimerizables incluyen un monómero de ácido carboxílico con insaturaciones monoetilénicas, es preferible la polimerización en condiciones ácidas (pH 2 a 7, preferiblemente 2 a 5). En dichos casos, el medio acuoso puede incluir a aquellos ácidos débiles conocidos y sus sales que se utilizan comúnmente para proporcionar un sistema de pH amortiguado en el intervalo de pH que se desea.

35 La manera de combinar los ingredientes de la polimerización puede ser por diversos métodos de alimentación de monómeros conocidos, tales como adición continua de monómero, adición creciente de monómero, o adición en una única carga de la cantidad completa de los monómeros. La cantidad completa del medio acuoso con aditivos de polimerización puede estar presente en el recipiente de polimerización antes de introducir los monómeros, o alternativamente, el medio acuoso, o una parte del mismo, se puede añadir de manera continua o por incrementos durante el transcurso de la polimerización.

40 La polimerización se inicia calentando la mezcla emulsionada con agitación continua a una temperatura normalmente de aproximadamente 50° a 100°C. La polimerización se continúa manteniendo la mezcla emulsionada a la temperatura seleccionada hasta que se haya alcanzado el grado que se desea de conversión en polímero del monómero o monómeros.

45 Después de la polimerización, el contenido de sólidos del látex de polímero heterogéneo acuoso que se obtiene se puede ajustar al nivel que se desea por adición de agua o mediante la eliminación de agua por destilación.

Generalmente, el nivel del contenido de sólidos poliméricos que se desea es de aproximadamente 20 a 60% en peso basado en el peso total. El tamaño de las partículas de polímero puede variar; sin embargo, para una mejor resistencia al agua, en una realización las partículas tienen un diámetro promedio menor de 500 nanómetros. En otra realización, el polímero tiene un tamaño de partículas dentro del intervalo de aproximadamente 0.1 a aproximadamente 0.3 micrómetros. Los tamaños de partículas apropiados generalmente se pueden obtener directamente de la polimerización. Sin embargo, se puede realizar un cribado del látex resultante para eliminar las partículas fuera del intervalo de tamaños que se desea, y así se puede usar una distribución de tamaños de partículas más estrecha.

Otros aditivos

10 Para diversas aplicaciones, a veces es deseable incorporar a la composición de recubrimiento de látex pequeñas cantidades de aditivos, tales como tensioactivos, bactericidas, modificadores de pH y antiespumantes. Esto se puede hacer de manera convencional y en cualquier punto conveniente de la preparación de las composiciones de recubrimiento de látex.

15 Las composiciones de recubrimiento acuosas de la invención pueden incluir menos de 2% en peso o menos de un 1.0% en peso de agentes anticongelantes volátiles basado en el peso total de la composición de recubrimiento acuosa. En otra realización, las composiciones de recubrimiento acuosas están sustancialmente libres de agentes anticongelantes volátiles.

20 La composición de recubrimiento acuosa puede incluir al menos un pigmento. El término "pigmento", como se usa en la presente memoria, incluye sólidos no formadores de películas tales como pigmentos, extendedores y cargas. El al menos un pigmento se puede seleccionar, por ejemplo, del grupo que consiste en TiO_2 (en sus formas tanto de anatasa como de rutilo), arcilla (aluminosilicato), CaCO_3 (en sus formas tanto molida como precipitada), óxido de aluminio, dióxido de silicio, óxido de magnesio, talco (silicato de magnesio), baritas (sulfato de bario), óxido de cinc, sulfito de cinc, óxido de sodio, óxido de potasio y mezclas de los mismos. Típicamente, el al menos un pigmento incluye al menos uno de TiO_2 , CaCO_3 o arcilla. Generalmente, los tamaños medios de partículas de los pigmentos
25 pueden encontrarse dentro del intervalo de aproximadamente 0.01 a aproximadamente 50 micrómetros. Por ejemplo, las partículas de TiO_2 que se utilizan en la composición de recubrimiento acuosa pueden tener un tamaño medio de partículas de aproximadamente 0.15 a aproximadamente 0.40 micrómetros. El pigmento se puede añadir a la composición de recubrimiento acuosa en forma de polvo o en suspensión. El pigmento típicamente está presente en la composición de recubrimiento formulada final en una cantidad de aproximadamente 5 a aproximadamente 50 por ciento en peso, más típicamente de aproximadamente 10 a aproximadamente 40 por ciento en peso.

Opcionalmente, la composición de recubrimiento puede contener aditivos tales como uno o más coadyuvantes formadores de película o agentes de coalescencia. Los coadyuvantes formadores de película o agentes de coalescencia apropiados incluyen plastificantes y retardantes de secado tales como disolventes polares de alto punto de ebullición. De acuerdo con la invención, también se puede utilizar otros aditivos convencionales de recubrimientos tales como, por ejemplo, dispersantes, tensioactivos adicionales (es decir, agentes humectantes),
35 modificadores de la reología, desespumantes, espesantes, biocidas, mildiucidas, colorantes tales como pigmentos coloreados y tinturas, ceras, perfumes, codisolventes, y similares. Estos aditivos están típicamente presentes en la composición de recubrimiento acuosa en una cantidad de 0 a aproximadamente 15% en peso, más típicamente de aproximadamente 1 a aproximadamente 10% en peso, basado en el peso total de la composición de recubrimiento.

40 Como se mencionó antes, en algunas realizaciones la composición de recubrimiento acuosa puede incluir menos de 2.0% de agentes anticongelantes basado en el peso total de la composición de recubrimiento acuosa. Los agentes anticongelantes de ejemplo incluyen etilenglicol, dietilenglicol, propilenglicol, glicerol (1,2,3-trihidroxiopropano), etanol, metanol, 1-metoxi-2-propanol, 2-amino-2-metil-1-propanol, y FTS-365 (un estabilizante de la congelación/descongelación de Inovachem Specialty Chemicals). Más típicamente, la composición de recubrimiento acuosa incluye menos de 1.0% o está sustancialmente libre (p. ej., incluye menos de 0.1%) de agentes anticongelantes. Por lo tanto, la composición de recubrimiento acuosa de la invención típicamente tiene un nivel de VOC menor de aproximadamente 100 g/l y más típicamente menor o igual a aproximadamente 50 g/l. A pesar del hecho de que las composiciones de recubrimiento acuosas de la invención incluyen poco o nada de agentes anticongelantes volátiles, las composiciones poseen estabilidades ante la congelación/descongelación en los niveles deseables en la técnica.

55 El resto de la composición de recubrimiento acuosa de la invención puede ser agua. Aunque gran parte del agua está presente en el aglutinante de látex y en los otros componentes de la composición de recubrimiento acuosa, generalmente también se añade agua por separado a la composición de recubrimiento acuosa. Típicamente, la composición de recubrimiento acuosa incluye de aproximadamente 10% a aproximadamente 85% en peso y más típicamente de aproximadamente 35% a aproximadamente 80% en peso de agua. Expresado de otra manera, el contenido total de sólidos de la composición de recubrimiento acuosa típicamente es de aproximadamente 15% a aproximadamente 90%, más típicamente, de aproximadamente 20% a aproximadamente 65%.

Las composiciones de recubrimiento típicamente se formulan de manera tal que los recubrimientos secos comprendan al menos 10% en volumen de sólidos de polímero secos, y adicionalmente de 5 a 90% en volumen de

sólidos no poliméricos en la forma de pigmentos. Los recubrimientos secos también pueden incluir aditivos tales como plastificantes, dispersantes, tensioactivos, modificadores de la reología, desespumantes, espesantes, biocidas, mildiucidas, colorantes, ceras, y similares, que no se evaporan al secar la composición de recubrimiento.

5 Las composiciones de recubrimiento acuosas de la presente invención típicamente se encuentran en la forma de fluidos estables que se pueden aplicar a una amplia variedad de materiales tales como, por ejemplo, metal, madera, papel, cartón, materiales compuestos, plásticos, cemento, vidrio, materiales cerámicos, yeso, paredes de construcción en seco, otros recubrimientos, telas, espumas, y otros similares. El sustrato previamente se puede haber pintado, imprimado, aplicado una capa intermedia, lijado, aplicado recubrimiento de conversión, oxidado, tratado químicamente, sometido a grabado químico, o similares. La composición de recubrimiento se puede aplicar al material o sustrato por cualquier método apropiado tal como, por ejemplo, inmersión, aplicado con brocha, pulverización, recubrimiento con rodillos, recubrimiento con cuchilla, o similares. Típicamente, sobre la superficie del sustrato se forma una capa delgada y uniforme (película) de la composición de recubrimiento y luego se seca para formar un recubrimiento seco. Si se desea, el secado se puede acelerar calentando. Se pueden formar múltiples capas de recubrimiento seco por aplicación de capas sucesivas de la composición de recubrimiento. Los aglutinantes de látex de la presente invención son apropiados para utilizar en una amplia variedad de pinturas con bajo contenido de VOC o contenido cero tanto para interiores como para exteriores, de brillantes a mate.

Las composiciones de recubrimiento de la invención también se pueden adaptar fácilmente para utilizar en adhesivos sensibles a la presión, sustancias para calafateo y selladores, además de pinturas.

Ejemplos

20 Los siguientes métodos se utilizaron para caracterizar las composiciones de recubrimiento (pinturas) preparadas de acuerdo con los ejemplos.

La estabilidad ante la congelación/descongelación se midió usando un procedimiento ASTM D2243-82 modificado: 1) Se llenan latas de 236,6 ml (media pinta) con pintura; se mide y registra la viscosidad en KU inicial, 2) se ponen las latas en un congelador a -17,8°C (0°F) durante aproximadamente de 16 a 18 horas y luego se descongelan a temperatura ambiente durante 24 horas; la viscosidad en KU se mide si las pinturas parecen ser fluidas; 3) se repiten los pasos 2 y 3, 5 veces o hasta coagular irreversiblemente la pintura.

La resistencia al frotamiento se midió usando el procedimiento de ASTM D-2486-79 (secado de 7 días).

30 Poder colorante: 1) Pesarse la pintura de ensayo en una lata de 236,6 ml (media pinta) y 56,7 g (2 oz) de azul de ftalocianina del dispensador de colorantes. 2) Sacudir en un agitador Red Devil durante 3-5 minutos. 3) Hacer ensayos de pintura en una cartulina Leneta 1 B usando una barra aplicadora Bird de 3 mil, 4) Dejar secar los ensayos de pintura durante 1 día, medir el valor de brillo Y% con un colorímetro. El % de poder colorante se calcula usando la fórmula de Kubelka-Monk.

Los aglutinantes de látex (polímeros en emulsión) se prepararon de la siguiente manera:

35 Ejemplo comparativo 1: En un reactor de vidrio de tres litros con camisa, equipado con ruedas de paletas dobles, condensadores de reflujo, y líneas de alimentación de acero inoxidable, se añadieron 15.75 g de una siembra de látex y 500 g de agua. Luego, el reactor se calentó a 75°C. Los monómeros (589 gramos de acrilato de butilo, 419 gramos de metacrilato de metilo, 31.5 g de N-(2-metacrililoietil)-N,N'-etileno-urea Rohamere® 6852, 5.3 g de ácido metacrílico) se combinaron con 240 g de agua y 49.0 g de alfa-olefina(C₁₄-C₁₆)-sulfonato de sodio Rhodacal® A-246/L y se emulsionaron con agitación. La solución oxidante se preparó mezclando 7.0 g de hidróperóxido de t-butilo (tBHP) en 72 g de agua. La solución reductora se preparó disolviendo 4.6 gramos de metabisulfito de sodio (SMBS) en 72 g de agua. Comenzando simultáneamente, se alimentaron al reactor la preemulsión de monómero, solución de hidróxido de amonio, soluciones oxidante y reductora durante el transcurso de 210 minutos y 220 minutos, respectivamente. La temperatura se mantuvo a 75°C. Después de terminar la alimentación de las soluciones oxidante y reductora, el reactor se mantuvo a 75°C durante 30 minutos. Luego, se alimentaron 3.2 g de tBHP y 2.3 g de SMBS en soluciones acuosas durante el transcurso de 60 minutos para reducir la cantidad de monómeros residuales. El pH del látex resultante se ajustó de aproximadamente 8.5 a 9.5 con hidróxido de amonio al 28%. El contenido de sólidos del látex fue de ~50%.

50 Ejemplo comparativo 2a-2c (PEGMA al 2%~4%): se prepararon los aglutinantes de látex comparativos 2a, 2b y 2c usando el mismo procedimiento que se describe en el ejemplo comparativo 1, excepto que en la preemulsión de monómero se incluyó metacrilato de poli(etilenglicol) ("PEGMA") en 2, 3 y 4 partes por cien de monómero (pphm), respectivamente.

55 Ejemplos comparativos 3a y 3b (Emulsionante DV-9407 al 4% y 6%): Los aglutinantes de látex comparativos 3a y 3b se prepararon usando el mismo procedimiento que se describe en el ejemplo comparativo 1, excepto que la alfa-olefina-sulfonato de sodio Rhodacal® A-246L se reemplazó por triestirilfenol etoxilado DV-9407 ("TSPEO"; de Rhodia) como el único emulsionante en la preemulsión de monómero en 4 y 6 partes por cien de monómero (pphm) respectivamente.

Ejemplos comparativos 4a y 4b: Los aglutinantes de látex comparativos 4a y 4b se prepararon usando el mismo procedimiento que se describe en el ejemplo comparativo 1, excepto que se incluyó metacrilato de triestirilfenol etoxilado SEM-25 Sipomer® ("TSPEOMA"; de Rhodia) en la preemulsión de monómero en 2 y 4 partes por cien de monómero (pphm) respectivamente.

- 5 Ejemplo 1 (de acuerdo con la invención): El aglutinante de látex se preparó usando el mismo procedimiento que se describe en el ejemplo comparativo 1, excepto que se añadieron 2 pphm de PEGMA y se utilizaron 2 pphm de triestirilfenol etoxilado DV9407 ("TSP-EO") para reemplazar el alfa-olefina-sulfonato de sodio Rhodacal® A-246L.

Tabla 1. Composiciones de ejemplo de emulsiones de polímeros (Aglutinantes de látex)

Aglutinante de látex	CE1	CE2a	CE2b	CE2c	CE3a	CE3b	CE4a	CE4b	E1
PEGMA, pphm	0	2	3	4	0	0	0	0	2
TSPEOMA, pphm	0	0	0	0	0	0	2	4	0
TSP-EO, pphm	0	0	0	0	4	6	0	0	2

- 10 Preparación de las composiciones de recubrimiento

Las sustancias molidas dadas en la tabla 2 se molieron durante de 45 minutos a 1 hora (dependiendo de la viscosidad) en una mezcladora COWLES de alta velocidad. Luego, el resto de sustancias se mezclaron con las sustancias molidas usando una mezcladora superior para formar las composiciones de recubrimiento.

- 15 Tabla 2. Ejemplo de una formulación de pintura con bajo contenido de VOC o contenido cero (Composición de recubrimiento)

Ingrediente	kg (Libras)	litros (Galones)
Molidos		
Agua	46.26 (102.0)	46.18 (12.2)
Cellosize® QP4400 ¹	1.8 (4.0)	1.5 (0.4)
Etilenglicol	5.4 (12.0)	5.3 (1.4)
Amp95® ²	2.3 (5.0)	2.3 (0.6)
Drewplus® L475 ³	0.9 (2.0)	1.1 (0.3)
Proxel® GXL ⁴	0.86 (1.9)	0.8 (0.2)
Tamol® 1124 ⁵	4.5 (10.0)	4.2 (1.1)
Kronos® 4311 ⁶	147.4 (325.0)	64.0 (16.9)
Poligloss® 90 ⁷	22.7 (50.0)	10.2 (2.7)
Resto de sustancias		
Aglutinante de látex	235.9 (520.1)	221.8 (58.6)
Agua	49.8 (109.9)	50.0 (13.2)
Total	517.9 (1141.9)	407.7 (107.7)
Peso de sólidos, %	50.1	
Volumen de sólidos, %	36.5	
PVC ⁸ , %	30.2	
VOC, g/l	49.6	

¹ Hidroxietilcelulosa (Cellosize)

² Co-dispersante y neutralización con alcohol amina primaria (Dow Chemical)

³ Agente de control de la espuma (Drew Chemical Corporation)

⁴ Biocida (Arch Chemicals)

- 20 ⁵ Dispersante de pigmento de copolímero hidrófilo (Dow Chemical)

⁶ Dióxido de titanio (Kronos)

⁷ Caolín (KaMin Performance Minerals)

⁸ Concentración en volumen del pigmento

- 25 Tabla 3. Propiedades de la formulación de pintura con bajo contenido de VOC o contenido cero

Látex	CE1	CE2a	CE2b	CE2c	CE3a	CE3b	CE4a	CE4b	E1
Frotamiento normalizado, %	100	81	72	63	102	122	98	48	100
Ciclos de FT	Fracasó	Fracasó	Fracasó	5	Fracasó	Fracasó	Fracasó	5	5
cambio de KU después de FT				3				11	1
Poder colorante, %	100.00	96.1	87	97.7	96.6	99.1	100.1	102.1	101.8

El Ejemplo E1 de acuerdo con la invención fue el único ejemplo que proporcionó una composición de recubrimiento que era estable ante la congelación/descongelación y a la vez tenía una buena resistencia al frotamiento y buen poder colorante. Este resultado fue sorprendente, en particular debido a las cantidades relativamente pequeñas de cada uno de PEGMA y TSP-EO que se utilizaron para preparar el aglutinante de látex.

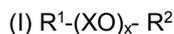
5

REIVINDICACIONES

1. Un aglutinante de látex polímero útil en una composición de recubrimiento de látex con bajo contenido de VOC o contenido cero, que comprende:

a) un polímero que es un producto de la polimerización de al menos:

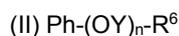
5 i) al menos un monómero de polialquilenglicol polimerizable que corresponde a la fórmula estructural (I):



en donde R^1 es un primer resto polimerizable seleccionado del grupo que consiste en (met)acrilato, alilo, vinilo, maleato, itaconato y fumarato, X es un grupo alquileo divalente C_2-C_3 , x es de 2 a 50, y R^2 es H o CH_3 ;

10 ii) al menos un monómero acrílico que se puede copolimerizar con el monómero de polialquilenglicol polimerizable;

iii) al menos un monómero de polialquilenglicol polimerizable de fórmula estructural (II):



15 en donde Ph es un grupo fenilo sustituido en las posiciones 2, 4 y 6 con grupos R^3 , R^4 y R^5 respectivamente, seleccionándose R^3 , R^4 y R^5 independientemente del grupo que consiste en butilo, terc-butilo, isobutilo, $-CH_2-A$, y $-CH(CH_3)-A$, donde A es fenilo o ciclohexilo, en donde Y es un radical hidrocarburo divalente que comprende un radical alquileo lineal o ramificado que tiene de 2 a 8 átomos de carbono; en donde n es un número entero de 1 a 100; y en donde R^6 es un segundo resto polimerizable seleccionado del grupo que consiste en (met)acrilato, alilo, vinilo, maleato, itaconato y fumarato;

b) agua; y

20 c) al menos un emulsionante;

2. El aglutinante de látex de la reivindicación 1, en donde x es de 4 a 25.

3. El aglutinante de látex de la reivindicación 1, en donde el peso molecular promedio en número del resto polialquilenglicol en el monómero de polialquilenglicol polimerizable de fórmula estructural (I) es de 200 a 1000.

4. El aglutinante de látex de la reivindicación 1, en donde X es etileno y R^2 es H.

25 5. El aglutinante de látex de la reivindicación 1, en donde el monómero de polialquilenglicol polimerizable de fórmula estructural (I) se utiliza en una cantidad de al menos 1 pphm.

30 6. El aglutinante de látex de la reivindicación 1, en donde el monómero acrílico se selecciona del grupo que consiste en ésteres de alquilo C_1-C_{10} de ácidos monocarboxílicos C_2-C_6 con insaturaciones α,β -etilénicas, ésteres de hidroxil-alquilo C_1-C_{10} de ácidos monocarboxílicos C_2-C_6 con insaturaciones α,β -etilénicas, diésteres de alquilo C_1-C_{10} de ácidos dicarboxílicos C_4-C_8 con insaturaciones α,β -etilénicas, y mezclas de los mismos.

7. El aglutinante de látex de la reivindicación 1, en donde el peso total de monómero de polialquilenglicol polimerizable de fórmula estructural (I), monómero de polialquilenglicol polimerizable de fórmula estructural (II), es de 1 a 8 pphm, de 2 a 6 pphm, o de 3 a 5 pphm.

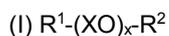
35 8. El aglutinante de látex de la reivindicación 1, en donde se emplean al menos un monómero de polialquilenglicol polimerizable de fórmula estructural (I) y al menos un monómero de polialquilenglicol polimerizable de fórmula estructural (II) en una proporción en peso de fórmula estructural (I):fórmula estructural (II) de 1:4 a 4:1, o de fórmula estructural (I):fórmula estructural (II) de 1:3 a 3:1, o de fórmula estructural (I):fórmula estructural (II) de 1:2 a 2:1.

9. Una composición de recubrimiento que comprende un pigmento y un aglutinante de látex de acuerdo con la reivindicación 1.

40 10. Un método para hacer un aglutinante de látex útil para preparar una composición de recubrimiento con bajo contenido de VOC o contenido cero, en donde el método comprende:

a) formar una emulsión acuosa compuesta de:

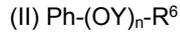
i) al menos un monómero de polialquilenglicol polimerizable que corresponde a la fórmula estructural (I):



45 en donde R^1 es un primer resto polimerizable seleccionado del grupo que consiste en (met)acrilato, alilo, vinilo, maleato, itaconato y fumarato, X es un grupo alquileo divalente C_2-C_3 , x es de 2 a 50, y R^2 es H o CH_3 ;

ii) al menos un monómero acrílico que se puede copolimerizar con el monómero de polialquilenglicol polimerizable de fórmula estructural (I);

iii) al menos un monómero de polialquilenglicol polimerizable de fórmula estructural (II):



5 en donde Ph es un grupo fenilo sustituido en las posiciones 2, 4 y 6 con grupos R³, R⁴ y R⁵ respectivamente, seleccionándose R³, R⁴ y R⁵ independientemente del grupo que consiste en butilo, terc-butilo, isobutilo, -CH₂-A, y -CH(CH₃)-A, donde A es fenilo o ciclohexilo, en donde Y es un radical hidrocarburo divalente que comprende un radical alquileo lineal o ramificado que tiene de 2 a 8 átomos de carbono; en donde n es un número entero de 1 a 100; en donde R⁶ es un segundo resto polimerizable
10 seleccionado del grupo que consiste en (met)acrilato, alilo, vinilo, maleato, itaconato y fumarato;

iv) agua; y

v) al menos un emulsionante;

b) iniciar la polimerización del monómero de polialquilenglicol polimerizable de fórmula estructural (I), el monómero de polialquilenglicol polimerizable de fórmula estructural (II), y el monómero acrílico; y

15 c) formar un polímero, en forma de látex, que comprende unidades polimerizadas del monómero de polialquilenglicol polimerizable de fórmula estructural (I), el monómero de polialquilenglicol polimerizable de fórmula estructural (II), y el monómero acrílico.