

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 905 837**

51 Int. Cl.:

C09D 107/00 (2006.01)
C09D 121/00 (2006.01)
C09D 123/00 (2006.01)
C09D 129/00 (2006.01)
C09D 175/00 (2006.01)
C09D 105/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.08.2018** **PCT/US2018/047940**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.03.2019** **WO19046123**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.08.2018** **E 18766099 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.12.2021** **EP 3676341**

54 Título: **Composiciones de látex que comprenden polisacáridos**

30 Prioridad:

01.09.2017 US 201762553210 P

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

12.04.2022

73 Titular/es:

NUTRITION & BIOSCIENCES USA 4, INC.
(100.0%)
3490 Winton Place
Rochester NY 14623, US

72 Inventor/es:

LENGES, CHRISTIAN PETER y
MEKONNEN, TIZAZU H.

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 905 837 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

Composiciones de látex que comprenden polisacáridos

REFERENCIA CRUZADA A SOLICITUDES RELACIONADAS

La presente solicitud reivindica la prioridad y el beneficio de la solicitud provisional de EE. UU. número 62/553.210, titulada "Composiciones de látex que comprenden polisacáridos", presentada el 1 de septiembre de 2017.

CAMPO DE LA DIVULGACIÓN

La presente divulgación se refiere a composiciones de látex que comprenden partículas de polisacárido, y a una dispersión de polímero o emulsión de polímero, así como a métodos de preparación de las composiciones de látex. Las composiciones de látex son útiles en pinturas, adhesivos, películas, recubrimientos y aglutinantes.

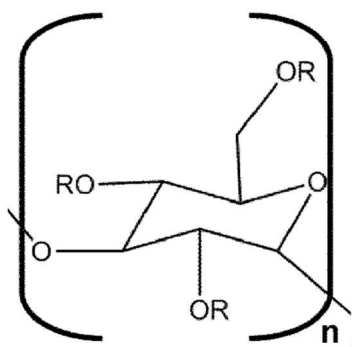
ANTECEDENTES

Existe un deseo cada vez mayor de composiciones de látex, tales como las usadas en pinturas, adhesivos y recubrimientos, que contengan materiales renovables y/o biodegradables. Existe una necesidad cada vez mayor de composiciones de látex en las que al menos una porción de los componentes de turno se sustituya por materiales renovables y/o biodegradables, y que puedan conferir mejoras a propiedades tales como la dureza, la mano y el brillo o mate en los recubrimientos producidos a partir de las composiciones de látex.

SUMARIO

En el presente documento se desvelan composiciones acuosas de látex que comprenden partículas de polisacárido, y una dispersión de polímero o emulsión de polímero. En una realización, se desvela una composición acuosa de látex, comprendiendo la composición: partículas de polisacárido, y una dispersión de polímero o emulsión de polímero; en donde las partículas de polisacárido comprenden al menos un polisacárido que comprende:

- i) poli-alfa-1,3-glucano;
- ii) poli-alfa-1,3-1,6-glucano;
- iii) un compuesto de éster de poli-alfa-1,3-glucano representado por la Estructura 1:

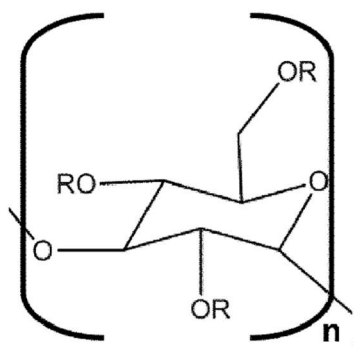


Estructura 1

en donde

- (A) n es al menos 6;
- (B) cada R es independientemente un -H o un primer grupo que comprende -CO-C_x-COOH, en donde la porción -C_x- de dicho primer grupo comprende una cadena de 2 a 6 átomos de carbono; y
- (C) el compuesto tiene un grado de sustitución con el primer grupo de aproximadamente 0,001 a aproximadamente 3;

- iv) un compuesto de éster de poli-alfa-1,3-glucano representado por la Estructura 2:



Estructura 2

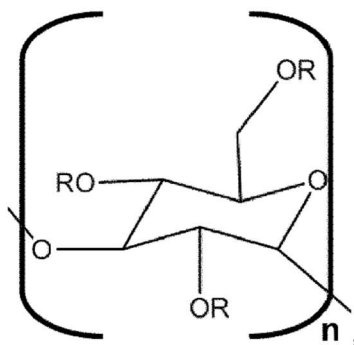
en donde

(i) n es al menos 6,

(ii) cada R es independientemente un H o un grupo acilo, y

5 (iii) el compuesto tiene un grado de sustitución de aproximadamente 0,001 a aproximadamente 3,0;

v) un compuesto de éter de poli-alfa-1,3-glucano representado por la Estructura 3:



Estructura 3

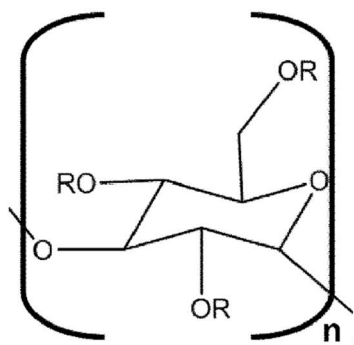
en donde

(A) n es al menos 6,

10 (B) cada R es independientemente un H o un grupo orgánico, y

(C) el compuesto tiene un grado de sustitución de aproximadamente 0,001 a aproximadamente 3,0;

vi) un compuesto de éter de poli-alfa-1,3-glucano representado por la Estructura 4:



Estructura 4

en donde

15 (A) n es al menos 6,

(B) cada R es independientemente un H o un grupo orgánico positivamente cargado, y

(C) el compuesto tiene un grado de sustitución de aproximadamente 0,001 a aproximadamente 3,0;

o una combinación de los mismos.

5 En una realización, las partículas de polisacárido comprenden poli-alfa-1,3-glucano. En una realización adicional, las partículas de polisacárido tienen un tamaño de partículas promedio en al menos una dimensión en el intervalo de desde aproximadamente 20 nm hasta aproximadamente 5000 micrómetros. En una realización adicional, las partículas de polisacárido están presentes en una cantidad en el intervalo de desde aproximadamente el 0,01 por ciento en peso de sólidos de polisacárido hasta aproximadamente el 75 por ciento en peso de sólidos de polisacárido, basado en el peso total de sólidos de polisacárido y de polímero.

10 En una realización, la dispersión de polímero o la emulsión de polímero comprende partículas que tienen un tamaño de partículas promedio en al menos una dimensión en el intervalo de desde aproximadamente 10 nm hasta aproximadamente 2500 nm. En otra realización, la dispersión de polímero o la emulsión de polímero comprende un polímero polimerizado a partir de al menos un monómero copolimerizable monoetilénicamente insaturado; poliuretano; epoxi; un elastómero de caucho; o una combinación de los mismos. En una realización, la dispersión de polímero o la emulsión de polímero comprende un polímero polimerizado a partir de al menos un monómero copolimerizable monoetilénicamente insaturado, y el monómero comprende monómeros vinílicos, monómeros acrílicos, monómeros alílicos, monómeros de acrilamida, ácidos insaturados monocarboxílicos, ácidos insaturados dicarboxílicos, o una mezcla de los mismos. En otra realización, la dispersión de polímero o la emulsión de polímero comprende poliuretano o epoxi. En una realización adicional, la dispersión de polímero o la emulsión de polímero comprende un elastómero de caucho, y el elastómero de caucho comprende caucho natural, poliisopreno sintético, caucho de polímero de estireno-butadieno, caucho de monómero de etileno-propileno-dieno, caucho de nitrilo-butadieno hidrogenado, polibutadieno o neopreno.

20 En una realización adicional, el polímero de la dispersión de polímero o la emulsión de polímero está presente en la composición de látex en una cantidad en el intervalo de desde aproximadamente el 0,5 por ciento en peso de sólidos de polímero hasta aproximadamente el 90 por ciento en peso de sólidos de polímero, basado en el peso total de los sólidos de polisacárido y de polímero.

25 En otra realización más, la composición de látex comprende además uno o más aditivos, en donde el aditivo es un dispersante, adyuvante reológico, antiespumante, espumante, promotor de la adherencia, retardante de la llama, bactericida, fungicida, conservante, blanqueante óptico, pigmento, carga, antisedimentante, agente coalescente, humectante, tampón, colorante, modificador de la viscosidad, anticongelante, tensioactivo, aglutinante, agente de reticulación, endurecedor, regulador del pH, sal, espesante, plastificante, estabilizador, sustancia de relleno, agente mateante, o una combinación de los mismos.

30 En el presente documento también se desvelan formulaciones de pintura que comprenden las composiciones de látex. En el presente documento se desvelan además adhesivos, películas, recubrimientos y aglutinantes que comprenden la composición de látex en una forma seca, así como artículos que comprenden el adhesivo, la película, el recubrimiento o el aglutinante. En algunas realizaciones, el artículo es papel, piel, madera, metal, polímero, un sustrato fibroso, o una superficie arquitectónica.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La divulgación se ilustra a modo de ejemplo y no se limita a las figuras adjuntas.

40 La FIG. 1 es una representación gráfica de la pérdida de brillo de las formulaciones de epoxi al agua del Ejemplo comparativo A y los ejemplos durante un periodo prolongado de exposición a luz UV.

La FIG. 2 es una representación gráfica de la estabilidad de la blancura de las formulaciones de epoxi al agua del Ejemplo comparativo A y los ejemplos durante un periodo prolongado de exposición a luz UV.

45 La FIG. 3 es una representación gráfica del grado de amarilleamiento de las formulaciones de epoxi al agua del Ejemplo comparativo A y los ejemplos durante un periodo prolongado de exposición a luz UV.

La FIG. 4 es una representación gráfica del cambio total de color de las formulaciones de epoxi al agua del Ejemplo comparativo A y los ejemplos durante un periodo prolongado de exposición a luz UV.

50 La FIG. 5 es una representación gráfica del esfuerzo de cizallamiento máximo promedio para tochos de madera de los Ejemplos 6A, 6B, 7, 8A, 8B y 9 y para los Ejemplos comparativos B, C, D y E, medido según el método convencional de ASTM D-905.

La FIG. 6 es una representación gráfica del esfuerzo de cizallamiento máximo promedio después de ciclos de humedad para tochos de madera de los Ejemplos 6A, 6B, 7, 8A, 8B y 9 y para los Ejemplos comparativos B, C, D y E, medido según el método de prueba D-4 de la APA.

La FIG. 7 es una representación gráfica de la viscosidad de cizallamiento de las pinturas planas de EVA formuladas del Ejemplo 14 y el Ejemplo comparativo G.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

5 Como se usa en el presente documento, el término "realización" o "divulgación" no pretende ser limitante, pero se aplica, en general, a cualquiera de las realizaciones definidas en las reivindicaciones o descritas en el presente documento. Estos términos se usan indistintamente en el presente documento.

En la presente divulgación, se usan varios términos y abreviaturas. Se aplican las siguientes definiciones, a menos que se establezca específicamente de otro modo.

10 Los artículos "un", "una", "el" y "la" precediendo a un elemento o componente pretenden ser no restrictivos, con respecto al número de casos (es decir, apariciones) del elemento o componente. Se debe leer que "un", "una", "el" y "la" incluyen uno o al menos uno, y la palabra en singular del elemento o componente también incluye el plural, a menos que el número pretenda ser obviamente singular.

15 El término "que comprende" significa la presencia de las características, números enteros, etapas o componentes establecidos como se menciona en las reivindicaciones, pero que no impide la presencia o la adición de una o varias de otras características, números enteros, etapas, componentes o grupos de los mismos. El término "que comprende" pretende incluir realizaciones englobadas por los términos "que consiste esencialmente en" y "que consiste en". Similarmente, el término "que consiste esencialmente en" pretende incluir las realizaciones englobadas por el término "que consiste en".

20 Donde estén presentes, todos los intervalos son incluyentes y combinables. Por ejemplo, cuando se cita un intervalo de "1 a 5", el intervalo citado se debe interpretar como que incluye los intervalos "1 a 4", "1 a 3", "1-2", "1-2 y 4-5", "1-3 y 5", y similares.

25 Como se usa en el presente documento a propósito de un valor numérico, el término "aproximadamente" se refiere a un intervalo de $\pm 0,5$ el valor numérico, a menos que el término se defina de otro modo específicamente en el contexto. Por ejemplo, la expresión un "valor de pH de aproximadamente 6" se refiere a los valores de pH de desde 5,5 hasta 6,5, a menos que el valor de pH se defina en concreto de otro modo.

30 Se pretende que cada limitación numérica máxima dada en toda esta memoria descriptiva incluya cada limitación numérica inferior, como si dichas limitaciones numéricas inferiores se escribieran expresamente en el presente documento. Cada limitación numérica mínima dada en toda esta memoria descriptiva incluirá cada limitación numérica superior, como si dichas limitaciones numéricas superiores se escribieran explícitamente en el presente documento. Cada intervalo numérico dado en toda esta memoria descriptiva incluirá cada intervalo numérico más estrecho que entra dentro de dicho intervalo numérico más amplio, como si dichos intervalos numéricos más estrechos se escribieran todos explícitamente en el presente documento.

35 Las características y ventajas de la presente divulgación serán más fácilmente entendidas, por los expertos habituales en la técnica, a partir de la lectura de la siguiente descripción detallada. Se deberá apreciar que ciertas características de la divulgación que, por claridad, se describieron anteriormente y en lo sucesivo en el contexto de realizaciones separadas, también se pueden proporcionar en combinación en un único elemento. En cambio, diversas características de la divulgación que se describen, por brevedad, en el contexto de una única realización, también se pueden proporcionar por separado o en cualquier subcombinación. Además, referencias al singular también pueden incluir el plural (por ejemplo, "un" y "una" se pueden referir a uno o más), a menos que el contexto establezca específicamente de otro modo.

45 El uso de valores numéricos en los diversos intervalos especificados en la presente solicitud, a menos que se indique explícitamente de otro modo, se establece como aproximaciones como si los valores mínimos y máximos dentro de los intervalos establecidos fueran ambos precedidos por la palabra "aproximadamente". De este modo, se pueden usar ligeras variaciones por encima y por debajo de los intervalos establecidos para lograr sustancialmente los mismos resultados que los valores dentro de los intervalos. Por tanto, la divulgación de estos intervalos está prevista como un intervalo continuo que incluye todos y cada uno de los valores entre los valores mínimo y máximo.

Como se usa en el presente documento:

50 Los términos "porcentaje en volumen", "por ciento en volumen", "% vol" y "% v/v" se usan indistintamente en el presente documento. El porcentaje en volumen de un soluto en una disolución se puede determinar usando la fórmula: $[(\text{volumen de soluto})/(\text{volumen de disolución})] \times 100 \%$.

Los términos "porcentaje en peso", "por ciento en peso (% en peso)" y "porcentaje en peso-peso (% p/p)" se usan indistintamente en el presente documento. El porcentaje en peso se refiere al porcentaje de un material en una base másica como está comprendido en una composición, mezcla o disolución.

El término "por ciento en peso de sólidos de polisacárido", como se usa en el presente documento, se refiere al porcentaje en peso de las partículas de polisacárido en el contenido de sólidos totales de las composiciones de látex desveladas en el presente documento. El término "por ciento en peso de polímero sólidos", como se usa en el presente documento, se refiere al porcentaje en peso del polímero en el contenido de sólidos total de las composiciones de látex desveladas en el presente documento. "Contenido de sólidos totales", como se usa en el presente documento, se refiere al peso de las partículas de polisacárido y a la dispersión o emulsión de polímero. La cantidad de disolvente acuoso en la composición de látex se excluye en el cálculo del porcentaje en peso de sólidos.

El porcentaje en peso de sólidos de polisacárido se calcula a partir de la fórmula

$$SC_{PS} = \frac{Wt(PS)}{Wt(PS) + Wt(Polímero)}$$

- 10 donde SC_{PS} representa "contenido de sólidos de polisacárido" y $Wt(PS)$ y $Wt(Polímero)$ son los pesos respectivos del polisacárido y el polímero presentes en la composición de látex. El término "contenido de sólidos de polisacárido" es sinónimo de concentración en peso de partículas de polisacárido con respecto al peso total de sólidos.

El porcentaje en peso de sólidos de polímero se calcula a partir de la fórmula

$$SC_{Polímero} = \frac{Wt(Polímero)}{Wt(PS) + Wt(Polímero)}$$

- 15 donde $SC_{Polímero}$ representa "contenido de sólidos de polímero" y $Wt(Polímero)$ y $Wt(PS)$ son los pesos respectivos del polímero y las partículas de polisacárido presentes en la composición de látex. El término "contenido de sólidos de polímero" se sinónimo de la concentración en peso de polímero con respecto al peso total de sólidos.

- 20 Los términos "elevado", "potenciado" y "mejorado" se usan indistintamente en el presente documento. Estos términos se pueden referir a, por ejemplo, una cantidad o actividad que es al menos 1%, 2%, 3%, 4%, 5%, 6%, 7%, 8%, 9%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, 100%, 125%, 150%, 175%, o 200% (o cualquier número entero entre 1 % y 200 %) superior a la cantidad o actividad para la que se está comparando la cantidad o actividad elevada.

La expresión "insoluble en agua" significa que menos de 5 gramos de la sustancia, por ejemplo, el polímero de alfa-(1,3-glucano), se disuelve en 100 mililitros de agua a 23 °C. En otras realizaciones, insoluble en agua significa que menos de 4 gramos o 3 gramos o 2 gramos o 1 gramo de la sustancia se disuelve en agua a 23 °C.

- 25 Como se usa en el presente documento, el término "polisacárido" significa una molécula polimérica de hidrato de carbono compuesta de cadenas largas de unidades de monosacárido unidas juntas por enlaces glicosídicos y tras la hidrólisis dan los monosacáridos u oligosacáridos constituyentes. Como se usa en el presente documento, el término polisacárido incluye polisacáridos derivatizados en donde al menos una porción de los grupos hidroxilo se ha convertido en enlaces éster ("éster de polisacárido") o en enlaces éter ("éter de polisacárido").

- 30 Como se usa en el presente documento, el término "látex" significa una dispersión de partículas de polímero o una emulsión de polímero en agua. Las composiciones de látex desveladas en el presente documento comprenden partículas de polisacárido y una dispersión de polímero o la emulsión de polímero en una disolución acuosa.

Como se usa en el presente documento, el término "dispersión" significa un sistema en el que pequeñas partículas sólidas discretas de un material se dispersan en una fase continua de otro material, por ejemplo agua.

- 35 Como se usa en el presente documento, el término "emulsión" significa un sistema que consiste en un líquido dispersado con o sin un emulsionante en un líquido inmiscible, normalmente en gotitas de tamaño mayor que el coloidal. Como se usa en el presente documento, el término emulsión engloba una mezcla uniforme de dos líquidos inmiscibles.

- 40 El término "tela", como se usa en el presente documento, se refiere a un material tejido o tricotado que tiene una red de fibras o hilos naturales y/o artificiales.

El término "textil", como se usa en el presente documento, se refiere a prendas y otros artículos fabricados a partir de fibras, hilos o telas cuando los productos retienen la flexibilidad y caída características de las telas originales.

- 45 El término "fibra", como se usa en el presente documento, se refiere a un cuerpo alargado cuya dimensión longitudinal es muy superior a las dimensiones transversales de anchura y espesor. Por consiguiente, el término fibra incluye fibra monofilamento, fibra multifilamento, cinta, tira, una pluralidad de una cualquiera o combinaciones de los mismos y similares que tiene sección transversal regular o irregular.

El término "hilo", como se usa en el presente documento, se refiere a una cadena continua de fibras.

Como se usa en el presente documento, "peso molecular medio ponderal" o " M_w " se calcula como

$M_w = \sum N_i M_i^2 / \sum N_i M_i$; donde M_i es el peso molecular de una cadena y N_i es el número de cadenas de ese peso molecular. El peso molecular medio ponderal se puede determinar por técnicas tales como dispersión de la luz estática, cromatografía de gases (CG), cromatografía líquida de alta presión (HPLC), cromatografía de exclusión molecular (GPC), dispersión por neutrones de ángulo pequeño, dispersión de rayos X y velocidad de sedimentación.

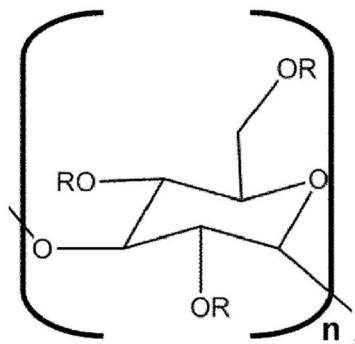
- 5 Como se usa en el presente documento, "peso molecular medio numérico" o " M_n " se refiere al peso molecular medio estadístico de todas las cadenas de polímero en una muestra.

El peso molecular medio numérico se calcula como $M_n = \sum N_i M_i / \sum N_i$ donde M_i es el peso molecular de una cadena y N_i es el número de cadenas de ese peso molecular. El peso molecular medio numérico de un polímero se puede determinar por técnicas tales como cromatografía de exclusión molecular, viscometría (por la ecuación de Mark-Houwink) y métodos coligativos, tales como osmometría de presión de vapor, determinación de grupos terminales o RMN de protones.

La presente divulgación se refiere a composiciones de látex que comprenden partículas de polisacárido, y una dispersión de polímero o una emulsión de polímero dispersada en una disolución acuosa. También se desvelan métodos de preparación de la composición de látex, así como formulaciones de pintura que comprenden las composiciones de látex y adhesivos, películas, recubrimientos (incluyendo pintura) o aglutinantes que comprenden la composición de látex en una forma seca. Se desvelan además artículos que comprenden la pintura, adhesivos, películas, recubrimientos o aglutinantes. Los artículos pueden ser papel, cuero, madera, metal, polímero, un sustrato fibroso o una superficie arquitectónica. La pintura, adhesivos, película, recubrimientos o aglutinantes que comprenden la formulación de látex en una forma seca puede proporcionar beneficios, tales como elevada dureza del recubrimiento, tiempo de secado mejorado, resistencia a la decoloración mejorada, menor formación de ampollas y mano mejorada (es decir, un tacto menos pegajoso o adhesivo).

Las partículas de polisacárido pueden comprender

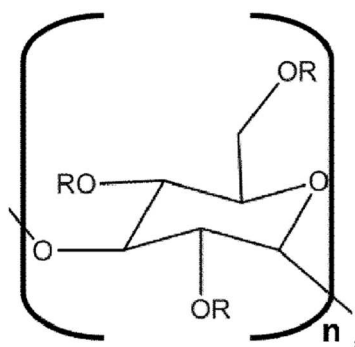
- i) poli-alfa-1,3-glucano;
 ii) poli-alfa-1,3-1,6-glucano;
 25 iii) un compuesto de éster de poli-alfa-1,3-glucano representado por la Estructura 1:



Estructura 1

en donde

- (A) n es al menos 6;
 (B) cada R es independientemente un -H o un primer grupo que comprende -CO-C_x-COOH, en donde la porción -C_x- de dicho primer grupo comprende una cadena de 2 a 6 átomos de carbono; y
 (C) el compuesto tiene un grado de sustitución con el primer grupo de aproximadamente 0,001 a aproximadamente 3;
 30 iv) un compuesto de éster de poli-alfa-1,3-glucano representado por la Estructura 2:



Estructura 2

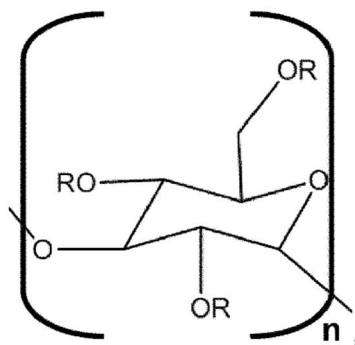
en donde

(i) n es al menos 6,

(ii) cada R es independientemente un H o un grupo acilo, y

5 (iii) el compuesto tiene un grado de sustitución de aproximadamente 0,001 a aproximadamente 3,0.

v) un compuesto de éter de poli-alfa-1,3-glucano representado por la Estructura 3:



Estructura 3

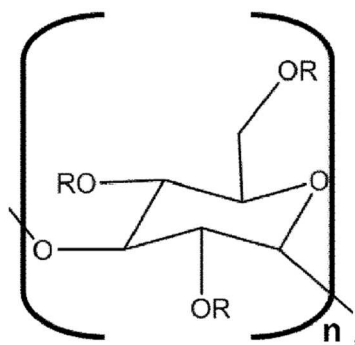
en donde

(A) n es al menos 6,

10 (B) cada R es independientemente un H o un grupo orgánico, y

(C) el compuesto tiene un grado de sustitución de aproximadamente 0,001 a aproximadamente 3,0;

vi) un compuesto de éter de poli-alfa-1,3-glucano representado por la Estructura 4:



Estructura 4

en donde

(A) n es al menos 6,

(B) cada R es independientemente un H o un grupo orgánico positivamente cargado, y

(C) el compuesto tiene un grado de sustitución de aproximadamente 0,001 a aproximadamente 3,0.

5 También se pueden usar combinaciones de dichas partículas de polisacárido. Como se usa en el presente documento, el término "combinaciones" engloba tanto combinaciones dentro de los tipos de polisacáridos como combinaciones entre los tipos de polisacáridos, por ejemplo, combinaciones dentro de compuestos de éster de poli-alfa-1,3-glucano (es decir, succinato de poli-alfa-1,3-glucano y maleato de poli-alfa-1,3-glucano, por ejemplo), y también combinaciones entre los tipos de polisacárido (es decir, compuestos de éster de poli-alfa-1,3-glucano y compuestos de éter de poli-alfa-1,3-glucano, por ejemplo).

10 En las composiciones de látex desveladas en el presente documento, las partículas de polisacárido son insolubles en la disolución acuosa en la que se dispersan las partículas. Por lo tanto, las características del polisacárido, tales como el peso molecular (grado de polimerización), el grado de sustitución, los sustituyentes específicos y la derivatización de ésteres o éteres, se seleccionan para proporcionar partículas de polisacárido que son insolubles en la disolución acuosa.

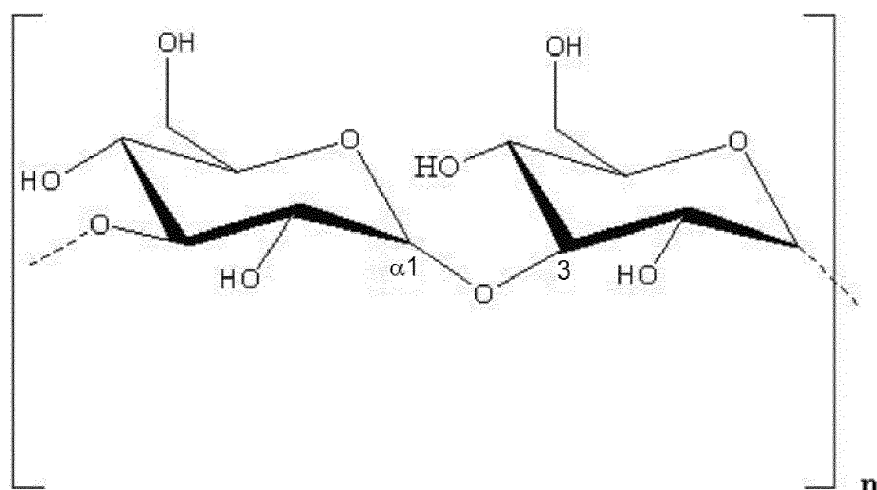
15 En una realización, las partículas de polisacárido tienen un tamaño de partículas promedio en al menos una dimensión en el intervalo de desde aproximadamente 20 nm hasta aproximadamente 5000 micrómetros (5.000.000 nm). Por ejemplo, el tamaño de partículas promedio en al menos una dimensión puede ser 20; 30; 40; 50; 60; 70; 80; 90; 100; 150; 200; 250; 300; 350; 400; 450; 500; 550; 600; 700; 800; 900; 1000; 1500; 2000; 2500; 5000; 7500; 10,000; 15,000; 20,000; 30,000; 40,000; 50,000; 60,000; 70,000; 80,000; 90,000; 100,000; 125,000; 150,000; 175,000; 200,000; 500,000; 1,000,000; 1,500,000; 2,000,000; 2,500,000; 3,000,000; 3,500,000; 4,000,000; 4,500,000, o 5,000,000 (o cualquier valor entre 20 y 200.000) nm. En algunas realizaciones, las partículas útiles de polisacárido tienen un tamaño de partículas promedio en al menos una dimensión que es mayor de aproximadamente 5000 micrómetros. En otra realización, las partículas de polisacárido tienen un tamaño de partículas promedio en al menos una dimensión en el intervalo de desde aproximadamente 20 nm hasta aproximadamente 200 μ m (200.000 nm). En otra realización más, la al menos una porción de las partículas de polisacárido tiene una relación de aspecto de aproximadamente 1. En una realización adicional, la mayoría de las partículas de polisacárido tienen una relación de aspecto de aproximadamente 1. El tamaño de partículas y la relación de aspecto se pueden determinar por métodos conocidos en la técnica.

30 En la composición de látex, las partículas de polisacárido se pueden usar en forma de una dispersión coloidal, torta húmeda, polvo seco, o una combinación de los mismos. En una realización, las partículas de polisacárido se pueden usar en forma de una dispersión coloidal. Como se usa en el presente documento, el término "dispersión coloidal" se refiere a un sistema heterogéneo que tiene una fase dispersa y un medio de dispersión, es decir, partículas insolubles microscópicamente dispersadas se suspenden en otra sustancia, por ejemplo, agua o una disolución acuosa. Un ejemplo de una dispersión coloidal en agua es un hidrocoloide. La dispersión coloidal puede ser una dispersión coloidal estable o una dispersión coloidal inestable. La dispersión coloidal estable es estable a temperatura ambiente y/o a temperatura elevada, por ejemplo, entre 40 y 50 °C durante un periodo de al menos un mes sin sedimentación visible. La dispersión inestable, en las mismas condiciones, puede ver al menos una porción del polisacárido depositarse fuera de la dispersión. La agitación del material depositado volverá a formar, en general, la dispersión coloidal. En algunas realizaciones, la dispersión coloidal es una dispersión estable. En otras realizaciones, la dispersión coloidal es una dispersión inestable. Las dispersiones coloidales de polisacáridos, tales como poli-alfa-1,3-glucano o poli-alfa-1,3,6-glucano, se pueden preparar dispersando la torta húmeda en agua para formar una dispersión coloidal de polisacárido, por ejemplo, como se desvela en la solicitud de patente publicada WO 2016/126685.

45 En otra realización, las partículas de polisacárido pueden estar en forma de una torta húmeda, por ejemplo, que contiene más del 5 % en peso de agua. Una torta húmeda de glucano se forma a partir de una dispersión coloidal de glucano retirando el agua por filtración. El agua queda sobre la superficie de las partículas sólidas de glucano y atrapada entre las partículas. Mientras que la dispersión coloidal de glucano es un líquido que se puede verter, la torta húmeda tiene una consistencia de tipo sólido blando. El término "torta húmeda de poli-alfa-1,3-glucano" en el presente documento se refiere a poli-alfa-1,3-glucano que se ha separado de una suspensión y lavado con agua o una disolución acuosa. El poli-alfa-1,3-glucano u otro polisacárido no se seca cuando se prepara una torta húmeda.

50 En otra realización más, las partículas de polisacárido se pueden usar en forma de un polvo seco. El polvo seco se puede obtener, por ejemplo, secando la torta húmeda a vacío, luego triturando opcionalmente el material secado dando un tamaño de partículas deseado.

55 En una realización, las partículas de polisacárido comprenden poli-alfa-1,3-glucano. El término "glucano" en el presente documento se refiere a un polisacárido de monómeros de D-glucosa que se unen por enlaces glicosídicos. El poli-alfa-1,3-glucano es un polímero que comprende unidades monoméricas de glucosa unidas juntas por enlaces glicosídicos, en donde al menos el 50 % de los enlaces glicosídicos son enlaces alfa-1,3-glicosídicos. El poli-alfa-1,3-glucano es un tipo de polisacárido. La estructura del poli-alfa-1,3-glucano se puede ilustrar del siguiente modo:



El poli-alfa-1,3-glucano se puede producir enzimáticamente a partir de sacarosa usando una o más enzimas glucosiltransferasa (gtf), como se describe en las patentes de EE. UU. N° 7.000.000; 8.642.757; y 9.080.195, por ejemplo.

- 5 El proceso de producción de poli-alfa-1,3-glucano a partir de sacarosa usando, por ejemplo, una enzima glucosiltransferasa puede dar como resultado una suspensión del poli-alfa-1,3-glucano en agua. La suspensión se puede filtrar para retirar algo del agua, dando el poli-alfa-1,3-glucano sólido como una torta húmeda que contiene en el intervalo de desde el 30 hasta el 50 por ciento en peso de poli-alfa-1,3-glucano, siendo el resto agua. En algunas realizaciones, la torta húmeda comprende en el intervalo de desde el 35 hasta el 45 por ciento en peso del poli-alfa-1,3-glucano. La torta húmeda se puede lavar con agua para retirar cualquier impureza soluble en agua, por ejemplo, sacarosa, fructosa o tampones fosfato. En algunas realizaciones, la torta húmeda que comprende el poli-alfa-1,3-glucano se puede usar como tal. En otras realizaciones, la torta húmeda se puede secar aún más a presión reducida, a temperatura elevada, por liofilización, o una combinación de los mismos, dando un polvo que comprende superior o igual al 50 por ciento en peso de poli-alfa-1,3-glucano. En algunas realizaciones, el poli-alfa-1,3-glucano puede ser un polvo, que comprende inferior o igual a 20 por ciento en peso de agua. En otras realizaciones, el poli-alfa-1,3-glucano puede ser un polvo seco que comprende inferior o igual a 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, o 1 por ciento en peso de agua.

En algunas realizaciones, el porcentaje de enlaces glicosídicos entre las unidades de glucosa de monómero del poli-alfa-1,3-glucano que son alfa-1,3 es superior o igual al 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, 95%, 96%, 97%, 98%, 99%, o 100% (o cualquier valor entero entre el 50 % y el 100 %). En dichas realizaciones, por consiguiente, el poli-alfa-1,3-glucano tiene inferior o igual al 50%, 40%, 30%, 20%, 10%, 5%, 4%, 3%, 2%, 1%, o 0% (o cualquier valor entero entre el 0 % y el 50 %) de enlaces glicosídicos que no son alfa-1,3.

El término "unión glicosídica" y "enlace glicosídico" se usan indistintamente en el presente documento y se refieren al tipo de enlace covalente que une una molécula de hidrato de carbono (azúcar) con otro grupo, tal como otro hidrato de carbono. El término "enlace alfa-1,3-glicosídico", como se usa en el presente documento, se refiere al tipo de enlace covalente que une moléculas de alfa-D-glucosa entre sí mediante los carbonos 1 y 3 en anillos de alfa-D-glucosa adyacentes. Este enlace se ilustra en la estructura de poli-alfa-1,3-glucano proporcionada anteriormente. En el presente documento, "alfa-D-glucosa" se denominará "glucosa". Todos los enlaces glicosídicos desvelados en el presente documento son enlaces alfa-glicosídicos, excepto donde se indique de otro modo.

El "peso molecular" del poli-alfa-1,3-glucano se puede representar como peso molecular medio numérico (M_n) o como peso molecular medio ponderal (M_w). Alternativamente, el peso molecular se puede representar como dáltones, gramos/mol, DPw (grado de polimerización promedio ponderal) o DPn (grado de polimerización promedio numérico). Se conocen en la técnica diversos medios para calcular estas mediciones de peso molecular, tales como cromatografía de líquidos de alta presión (HPLC), cromatografía de exclusión por tamaño (SEC) o cromatografía de exclusión molecular (GPC).

El poli-alfa-1,3-glucano puede tener un grado de polimerización promedio ponderal (DPw) de al menos aproximadamente 400. En algunas realizaciones, el poli-alfa-1,3-glucano tiene un DPw de desde aproximadamente 400 hasta aproximadamente 1400, o desde aproximadamente 400 hasta aproximadamente 1000, o desde aproximadamente 500 hasta aproximadamente 900.

En una realización, las partículas de polisacárido comprenden poli-alfa-1,3-1,6-glucano. En una realización, las partículas de polisacárido comprenden poli-alfa-1,3-1,6-glucano en donde (i) al menos el 30 % de los enlaces glicosídicos del poli-alfa-1,3-1,6-glucano son enlaces alfa-1,3, (ii) al menos el 30 % de los enlaces glicosídicos del poli-alfa-1,3-1,6-glucano son enlaces alfa-1,6, (iii) el poli-alfa-1,3-1,6-glucano tiene un grado de polimerización promedio

ponderal (DP_w) de al menos 1000; y (iv) los enlaces alfa-1,3 y los enlaces alfa-1,6 del poli-alfa-1,3-1,6-glucano no se alternan consecutivamente entre sí. En otra realización, al menos el 60 % de los enlaces glicosídicos del poli-alfa-1,3-1,6-glucano son enlaces alfa-1,6. El término "enlace alfa-1,6-glicosídico", como se usa en el presente documento, se refiere al enlace covalente que une moléculas de alfa-D-glucosa entre sí mediante carbonos 1 y 6 en anillos de alfa-D-glucosa adyacentes.

El poli-alfa-1,3-1,6-glucano es un producto de una enzima glucosiltransferasa, como se desvela en la publicación de solicitud de patente de Estados Unidos 2015/0232785 A1 y en la solicitud de patente publicada WO 2015/123323.

El perfil de enlaces glicosídicos de un glucano o un glucano sustituido se puede determinar usando cualquier método conocido en la técnica. Por ejemplo, se puede determinar un perfil de enlaces usando métodos que usan espectroscopía de resonancia magnética nuclear (RMN) (por ejemplo, RMN ^{13}C o RMN 1H). Estos y otros métodos que se pueden usar se desvelan en Food Carbohydrates: Chemistry, Physical Properties, and Applications (S. W. Cui, Ed., Capítulo 3, S. W. Cui, Structural Analysis of Polysaccharides, Taylor & Francis Group LLC, Boca Raton, FL, 2005).

El poli-alfa-1,3-1,6-glucano en el presente documento es un polímero que comprende unidades monoméricas de glucosa unidas juntas por enlaces glicosídicos (es decir, enlaces glucosídicos), en donde al menos aproximadamente el 30 % de los enlaces glicosídicos son enlaces alfa-1,3-glicosídicos, y al menos aproximadamente el 30 % de los enlaces glicosídicos son enlaces alfa-1,6-glicosídicos. El poli-alfa-1,3-1,6-glucano es un tipo de polisacárido que contiene un contenido de enlaces glicosídicos mixtos. El significado del término poli-alfa-1,3-1,6-glucano en ciertas realizaciones en el presente documento excluye "alternano", que es un glucano que contiene enlaces alfa-1,3 y enlaces alfa-1,6 que se alternan consecutivamente entre sí (la patente de EE. UU. N° 5702942, la publicación de solicitud de patente de EE. UU. N° 2006/0127328). Los enlaces alfa-1,3 y alfa-1,6 que "se alternan consecutivamente" entre sí pueden ser visualmente representados por ...G-1,3-G-1,6-G-1,3-G-1,6-G-1,3-G-1,6-G-1,3-G-..., por ejemplo, donde G representa glucosa.

El "peso molecular" de un poli-alfa-1,3-1,6-glucano en el presente documento se puede representar como el peso molecular medio numérico (M_n) o como el peso molecular medio ponderal (M_w). Alternativamente, el peso molecular se puede representar como dáltones, gramos/mol, DP_w (grado de polimerización promedio ponderal) o DP_n (grado de polimerización promedio numérico). Se conocen en la técnica diversos medios para calcular estas mediciones de peso molecular, tales como con cromatografía de líquidos de alta presión (HPLC), cromatografía de exclusión por tamaño (SEC) o cromatografía de exclusión molecular (GPC).

Al menos el 30 % de los enlaces glicosídicos de poli-alfa-1,3-1,6-glucano son enlaces alfa-1,3, y al menos el 30 % de los enlaces glicosídicos de poli-alfa-1,3-1,6-glucano son enlaces alfa-1,6. Alternativamente, el porcentaje de enlaces alfa-1,3 en poli-alfa-1,3-1,6-glucano en el presente documento pueden ser al menos 31 %, 32%, 33%, 34%, 35%, 36%, 37%, 38%, 39%, 40%, 41%, 42%, 43%, 44%, 45%, 46%, 47%, 48%, 49%, 50%, 51 %, 52%, 53%, 54%, 55%, 56%, 57%, 58%, 59%, 60%, 61%, 62%, 63%, o 64%. Alternativamente aún, el porcentaje de enlaces alfa-1,6 en poli-alfa-1,3-1,6-glucano en el presente documento puede ser al menos 31 %, 32%, 33%, 34%, 35%, 36%, 37%, 38%, 39%, 40%, 41 %, 42%, 43%, 44%, 45%, 46%, 47%, 48%, 49%, 50%, 51 %, 52%, 53%, 54%, 55%, 56%, 57%, 58%, 59%, 60%, 61 %, 62%, 63%, 64%, 65%, 66%, 67%, 68%, o 69%.

Un poli-alfa-1,3-1,6-glucano puede tener uno cualquiera de los porcentajes anteriormente mencionados de enlaces alfa-1,3 y uno cualquiera de los porcentajes anteriormente mencionados de enlaces alfa-1,6, siempre y cuando el total de los porcentajes no sea superior al 100 %. Por ejemplo, el poli-alfa-1,3-1,6-glucano en el presente documento pueden tener (i) uno cualquiera de 30%, 31 %, 32%, 33%, 34%, 35%, 36%, 37%, 38%, 39%, o 40% (30%-40%) de enlaces alfa-1,3 y (ii) uno cualquiera de 60%, 61 %, 62%, 63%, 64%, 65%, 66%, 67%, 68%, o 69% (60%-69%) de enlaces alfa-1,6, siempre y cuando el total de los porcentajes no sea superior al 100 %. Los ejemplos no limitantes incluyen poli-alfa-1,3-1,6-glucano con 31 % de enlaces alfa-1,3 y 67 % de enlaces alfa-1,6. En ciertas realizaciones, al menos el 60 % de los enlaces glicosídicos del poli-alfa-1,3-1,6-glucano son enlaces alfa-1,6.

Un poli-alfa-1,3-1,6-glucano puede tener, por ejemplo, menos del 10%, 9%, 8%, 7%, 6%, 5%, 4%, 3%, 2%, o 1 % de enlaces glicosídicos distintos de alfa-1,3 y alfa-1,6. En otra realización, un poli-alfa-1,3-1,6-glucano solo tiene enlaces alfa-1,3 y alfa-1,6.

Otros ejemplos de perfiles de enlaces alfa-1,3 y alfa-1,6 y métodos para su producto se desvelan en la solicitud de patente de Estados Unidos publicada 2015/0232785.

El esqueleto de un poli-alfa-1,3-1,6-glucano puede ser lineal / ramificado. Alternativamente, puede haber ramas en el poli-alfa-1,3-1,6-glucano. Por lo tanto, un poli-alfa-1,3-1,6-glucano en ciertas realizaciones puede no tener puntos de ramificación o menos de aproximadamente el 30%, 29%, 28%, 27%, 26%, 25%, 24%, 23%, 22%, 21%, 20%, 19%, 18%, 17%, 16%, 15%, 14%, 13%, 12%, 11 %, 10%, 9%, 8%, 7%, 6%, 5%, 4%, 3%, 2%, o 1 % de puntos de ramificación como un porcentaje de los enlaces glicosídicos en el polímero.

Los enlaces alfa-1,3 y los enlaces alfa-1,6 de un poli-alfa-1,3-1,6-glucano no se alternan consecutivamente entre sí. Para la siguiente discusión, considérese que ...G-1,3-G-1,6-G-1,3-G-1,6-G-1,3-G-... (donde G representa glucosa) representa un tramo de seis unidades monoméricas de glucosa unidas por enlaces alfa-1,3 y enlaces alfa-1,6 consecutivamente alternos. El poli-alfa-1,3-1,6-glucano en ciertas realizaciones en el presente documento comprende

menos de 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, o más unidades monoméricas de glucosa que se unen consecutivamente con enlaces alfa-1,3 y alfa-1,6 alternos.

El peso molecular de una poli-alfa-1,3-1,6-glucano se puede medir como DP_w (grado de polimerización promedio ponderal) o DP_n (grado de polimerización promedio numérico). Alternativamente, el peso molecular se puede medir en dáltones o gramos/mol. También puede ser útil para referirse al peso molecular medio numérico (M_n) o peso molecular medio ponderal (M_w) del poli-alfa-1,3-1,6-glucano.

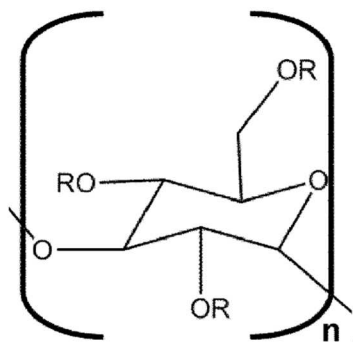
Un poli-alfa-1,3-1,6-glucano en el presente documento puede tener un DP_w de al menos aproximadamente 1000. Por ejemplo, el DP_w del poli-alfa-1,3-1,6-glucano puede ser al menos aproximadamente 10000. Alternativamente, el DP_w puede ser al menos aproximadamente 1000 a aproximadamente 15000. Alternativamente aún, el DP_w puede ser al menos aproximadamente 1000, 2000, 3000, 4000, 5000, 6000, 7000, 8000, 9000, 10000, 11000, 12000, 13000, 14000, o 15000 (o cualquier número entero entre 1000 y 15000), por ejemplo. Dado que un poli-alfa-1,3-1,6-glucano en el presente documento puede tener un DP_w de al menos aproximadamente 1000, dicho polímero de glucano es normalmente insoluble en agua.

Un poli-alfa-1,3-1,6-glucano en el presente documento puede tener un M_w de al menos aproximadamente 50000, 100000, 200000, 300000, 400000, 500000, 600000, 700000, 800000, 900000, 1000000, 1100000, 1200000, 1300000, 1400000, 1500000, o 1600000 (o cualquier número entero entre 50000 y 1600000), por ejemplo. El M_w en ciertas realizaciones es al menos aproximadamente 1000000. Alternativamente, el poli-alfa-1,3-1,6-glucano puede tener un M_w de al menos aproximadamente 4000, 5000, 10000, 20000, 30000, o 40000, por ejemplo.

Un poli-alfa-1,3-1,6-glucano en el presente documento puede comprender al menos 20 unidades monoméricas de glucosa, por ejemplo. Alternativamente, el número de unidades monoméricas de glucosa puede ser al menos 25, 50, 100, 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 5000, 6000, 7000, 8000, o 9000 (o cualquier número entero entre 10 y 9000), por ejemplo.

El poli-alfa-1,3-1,6-glucano en el presente documento se puede proporcionar en forma de un polvo cuando se seca, o una pasta, coloide u otra dispersión cuando se humedece, por ejemplo.

En otra realización, las partículas de polisacárido comprenden un compuesto de éster de poli-alfa-1,3-glucano representado por la Estructura 1:



Estructura 1

en donde

(i) n es al menos 6;

(ii) cada R es independientemente un $-H$ o un primer grupo que comprende $-CO-C_x-COOH$, en donde la porción $-C_x-$ de dicho primer grupo comprende una cadena de 2 a 6 átomos de carbono; y

(iii) el compuesto tiene un grado de sustitución con el primer grupo de aproximadamente 0,001 a aproximadamente 3.

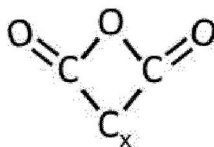
Dichos ésteres de poli-alfa-1,3-glucano y su preparación se desvelan en la solicitud de patente publicada WO 2017/003808. En condiciones de reacción adecuadas (por ejemplo, tiempo, temperatura, pH), puede ocurrir la esterificación de uno o más grupos hidroxilo de las unidades de glucosa de poli-alfa-1,3-glucano con un primer grupo proporcionado por un anhídrido orgánico cíclico, dando un compuesto de éster de poli-alfa-1,3-glucano de la Estructura 1.

Un compuesto de éster de poli-alfa-1,3-glucano de la Estructura 1 se llama un "éster" en el presente documento en virtud de que comprende la subestructura $-C_G-O-CO-C_x-$, donde $-C_G-$ representa el carbono 2, 4 o 6 de una unidad monomérica de glucosa de un compuesto de éster de poli-alfa-1,3-glucano, y donde $-CO-C_x-$ está comprendido en el primer grupo.

Un "primer grupo" en el presente documento comprende $\text{-CO-C}_x\text{-COOH}$. El término " $\text{-C}_x\text{-}$ " se refiere a una porción del primer grupo que normalmente comprende una cadena de 2 a 6 átomos de carbono, teniendo cada átomo de carbono preferentemente cuatro enlaces covalentes.

- 5 Un monoéster de poli-alfa-1,3-glucano contiene un tipo de primer grupo. Los términos "éster de poli-alfa-1,3-glucano mixto" y "éster mixto" se usan indistintamente en el presente documento. Un éster de poli-alfa-1,3-glucano mixto contiene dos o más tipos de un primer grupo.

Un anhídrido orgánico cíclico en el presente documento puede tener una fórmula representada por la Estructura 5 mostrada a continuación:



Estructura 5

- 10 La porción $\text{-C}_x\text{-}$ de la Estructura 5 comprende normalmente una cadena de 2 a 6 átomos de carbono; cada átomo de carbono en esta cadena tiene preferentemente cuatro enlaces covalentes. Se contempla que, en algunas realizaciones, la porción $\text{-C}_x\text{-}$ puede comprender una cadena de 2 a 16, 2 a 17, o 2 a 18 átomos de carbono. Durante una reacción de esterificación en el presente documento, se rompe el grupo anhídrido (-CO-O-CO-) de un anhídrido orgánico cíclico de forma que un extremo del anhídrido roto sea un grupo -COOH y el otro extremo se esterifica dando un grupo hidroxilo de poli-alfa-1,3-glucano, dando así un primer grupo esterificado ($\text{-CO-C}_x\text{-COOH}$). Dependiendo del anhídrido orgánico cíclico usado, normalmente puede haber uno o dos productos posibles de dicha reacción de esterificación.

- 20 Cada grupo R en la fórmula de un compuesto de éster de poli-alfa-1,3-glucano representado por la Estructura 1 puede ser independientemente un -H o un primer grupo que comprende $\text{-CO-C}_x\text{-COOH}$. En general, cada carbono en la cadena, aparte de unirse covalentemente con un átomo(s) de carbono adyacente en la cadena o un átomo de carbono de los grupos C=O y COOH flanqueantes, también se pueden unir a hidrógeno(s), un grupo(s) sustituyente(s), tales como un grupo orgánico, y/o participar en un doble enlace carbono-carbono. Por ejemplo, un átomo de carbono en la cadena $\text{-C}_x\text{-}$ puede estar saturado (es decir, $\text{-CH}_2\text{-}$), doblemente unido con un átomo de carbono adyacente en la cadena $\text{-C}_x\text{-}$ (por ejemplo, -CH=CH-), y/o unirse a un hidrógeno y a un grupo orgánico (es decir, un hidrógeno está sustituido con un grupo orgánico).

- 30 En ciertas realizaciones, la porción $\text{-C}_x\text{-}$ del primer grupo ($\text{-CO-C}_x\text{-COOH}$) comprende solo grupos CH_2 . Los ejemplos de un primer grupo en el que la porción $\text{-C}_x\text{-}$ comprende solo grupos CH_2 son $\text{-CO-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$, $\text{-CO-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$, $\text{-CO-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$, $\text{-CO-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$, y $\text{-CO-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$. Estos primeros grupos pueden derivar, respectivamente, haciendo reaccionar anhídrido succínico, anhídrido glutárico, anhídrido adípico, anhídrido pimélico o anhídrido subérico con poli-alfa-1,3-glucano.

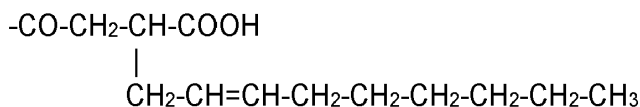
- 35 En algunas realizaciones, la porción $\text{-C}_x\text{-}$ del primer grupo ($\text{-CO-C}_x\text{-COOH}$) puede comprender (i) al menos un doble enlace en la cadena de átomos de carbono, y/o (ii) al menos una rama que comprende un grupo orgánico. Por ejemplo, la porción $\text{-C}_x\text{-}$ del primer grupo puede tener al menos un doble enlace en la cadena de átomos de carbono. Los ejemplos de un primer grupo en el que la porción $\text{-C}_x\text{-}$ comprende un doble enlace carbono-carbono incluyen -CO-CH=CH-COOH , $\text{-CO-CH=CH-CH}_2\text{-COOH}$, $\text{-CO-CH=CH-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$, $\text{-CO-CH=CH-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$, $\text{-CO-CH=CH-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$, $\text{-CO-CH}_2\text{-CH=CH-COOH}$, $\text{-CO-CH}_2\text{-CH=CH-CH}_2\text{-COOH}$, $\text{-CO-CH}_2\text{-CH=CH-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$, $\text{-CO-CH}_2\text{-CH=CH-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$, $\text{-CO-CH}_2\text{-CH=CH-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$, $\text{-CO-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH=CH-COOH}$, $\text{-CO-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH=CH-CH}_2\text{-COOH}$, $\text{-CO-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH=CH-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$, $\text{-CO-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH=CH-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$, y $\text{-CO-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH=CH-COOH}$.

- 40 Cada uno de estos primeros grupos que comprende una porción $\text{-C}_x\text{-}$ con al menos una rama de grupo orgánico se puede derivar haciendo reaccionar el anhídrido orgánico cíclico apropiado con poli-alfa-1,3-glucano. Un ejemplo ilustrativo incluye el uso de anhídrido metilsuccínico para derivatizar el éster poli-alfa-1,3-glucano, donde el primer grupo resultante es $\text{-CO-CH}_2\text{-CH(CH}_3\text{)-COOH}$ o $\text{-CO-CH(CH}_3\text{)-CH}_2\text{-COOH}$. Como otro ejemplo, para producir un primer grupo que comprende -CO-CH=CH-COOH , se puede hacer reaccionar anhídrido maleico con poli-alfa-1,3-glucano. Por lo tanto, un anhídrido orgánico cíclico que comprende una porción $\text{-C}_x\text{-}$ representada en cualquiera de los primeros grupos enumerados anteriormente (donde la porción $\text{-C}_x\text{-}$ correspondiente de un anhídrido orgánico cíclico es esa porción que une cada juntos lado del grupo anhídrido [-CO-O-CO-] para formar un ciclo) se puede hacer reaccionar con poli-alfa-1,3-glucano para producir un éster del mismo que tiene el primer grupo correspondiente ($\text{-CO-C}_x\text{-COOH}$).

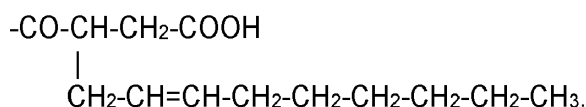
- 50 Los compuestos de éster de poli-alfa-1,3-glucano en ciertas realizaciones pueden contener un tipo de un primer grupo que comprende $\text{-CO-C}_x\text{-COOH}$. Por ejemplo, uno o más grupos R unidos por éster al grupo glucosa en la fórmula anterior pueden ser $\text{-CO-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$; los grupos R en este ejemplo particular serían entonces

independientemente hidrógeno y grupos $-\text{CO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$ (dicho compuesto de éster se puede denominar succinato de poli-alfa-1,3-glucano).

La porción $-\text{C}_x-$ del primer grupo ($-\text{CO}-\text{C}_x-\text{COOH}$) en algunos aspectos en el presente documento puede comprender al menos una rama que comprende un grupo orgánico. Los ejemplos de un primer grupo en el que la porción $-\text{C}_x-$ comprende al menos una rama de grupo orgánico incluyen:



y



Cada uno de estos dos primeros grupos puede derivar haciendo reaccionar anhídrido 2-nonen-1-ilsuccínico con poli-alfa-1,3-glucano. Se puede observar que la rama de grupo orgánico (genéricamente denominada " R^b " en el presente documento) en ambos de estos ejemplos es $-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$. También se puede observar que el grupo R^b sustituye un hidrógeno en la cadena de carbono $-\text{C}_x-$.

Por lo tanto, por ejemplo, un primer grupo ($-\text{CO}-\text{C}_x-\text{COOH}$) en el presente documento puede ser cualquiera de $-\text{CO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$, $-\text{CO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$, $-\text{CO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$, $-\text{CO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$, o $-\text{CO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$, pero en el que al menos uno, dos, tres o más hidrógenos de los mismos está/n sustituido/s con un grupo R^b . También, por ejemplo, un primer grupo ($-\text{CO}-\text{C}_x-\text{COOH}$) en el presente documento puede ser cualquiera de $-\text{CO}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{COOH}$, $-\text{CO}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$, $-\text{CO}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$, $-\text{CO}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$, $-\text{CO}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{COOH}$, $-\text{CO}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$, $-\text{CO}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$, $-\text{CO}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$, $-\text{CO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{COOH}$, $-\text{CO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$, $-\text{CO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{COOH}$, $-\text{CO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{COOH}$, o $-\text{CO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{COOH}$, pero en el que al menos uno, dos, tres o más hidrógenos de los mismos está/n sustituido/s con un grupo R^b (dichos primeros grupos son ejemplos en los que la porción $-\text{C}_x-$ comprende al menos un doble enlace en la cadena de átomos de carbono y al menos una rama que comprende un grupo orgánico). Los ejemplos adecuados de grupos R^b en el presente documento incluyen grupos alquilo y grupos alquenilo. Un grupo alquilo en el presente documento puede comprender 1-18 carbonos (lineal o ramificado), por ejemplo (por ejemplo, grupo metilo, etilo, propilo, butilo, pentilo, hexilo, heptilo, octilo, nonilo o decilo). Un grupo alquenilo en el presente documento puede comprender 1-18 carbonos (lineal o ramificado), por ejemplo (por ejemplo, grupo metileno, etenilo, propenilo, butenilo, pentenilo, hexenilo, heptenilo, octenilo [por ejemplo, 2-octenilo], nonenilo [por ejemplo, 2-nonenilo] o decenilo). Un experto en la técnica entendería, basándose en la fórmula del anhídrido orgánico cíclico representado por la Estructura 5 y su participación en el proceso de esterificación para la preparación de ésteres de poli-alfa-1,3-glucano de la Estructura 1 en el presente documento como se desvela en el documento de patente WO 2017/003808, qué anhídrido orgánico cíclico particular es adecuado para derivar cualquiera de estos primeros grupos.

Los ejemplos de anhídridos orgánicos cíclicos por nombre que se pueden incluir en una reacción con poli-alfa-1,3-glucano para formar un compuesto de éster de poli-alfa-1,3-glucano representado por la Estructura 1 incluyen anhídrido maleico, anhídrido metilsuccínico, anhídrido metilmaleico, anhídrido dimetilmaleico, anhídrido 2-etil-3-metilmaleico, anhídrido 2-hexil-3-metilmaleico, anhídrido 2-etil-3-metil-2-pentenodioico, anhídrido itacónico (anhídrido 2-metilenosuccínico), anhídrido 2-nonen-1-ilsuccínico y anhídrido 2-octen-1-ilsuccínico. También se pueden usar anhídridos alquenilsuccínicos y dímeros de alquilceteno, por ejemplo, los derivados de ácido palmítico u otros ácidos carboxílicos de cadena larga. En particular, por ejemplo, se puede usar anhídrido maleico para esterificar $-\text{CO}-\text{CH}=\text{CH}-\text{COOH}$ como primer grupo poli-alfa-1,3-glucano; se puede usar anhídrido metilsuccínico para esterificar $-\text{CO}-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{COOH}$ y/o $-\text{CO}-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{COOH}$ como primer grupo poli-alfa-1,3-glucano; se puede usar anhídrido metilmaleico para esterificar $-\text{CO}-\text{CH}=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{COOH}$ y/o $-\text{CO}-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}-\text{COOH}$ como primer grupo poli-alfa-1,3-glucano; se puede usar anhídrido dimetilmaleico para esterificar $-\text{CO}-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{COOH}$ como primer grupo poli-alfa-1,3-glucano; se puede usar anhídrido 2-etil-3-metilmaleico para esterificar $-\text{CO}-\text{C}(\text{CH}_2\text{CH}_3)=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{COOH}$ y/o $-\text{CO}-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{C}(\text{CH}_2\text{CH}_3)-\text{COOH}$ como primer grupo poli-alfa-1,3-glucano; se puede usar anhídrido 2-hexil-3-metilmaleico para esterificar $-\text{CO}-\text{C}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3)=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{COOH}$ y/o $-\text{CO}-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{C}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3)-\text{COOH}$ como primer grupo poli-alfa-1,3-glucano; se puede usar anhídrido itacónico para esterificar $-\text{CO}-\text{CH}_2-\text{C}(\text{CH}_2)-\text{COOH}$ y/o $-\text{CO}-\text{C}(\text{CH}_2)-\text{CH}_2-\text{COOH}$ como primer grupo poli-alfa-1,3-glucano; se puede usar anhídrido 2-nonen-1-ilsuccínico para esterificar $-\text{CO}-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3)-\text{COOH}$ y/o $-\text{CO}-\text{CH}(\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{COOH}$ como primer grupo poli-alfa-1,3-glucano.

Como se desvela en documento de patente WO 2017/003808, cada uno de estos primeros grupos que comprenden una porción $-\text{C}_x-$ con al menos una rama de grupo orgánico puede derivar haciendo reaccionar el anhídrido orgánico

cíclico apropiado con poli-alfa-1,3-glucano. Se describe anteriormente un ejemplo de uso de anhídrido 2-nonen-1-ilsuccínico. Otro ejemplo ilustrativo incluye usar anhídrido metilmaleico para derivatizar con éster poli-alfa-1,3-glucano, donde el primer grupo resultante es $-\text{CO}-\text{CH}=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{COOH}$ o $-\text{CO}-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}-\text{COOH}$. Todavía otro ejemplo ilustrativo incluye usar anhídrido itacónico (anhídrido 2-metilenosuccínico) para derivatizar con éster poli-alfa-1,3-glucano, donde el primer grupo resultante es $-\text{CO}-\text{CH}_2-\text{C}(\text{CH}_2)-\text{COOH}$ o $-\text{CO}-\text{C}(\text{CH}_2)-\text{CH}_2-\text{COOH}$. Por lo tanto, se puede hacer reaccionar un anhídrido orgánico cíclico que comprende una porción $-\text{C}_x-$ representada en cualquiera de los primeros grupos anteriormente enumerados (donde la porción $-\text{C}_x-$ correspondiente de un anhídrido orgánico cíclico es la porción que conecta juntos cada lado del grupo anhídrido $[-\text{CO}-\text{O}-\text{CO}-]$ para formar un ciclo) con poli-alfa-1,3-glucano para producir un éster del mismo que tiene el primer grupo correspondiente ($-\text{CO}-\text{C}_x-\text{COOH}$).

Los expertos en la técnica entenderían que en ciertas realizaciones en el presente documento, un compuesto de éster de poli-alfa-1,3-glucano puede estar en una forma aniónica en condiciones acuosas. Este comportamiento aniónico es debido a la presencia de un grupo carboxilo (COOH) en el primer grupo esterificado ($-\text{CO}-\text{C}_x-\text{COOH}$). Los grupos carboxilo (COOH) de un compuesto de éster de poli-alfa-1,3-glucano en el presente documento pueden convertirse en grupos carboxilato (COO^-) en condiciones acuosas. Estos grupos aniónicos pueden interactuar con cationes de sal, tales como cationes potasio, sodio o litio, si están presentes.

En una realización, un compuesto de éster de poli-alfa-1,3-glucano representado por la Estructura 1 como se desvela en el presente documento comprende succinato de poli-alfa-1,3-glucano, metilsuccinato de poli-alfa-1,3-glucano, 2-metilen-succinato de poli-alfa-1,3-glucano, maleato de poli-alfa-1,3-glucano, metilmaleato de poli-alfa-1,3-glucano, dimetilmaleato de poli-alfa-1,3-glucano, 2-etil-3-metil-maleato de poli-alfa-1,3-glucano, 2-hexil-3-metil-maleato de poli-alfa-1,3-glucano, 2-etil-3-metilglutaconato de poli-alfa-1,3-glucano, 2-nonen-1-il-succinato de poli-alfa-1,3-glucano, 2-octen-1-il succinato de poli-alfa-1,3-glucano, o mezclas de los mismos. En otra realización, el compuesto de éster de poli-alfa-1,3-glucano representado por la Estructura 1 comprende succinato de poli-alfa-1,3-glucano.

El término "grado de sustitución" (DoS), como se usa en el presente documento, se refiere al número promedio de grupos hidroxilo sustituido en cada unidad monomérica (glucosa) de un compuesto de poli-alfa-1,3-glucano derivatizado. Los compuestos de éster de poli-alfa-1,3-glucano representados por la Estructura 1 útiles en las composiciones de látex desveladas en el presente documento tienen un grado de sustitución (DoS) con uno o más primeros grupos ($-\text{CO}-\text{C}_x-\text{COOH}$) de aproximadamente 0,001 a aproximadamente 3. En una realización, los compuestos de éster de poli-alfa-1,3-glucano tienen un DoS en el intervalo de aproximadamente 0,001 a aproximadamente 0,3, o desde aproximadamente 0,001 hasta aproximadamente 0,2. Alternativamente, el DoS de un compuesto de éster de poli-alfa-1,3-glucano puede ser al menos aproximadamente 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6, 0,7, 0,8, 0,9, 1,0, 1,1, 1,2, 1,3, 1,4, 1,5, 1,6, 1,7, 1,8, 1,9, 2,0, 2,1, 2,2, 2,3, 2,4, 2,5, 2,6, 2,7, 2,8, 2,9, o 3,0. Se entendería por los expertos en la técnica que, puesto que un compuesto de éster de poli-alfa-1,3-glucano tiene un grado de sustitución entre aproximadamente 0,001 y aproximadamente 3, los grupos R del compuesto no solo pueden ser hidrógeno. Con elección apropiada del primer grupo que comprende $-\text{CO}-\text{C}_x-\text{COOH}$ y el grado de sustitución del polímero de glucano, el compuesto de éster de poli-alfa-1,3-glucano puede ser insoluble en la disolución acuosa de la composición de látex. La estructura, el peso molecular y el DoS de un producto de éster de poli-alfa-1,3-glucano se pueden confirmar usando diversos análisis fisicoquímicos conocidos en la técnica, tales como espectroscopia de RMN y cromatografía de exclusión por tamaño (SEC).

Un compuesto de éster de poli-alfa-1,3-glucano en el presente documento pueden tener al menos aproximadamente 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, 95%, 96%, 97%, 98%, 99%, o 100% (o cualquier número entero entre el 50 % y el 100 %) de enlaces glicosídicos que son alfa-1,3. En dichas realizaciones, por consiguiente, el compuesto de éster de poli-alfa-1,3-glucano tiene menos de aproximadamente 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, 95%, 96%, 97%, 98%, 99%, o 100% (o cualquier valor entero entre el 0 % y el 50 %) de enlaces glicosídicos que no son alfa-1,3. Un compuesto de éster de poli-alfa-1,3-glucano preferentemente tiene al menos aproximadamente el 98 %, el 99 % o el 100 % de enlaces glicosídicos que son alfa-1,3.

El esqueleto de un compuesto de éster de poli-alfa-1,3-glucano en el presente documento es preferentemente lineal / no ramificado. En ciertas realizaciones, el compuesto no tiene puntos de ramificación o menos de aproximadamente el 10%, 9%, 8%, 7%, 6%, 5%, 4%, 3%, 2%, o 1 % de puntos de ramificación como un porcentaje de los enlaces glicosídicos en el polímero. Los ejemplos de puntos de ramificación incluyen puntos de ramificación alfa-1,6.

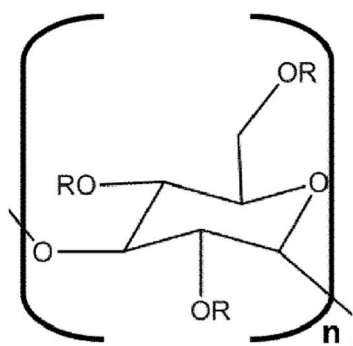
La fórmula de un compuesto de éster de poli-alfa-1,3-glucano en ciertas realizaciones puede tener un valor n de al menos 6. Alternativamente, n puede tener un valor de al menos 10, 50, 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1300, 1400, 1500, 1600, 1700, 1800, 1900, 2000, 2100, 2200, 2300, 2400, 2500, 2600, 2700, 2800, 2900, 3000, 3100, 3200, 3300, 3400, 3500, 3600, 3700, 3800, 3900, o 4000 (o cualquier número entero entre 10 y 4000), por ejemplo. El valor de n en aún otros ejemplos puede estar en un intervalo de 25-250, 50-250, 75-250, 100-250, 150-250, 200-250, 25-200, 50-200, 75-200, 100-200, 150-200, 25-150, 50-150, 75-150, 100-150, 25-100, 50-100, 75-100, 25-75, 50-75, o 25-50.

El peso molecular de un compuesto de éster de poli-alfa-1,3-glucano desvelado en el presente documento se puede medir como el peso molecular medio numérico (M_n) o como el peso molecular medio ponderal (M_w). Alternativamente, el peso molecular se puede medir en daltones o gramos/mol. También puede ser útil referirse al DP_w (grado de polimerización promedio ponderal) o DP_n (grado de polimerización promedio numérico) del componente de polímero

de poli-alfa-1,3-glucano del compuesto. M_n o M_w de un compuesto de éster de poli-alfa-1,3-glucano en el presente documento puede ser al menos aproximadamente 1000, por ejemplo. Alternativamente, M_n o M_w puede ser al menos aproximadamente 1000 a aproximadamente 600000. Alternativamente aún, M_n o M_w puede ser al menos aproximadamente 10000, 25000, 50000, 75000, 100000, 125000, 150000, 175000, 200000, 225000, 250000, 275000, o 300000 (o cualquier número entero entre 10000 y 300000), por ejemplo.

En una realización, la composición de látex comprende partículas de polisacárido y una dispersión de polímero o la emulsión de polímero dispersada en una disolución acuosa, en donde las partículas de polisacárido comprenden un compuesto de éster de poli-alfa-1,3-glucano que comprende succinato de poli-alfa-1,3-glucano. En una realización, las partículas de polisacárido comprenden un compuesto de éster de poli-alfa-1,3-glucano que comprende glutarato de poli-alfa-1,3-glucano. En otra realización, las partículas de polisacárido comprenden un compuesto de éster de poli-alfa-1,3-glucano que comprende maleato de poli-alfa-1,3-glucano. En una realización adicional, las partículas de polisacárido comprenden un compuesto de éster de poli-alfa-1,3-glucano que comprende alquénilsuccinato de poli-alfa-1,3-glucano. En una realización adicional, las partículas de polisacárido comprenden un compuesto de éster de poli-alfa-1,3-glucano derivado de la modificación de poli-alfa-1,3-glucano con dímero de alquilceteno.

En una realización adicional, las partículas de polisacárido comprenden un compuesto de éster de poli-alfa-1,3-glucano representado por la Estructura 2:



Estructura 2

en donde

(i) n es al menos 6,

(ii) cada R es independientemente un H o un grupo acilo, y

(iii) el compuesto tiene un grado de sustitución de aproximadamente 0,001 a aproximadamente 3,0.

Los compuestos de éster de poli-alfa-1,3-glucano adecuados pueden incluir los que se desvelan en la patente de EE. UU. N.º 9.278.988, que también desvela métodos de preparación de dichos compuestos de éster. También se pueden usar mezclas de derivados de polisacárido que comprenden compuestos de éster. También se pueden usar ésteres mixtos de poli-alfa-1,3-glucano que contienen dos o más tipos de un grupo acilo. Los ejemplos de dichos ésteres mixtos son acetato-propionato de poli-alfa-1,3-glucano (comprende grupos acetilo y propionilo) y acetato-butirato de poli-alfa-1,3-glucano (comprende grupos acetilo y butirilo).

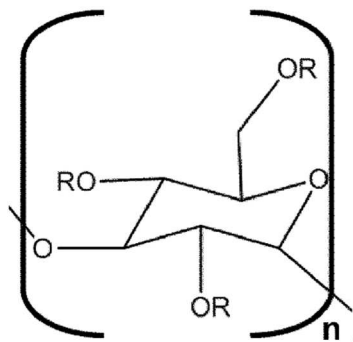
Los compuestos de éster de poli-alfa-1,3-glucano útiles en las composiciones de látex desveladas en el presente documento y representadas por la Estructura 2 pueden tener el mismo intervalo de porcentaje de enlaces glicosídicos, el mismo intervalo de puntos de ramificación como un porcentaje de los enlaces glicosídicos en el polímero, el mismo intervalo de valores de n , los mismos intervalos de peso molecular M_n , los mismos intervalos de peso molecular M_w y los mismos intervalos de DP_w que los de los compuestos de éster de éster de poli-alfa-1,3-glucano representados por la Estructura 1.

Los compuestos de éster de poli-alfa-1,3-glucano representados por la Estructura 2 y útiles en las composiciones de látex como se desvela en el presente documento pueden tener un grado de sustitución de aproximadamente 0,001 a aproximadamente 3. En una realización, los compuestos de éster de poli-alfa-1,3-glucano tienen un DoS en el intervalo de aproximadamente 0,001 a aproximadamente 0,3, o desde aproximadamente 0,001 hasta aproximadamente 0,2. Alternativamente, el DoS de un compuesto de éster de poli-alfa-1,3-glucano puede ser al menos aproximadamente 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6, 0,7, 0,8, 0,9, 1,0, 1,1, 1,2, 1,3, 1,4, 1,5, 1,6, 1,7, 1,8, 1,9, 2,0, 2,1, 2,2, 2,3, 2,4, 2,5, 2,6, 2,7, 2,8, 2,9, o 3,0. Con elección apropiada del (de los) grupo(s) acilo y el grado de sustitución del polímero de glucano, el compuesto de éster de alfa-1,3-glucano puede ser insoluble en la disolución acuosa de la composición de látex.

Los compuestos de éster de poli-alfa-1,3-glucano útiles en la composición de látex desvelada en el presente documento y representados por la Estructura 2 incluyen aquellos en donde el grupo acilo comprende un grupo acetilo ($-\text{CO}-\text{CH}_3$), grupo propionilo ($-\text{CO}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$), grupo butirilo ($-\text{CO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$), grupo pentanoílo ($-\text{CO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$

CH₃), grupo hexanoílo (-CO-CH₂-CH₂-CH₂-CH₂-CH₃), grupo heptanoílo (-CO-CH₂-CH₂-CH₂-CH₂-CH₂-CH₃) o grupo octanoílo (-CO-CH₂-CH₂-CH₂-CH₂-CH₂-CH₂-CH₃), por ejemplo. Se contempla que los compuestos de éster de poli-alfa-1,3-glucano adecuados también podrían incluir los que tienen grupos éster de cadena más larga, por ejemplo grupos palmitato o éster laurílico. El grupo carbonilo (-CO-) del grupo acilo está unido por éster al carbono 2, 4, o 6 de una unidad monomérica de glucosa de un compuesto de éster de poli-alfa-1,3-glucano.

En otra realización, las partículas de polisacárido comprenden un compuesto de éter de poli-alfa-1,3-glucano representado por la Estructura 3:



Estructura 3

en donde

(A) n es al menos 6,

(B) cada R es independientemente un H o un grupo orgánico, y

(C) el compuesto tiene un grado de sustitución de aproximadamente 0,001 a aproximadamente 3,0.

También se pueden usar mezclas de derivados de polisacáridos que comprenden compuestos de éter. Los compuestos de éter de poli-alfa-1,3-glucano en donde n es al menos 800, cada R es independientemente un H o un grupo orgánico, y el compuesto de éter tiene un grado de sustitución de aproximadamente 0,05 a aproximadamente 3,0, y métodos de preparación de dichos compuestos de éter, se desvelan en la solicitud de patente publicada de EE. UU. N.º 2014/0179913 A1 (ahora la patente de EE. UU. 9.139.718). Los compuestos de éter de poli-alfa-1,3-glucano representados por la Estructura 3 y que tienen un DoS de aproximadamente 0,001 a aproximadamente 0,2, o aproximadamente 0,2 a aproximadamente 3, se pueden preparar ajustando la relación entre el glucano y el agente de eterificación.

El grado de sustitución (DoS) de un compuesto de éter de poli-alfa-1,3-glucano desvelado en el presente documento puede ser alternativamente aproximadamente 0,2 a aproximadamente 2,0. Alternativamente aún, el DoS puede ser al menos aproximadamente 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6, 0,7, 0,8, 0,9, 1,0, 1,1, 1,2, 1,3, 1,4, 1,5, 1,6, 1,7, 1,8, 1,9, 2,0, 2,1, 2,2, 2,3, 2,4, 2,5, 2,6, 2,7, 2,8, 2,9, o 3,0. Se entendería por los expertos en la técnica que puesto que un compuesto de éter de poli-alfa-1,3-glucano tiene un grado de sustitución entre aproximadamente 0,05 y aproximadamente 3,0, y en virtud de ser un éter, los grupos R del compuesto no solo pueden ser hidrógeno.

El porcentaje de enlaces glicosídicos entre las unidades de monómero de glucosa de los compuestos de éter de poli-alfa-1,3-glucano en el presente documento que son alfa-1,3 es al menos aproximadamente el 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, 95%, 96%, 97%, 98%, 99%, o 100% (o cualquier número entero entre el 50 % y el 100 %). En dichas realizaciones, por consiguiente, el compuesto tiene menos de aproximadamente el 50%, 40%, 30%, 20%, 10%, 5%, 4%, 3%, 2%, 1 %, o 0% (o cualquier valor entero entre el 0 % y el 50 %) de enlaces glicosídicos que no son alfa-1,3.

El esqueleto de un compuesto de éter de poli-alfa-1,3-glucano es preferentemente lineal/no ramificado. En ciertas realizaciones, el compuesto no tiene puntos de ramificación o menos de aproximadamente el 10 %, 9%, 8%, 7%, 6%, 5%, 4%, 3%, 2%, o 1 % de puntos de ramificación con porcentaje de los enlaces glicosídicos en el polímero. Los ejemplos de puntos de ramificación incluyen puntos de ramificación alfa-1,6.

La fórmula de un compuesto de éter de poli-alfa-1,3-glucano en ciertas realizaciones puede tener un valor n de al menos 6. Alternativamente, n puede tener un valor de al menos 25, 50, 75, 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1300, 1400, 1500, 1600, 1700, 1800, 1900, 2000, 2100, 2200, 2300, 2400, 2500, 2600, 2700, 2800, 2900, 3000, 3100, 3200, 3300, 3400, 3500, 3600, 3700, 3800, 3900, o 4000 (o cualquier número entero entre 25 y 4000), por ejemplo. El valor de n en aún otros ejemplos puede estar en un intervalo de 25-250, 50-250, 75-250, 100-250, 150-250, 200-250, 25-200, 50-200, 75-200, 100-200, 150-200, 25-150, 50-150, 75-150, 100-150, 25-100, 50-100, 75-100, 25-75, 50-75, o 25-50.

El peso molecular de un compuesto de éter de poli-alfa-1,3-glucano se puede medir como el peso molecular medio numérico (M_n) o como el peso molecular medio ponderal (M_w). Alternativamente, el peso molecular se puede medir en daltones o gramos/mol. También puede ser útil referirse a DP_w (grado de polimerización promedio ponderal) o DP_n (grado de polimerización promedio numérico) del componente de polímero de poli-alfa-1,3-glucano del compuesto.

- 5 El M_n o M_w de un compuesto de éter de poli-alfa-1,3-glucano puede ser al menos aproximadamente 1000. Alternativamente, el M_n o M_w puede ser al menos aproximadamente 1000 a aproximadamente 600000. Alternativamente aún, el M_n o M_w puede ser al menos aproximadamente 2000, 3000, 4000, 5000, 6000, 7000, 8000, 9000, 10000, 15000, 20000, 25000, 30000, 35000, 40000, 45000, 50000, 75000, 100000, 150000, 200000, 250000, 300000, 350000, 400000, 450000, 500000, 550000, o 600000 (o cualquier número entero entre 2000 y 600000), por ejemplo.

Cada grupo R en la fórmula del compuesto de éter de poli-alfa-1,3-glucano puede ser independientemente un H o un grupo orgánico. Un grupo orgánico puede ser un grupo alquilo, tal como un grupo metilo, etilo, propilo, butilo, pentilo, hexilo, heptilo, octilo, nonilo o decilo, por ejemplo.

- 15 Alternativamente, un grupo orgánico puede ser un grupo alquilo sustituido en el que existe una sustitución en uno o más carbonos del grupo alquilo. La(s) sustitución (sustituciones) pueden ser uno o más grupos hidroxilo, aldehído, cetona y/o carboxilo. Por ejemplo, un grupo alquilo sustituido puede ser un grupo hidroxialquilo, grupo dihidroxialquilo o grupo carboxialquilo.

- 20 Los ejemplos de grupos hidroxialquilo adecuados son grupos hidroximetilo ($-CH_2OH$), hidroxietilo (por ejemplo, $-CH_2CH_2OH$, $-CH(OH)CH_3$), hidroxipropilo (por ejemplo, $-CH_2CH_2CH_2OH$, $-CH_2CH(OH)CH_3$, $-CH(OH)CH_2CH_3$), hidroxibutilo e hidroxipentilo. Otros ejemplos incluyen grupos dihidroxialquilo (dioles), tales como grupos dihidroximetilo, dihidroxietilo (por ejemplo, $-CH(OH)CH_2OH$), dihidroxipropilo (por ejemplo, $-CH_2CH(OH)CH_2OH$, $-CH(OH)CH(OH)CH_3$), dihidroxibutilo y dihidroxipentilo.

- 25 Los ejemplos de grupos carboxialquilo adecuados son grupos carboximetilo ($-CH_2COOH$), carboxietilo (por ejemplo, $-CH_2CH_2COOH$, $-CH(COOH)CH_3$), carboxipropilo (por ejemplo, $-CH_2CH_2CH_2COOH$, $-CH_2CH(COOH)CH_3$, $-CH(COOH)CH_2CH_3$), carboxibutilo y carboxipentilo.

Alternativamente aún, uno o más carbonos de un grupo alquilo pueden tener una sustitución (sustituciones) con otro grupo alquilo. Los ejemplos de dichos grupos alquilo sustituyentes son grupos metilo, etilo y propilo. Para ilustrar, un grupo R puede ser $-CH(CH_3)CH_2CH_3$ o $-CH_2CH(CH_3)CH_3$, por ejemplo, que son ambos grupos propilo que tienen una sustitución de metilo.

- 30 Como debe ser evidente de los ejemplos anteriores de diversos grupos alquilo sustituidos, una sustitución (por ejemplo, grupo hidroxilo o carboxilo) en un grupo alquilo en ciertas realizaciones se puede unir al átomo de carbono terminal del grupo alquilo, donde el grupo carbono terminal es opuesto al extremo que está en el enlace éter con respecto al grupo de glucosa en la fórmula anterior. Un ejemplo de esta sustitución terminal es el grupo hidroxipropilo $-CH_2CH_2CH_2OH$. Alternativamente, una sustitución puede estar en un átomo de carbono interno de un grupo alquilo. Un ejemplo en una sustitución interna es el grupo hidroxipropilo $-CH_2CH(OH)CH_3$. Un grupo alquilo puede tener una o más sustituciones, que pueden ser las mismas (por ejemplo, dos grupos hidroxilo [dihidroxilo]) o diferentes (por ejemplo, un grupo hidroxilo y un grupo carboxilo).

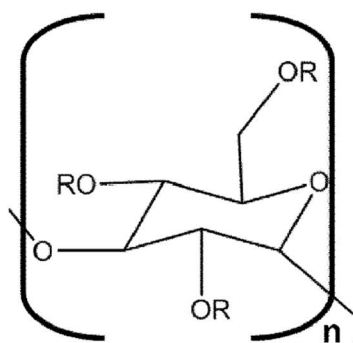
- 40 Los compuestos de éter de poli-alfa-1,3-glucano en ciertas realizaciones pueden contener un tipo de grupo orgánico. Por ejemplo, uno o más grupos R unidos por éter con el grupo glucosa en la fórmula anterior pueden ser un grupo metilo; los grupos R en este ejemplo particular serían así independientemente hidrógeno y grupos metilo. Ciertas realizaciones de los compuestos de éter de poli-alfa-1,3-glucano que contienen solo un tipo de grupo orgánico no tienen un grupo carboxialquilo (por ejemplo, grupo carboximetilo) como grupo orgánico.

- 45 Alternativamente, los compuestos de éter de poli-alfa-1,3-glucano pueden contener dos o más tipos diferentes de grupos orgánicos. Los ejemplos de dichos compuestos contienen (i) dos grupos alquilo diferentes como grupos R, (ii) un grupo alquilo y un grupo hidroxialquilo como grupos R (alquil hidroxialquil poli-alfa-1,3-glucano, hablando genéricamente), (iii) un grupo alquilo y un grupo carboxialquilo como grupos R (alquil carboxialquil poli-alfa-1,3-glucano, hablando genéricamente), (iv) un grupo hidroxialquilo y un grupo carboxialquilo como grupos R (hidroxialquil carboxialquil poli-alfa-1,3-glucano, hablando genéricamente), (v) dos grupos hidroxialquilo diferentes como grupos R, o (vi) dos grupos carboxialquilo diferentes como grupos R. Los ejemplos específicos no limitantes de dichos compuestos incluyen etil hidroxietil poli-alfa-1,3-glucano (es decir, donde los grupos R son independientemente H, etilo o hidroxietilo), hidroxialquil metil poli-alfa-1,3-glucano (es decir, donde grupos R son independientemente H, hidroxialquilo o metilo), carboximetil hidroxietil poli-alfa-1,3-glucano (es decir, donde los grupos R son independientemente H, carboximetilo o hidroxietilo) y carboximetil hidroxipropil poli-alfa-1,3-glucano (es decir, donde grupos R son independientemente H, carboximetilo o hidroxipropilo). Ciertas realizaciones de compuestos de éter de poli-alfa-1,3-glucano que contienen dos o más tipos diferentes de grupos orgánicos no tienen un grupo carboxialquilo (por ejemplo, grupo carboximetilo) como uno de los grupos orgánicos.

En una realización, la composición de látex comprende partículas de polisacárido y una dispersión de polímero o la emulsión de polímero dispersada en una disolución acuosa, y las partículas de polisacárido comprenden un compuesto

de éter de poli-alfa-1,3-glucano en donde al menos un grupo orgánico comprende un grupo carboxialquilo. En una realización, el grupo orgánico comprende un grupo carboximetilo. En otra realización, el grupo orgánico comprende un grupo carboxietilo. En otra realización, el grupo orgánico comprende un grupo carboxipropilo. En una realización adicional, al menos un grupo orgánico comprende un grupo alquilo. En una realización, el grupo orgánico es un grupo metilo. En otra realización, el grupo orgánico es un grupo etilo. En una realización adicional, el grupo orgánico es un grupo propilo.

En ciertas realizaciones, el grupo orgánico puede ser un grupo orgánico positivamente cargado, y cada grupo R en el éter de poli-alfa-1,3-glucano representado por la Estructura 3 puede ser independientemente un H o un grupo orgánico positivamente cargado. En estas realizaciones, el polisacárido comprende un compuesto de éter de poli-alfa-1,3-glucano representado por la Estructura 4:



Estructura 4

en donde

(A) n es al menos 6,

(B) cada R es independientemente un H o un grupo orgánico positivamente cargado, y

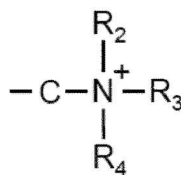
(C) el compuesto tiene un grado de sustitución de aproximadamente 0,001 a aproximadamente 3,0.

Las composiciones que comprenden dichos compuestos de éter de alfa-1,3-glucano y los métodos de su preparación se desvelan en la solicitud de patente publicada WO 2015/095358. Los compuestos de éter de poli-alfa-1,3-glucano representados por la Estructura 4 y que tienen un DoS de aproximadamente 0,001 a aproximadamente 3 se pueden preparar como se describe en el documento de patente WO 2015/095358, con la relación entre el glucano y el agente de eterificación ajustada para lograr el valor de DoS deseado, como sería entendido por un experto habitual en la técnica. Con la elección apropiada del grupo orgánico positivamente cargado y el grado de sustitución del polímero de glucano, el compuesto de éter de alfa-1,3-glucano puede ser insoluble o soluble en agua en ciertas condiciones.

Un grupo orgánico positivamente cargado comprende una cadena de uno o más carbonos que tiene uno o más hidrógenos sustituidos con otro átomo o grupo funcional, donde una o más de las sustituciones es con un grupo positivamente cargado. En una realización, al menos un grupo orgánico positivamente cargado comprende un grupo amonio sustituido. En otra realización, al menos un grupo orgánico positivamente cargado comprende un grupo trimetilamonio. En una realización, el grupo orgánico positivamente cargado puede ser un grupo amonio cuaternario. En otra realización más, al menos un grupo orgánico positivamente cargado comprende un grupo alquilo o grupo hidroxialquilo. El compuesto en esta realización puede contener un tipo de grupo orgánico positivamente cargado, o dos o más tipos de grupo orgánico positivamente cargado. Al menos un grupo orgánico positivamente cargado puede ser un grupo hidroxipropilo de amonio cuaternario, por ejemplo.

Un "compuesto de éter de poli-alfa-1,3-glucano de amonio cuaternario" en el presente documento puede comprender un grupo orgánico positivamente cargado que tiene un grupo trialquilamonio, por ejemplo. Un ejemplo de un compuesto de éter de poli-alfa-1,3-glucano de amonio cuaternario se puede representar con abreviaturas como éter de poli-alfa-1,3-glucano de trialquilamonio (por ejemplo, éter de poli-alfa-1,3-glucano de trimetil-, trietil-, tripropil-, tributil-, tripentil-, trihexil-, triheptil-, trioctil-, trionil- o tridecil-amonio). Se entendería que un cuarto miembro implicado por el término "cuaternario" es la cadena de uno o más carbonos del grupo orgánico positivamente cargado que está unido por éter con un monómero de glucosa de poli-alfa-1,3-glucano.

Un grupo positivamente cargado puede ser un grupo amonio sustituido, por ejemplo. Los ejemplos de grupos amonio sustituidos son grupos amonio primario, secundario, terciario y cuaternario. Los términos "grupo amonio sustituido", "ion amonio sustituido" y "catión amonio sustituido" se usan indistintamente en el presente documento. Un grupo amonio sustituido en el presente documento comprende la Estructura 6:



Estructura 6

R₂, R₃ y R₄ en la Estructura 6 representan cada uno independientemente un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo, arilo, cicloalquilo, aralquilo o alcarilo. El átomo de carbono (C) en la Estructura 6 es parte de la cadena de uno o más carbonos ("cadena de carbono") del grupo orgánico positivamente cargado. El átomo de carbono está o directamente unido con éter con un monómero de glucosa de poli-alfa-1,3-glucano, o es parte de una cadena de dos o más átomos de carbono unidos con éter con un monómero de glucosa de poli-alfa-1,3-glucano. El átomo de carbono en la Estructura 6 puede ser -CH₂-, -CH- (donde un H está sustituido con otro grupo, tal como un grupo hidroxilo) o -C- (donde ambos H están sustituidos).

El átomo de nitrógeno en un grupo amonio sustituido representado por la Estructura 6 está unido a una cadena de uno o más carbonos como están comprendidos en un grupo orgánico positivamente cargado. Esta cadena de uno o más carbonos ("cadena de carbonos") está unida con éter con un monómero de glucosa de poli-alfa-1,3-glucano, y pueden tener una o más sustituciones, además de la sustitución con el átomo de nitrógeno del grupo amonio sustituido. Puede haber 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 o 10 carbonos, por ejemplo, en una cadena de carbonos en el presente documento.

Los ejemplos de una cadena de carbonos de un grupo orgánico positivamente cargado que no tienen una sustitución, además de la sustitución con un grupo positivamente cargado, incluyen -CH₂-, -CH₂CH₂-, -CH₂CH₂CH₂-, -CH₂CH₂CH₂CH₂- y -CH₂CH₂CH₂CH₂CH₂-. En cada uno de estos ejemplos, el primer átomo de carbono de la cadena está unido con éter con un monómero de glucosa de poli-alfa-1,3-glucano, y el último átomo de carbono de la cadena está unido con un grupo positivamente cargado. Donde el grupo positivamente cargado es un grupo amonio sustituido, el último átomo de carbono de la cadena en cada uno de estos ejemplos se representa por C en la Estructura 6.

Donde una cadena de carbonos de un grupo orgánico positivamente cargado tenga una sustitución, además de una sustitución con un grupo positivamente cargado, dicha sustitución adicional puede ser con uno o más grupos hidroxilo, átomos de oxígeno (formando así un grupo aldehído o cetona), grupos alquilo (por ejemplo, metilo, etilo, propilo, butilo) y/o grupos positivamente cargados adicionales. Un grupo positivamente cargado normalmente está unido al átomo de carbono terminal de la cadena de carbonos.

Los ejemplos de una cadena de carbonos que tiene una o más sustituciones con un grupo hidroxilo incluyen grupos hidroxialquilo (por ejemplo, hidroxietilo, hidroxipropilo, hidroxibutilo, hidroxipentilo) y dihidroxialquilo (por ejemplo, grupos dihidroxietilo, dihidroxipropilo, dihidroxibutilo, dihidroxipentilo). Los ejemplos de cadena de carbonos de hidroxialquil y dihidroxialquil (diol) incluyen -CH(OH)-, -CH(OH)CH₂-, -C(OH)₂CH₂-, -CH₂CH(OH)CH₂-, -CH(OH)CH₂CH₂-, -CH(OH)CH(OH)CH₂-, -CH₂CH₂CH(OH)CH₂-, -CH₂CH(OH)CH₂CH₂-, -CH(OH)CH₂CH₂CH₂-, -CH₂CH(OH)CH(OH)CH₂-, -CH(OH)CH(OH)CH₂CH₂- y -CH(OH)CH₂CH(OH)CH₂-. En cada uno de estos ejemplos, el primer átomo de carbono de la cadena está unido con éter con un monómero de glucosa de poli-alfa-1,3-glucano, y el último átomo de carbono de la cadena está unido con un grupo positivamente cargado. Donde el grupo positivamente cargado sea un grupo amonio sustituido, el último átomo de carbono de la cadena en cada uno de estos ejemplos se representa por C en la Estructura 6.

Los ejemplos de una cadena de carbonos que tiene una o más sustituciones con un grupo alquilo incluyen cadenas con uno o más grupos sustituyentes metilo, etilo y/o propilo. Los ejemplos de grupos metilalquilo incluyen -CH(CH₃)CH₂CH₂- y -CH₂CH(CH₃)CH₂-, que son ambos grupos propilo que tienen una sustitución de metilo. En cada uno de estos ejemplos, el primer átomo de carbono de la cadena está unido por éter a un monómero de glucosa de poli-alfa-1,3-glucano, y el último átomo de carbono de la cadena está unido a un grupo positivamente cargado. Donde el grupo positivamente cargado es un grupo amonio sustituido, el último átomo de carbono de la cadena en cada uno de estos ejemplos se representa por la C en la Estructura 6.

Los compuestos de éter de poli-alfa-1,3-glucano en ciertas realizaciones pueden contener un tipo de grupo orgánico positivamente cargado como grupo R. Por ejemplo, uno o más grupos orgánicos positivamente cargados unidos con éter con el monómero de glucosa de poli-alfa-1,3-glucano pueden ser grupos trimetilamonio hidroxipropilo; los grupos R en este ejemplo particular serían, por lo tanto, independientemente hidrógeno y grupos trimetilamonio hidroxipropilo. Alternativamente, los compuestos de éter de poli-alfa-1,3-glucano desvelados en el presente documento pueden contener dos o más tipos diferentes de grupos orgánicos positivamente cargados como grupos R.

En una realización, la composición de látex comprende partículas de polisacárido y una dispersión de polímero o la emulsión de polímero dispersada en una disolución acuosa, y las partículas de polisacárido comprenden un compuesto de éter de poli-alfa-1,3-glucano en donde al menos un grupo orgánico positivamente cargado comprende un grupo amonio sustituido. En una realización, el grupo orgánico positivamente cargado comprende un grupo trimetilamonio. En otra realización, el grupo orgánico positivamente cargado es un grupo amonio cuaternario. En una realización

adicional, al menos un grupo orgánico positivamente cargado comprende un grupo alquilo o grupo hidroxialquilo. En otra realización más, al menos un grupo orgánico positivamente cargado es un grupo hidroxipropilo de amonio cuaternario.

Las partículas de polisacárido en la composición de látex pueden estar presentes en cualquier cantidad útil, por ejemplo en una cantidad desde aproximadamente el 0,01 por ciento en peso (% en peso) de sólidos de polisacárido hasta aproximadamente el 75 % en peso de sólidos de polisacárido, basado en el peso total de los sólidos de polisacárido y de polímero. En algunas realizaciones, las partículas de polisacárido están presentes en la composición de látex en una cantidad desde aproximadamente el 0,01 % en peso de sólidos de polisacárido hasta aproximadamente el 5 % en peso de sólidos de polisacárido, o desde aproximadamente el 5 % en peso de sólidos de polisacárido hasta aproximadamente el 20 % en peso de sólidos de polisacárido, para desde aproximadamente el 20 % en peso de sólidos de polisacárido hasta aproximadamente el 50 % en peso de sólidos de polisacárido, o desde aproximadamente el 50 % en peso de sólidos de polisacárido hasta aproximadamente el 75 % en peso de sólidos de polisacárido, basado en el peso total de los sólidos de polisacárido y los sólidos de polímero. En algunas realizaciones, las partículas de polisacárido pueden estar presentes en una cantidad de aproximadamente el 0,01, 0,02, 0,03, 0,04, 0,05, 0,06, 0,07, 0,08, 0,09, 0,1, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6, 0,7, 0,8, 0,9, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, o 75 % en peso de sólidos de polisacárido (o cualquier valor entre el 0,01 % en peso y el 75 % en peso), basado en el peso total de los sólidos de polisacárido y los sólidos de polímero.

Las composiciones de látex comprenden una dispersión de polímero o la emulsión de polímero dispersada en una disolución acuosa. La dispersión de polímero o la emulsión puede comprender un polímero polimerizado a partir de al menos un monómero etilénicamente insaturado; poliuretano; epoxi, un elastómero de caucho; o una combinación de los mismos.

En una realización, la dispersión de polímero o la emulsión de polímero comprende un polímero polimerizado a partir de uno o más monómeros copolimerizables monoetilénicamente insaturados. En una realización, la dispersión de polímero o la emulsión comprende un polímero polimerizado a partir de uno o más monómeros copolimerizables monoetilénicamente insaturados en agua. En una realización, el uno o más monómeros monoetilénicamente insaturados comprende monómeros vinílicos, monómeros acrílicos, monómeros alílicos, monómeros de acrilamida, ácidos insaturados monocarboxílicos, ácidos insaturados dicarboxílicos, o una mezcla de los mismos. En una realización, las partículas de polímero comprenden un polímero polimerizado a partir de monómeros vinílicos, monómeros acrílicos, o una mezcla de los mismos. En otra realización, la dispersión o la emulsión de polímero comprende un polímero polimerizado a partir de monómeros vinílicos y monómeros acrílicos. En una realización adicional, la dispersión de polímero o la emulsión comprende un polímero polimerizado a partir de copolímeros vinílicos y monómeros acrílicos. En otra realización más, la dispersión o la emulsión de polímero comprende un polímero polimerizado a partir de monómeros vinílicos y copolímeros acrílicos. En una realización adicional, la dispersión o la emulsión de polímero comprende un polímero polimerizado a partir de copolímeros vinílicos y copolímeros acrílicos.

Los monómeros vinílicos adecuados para su uso en la preparación de la dispersión de polímero o la emulsión de polímero de las composiciones de látex desveladas en el presente documento incluyen cualquier compuesto que tenga funcionalidad vinilo, es decir, insaturación etilénica, exclusiva de compuestos que tienen funcionalidad acrílica, por ejemplo, ácido acrílico, ácido metacrílico, ésteres de dichos ácidos, acrilonitrilo y acrilamidas. En una realización, los monómeros vinílicos se seleccionan del grupo que consiste en ésteres vinílicos, hidrocarburos aromáticos de vinilo, hidrocarburos alifáticos de vinilo, vinil alquil éteres y mezclas de los mismos.

Los monómeros vinílicos adecuados pueden incluir ésteres vinílicos, tales como, por ejemplo, acetato de vinilo, propionato de vinilo, laurato de vinilo, pivalato de vinilo, nonanoato de vinilo, decanoato de vinilo, neodecanoato de vinilo, butiratos de vinilo, benzoatos de vinilo, acetatos de vinilisopropilo, y ésteres vinílicos similares; hidrocarburos aromáticos de vinilo, tales como, por ejemplo, estireno, metil estirenos y alquil inferior-estirenos similares, cloroestireno, viniltolueno, vinilnaftaleno y divinilbenceno; monómeros de hidrocarburo alifático de vinilo, tales como, por ejemplo, cloruro de vinilo y cloruro de vinilideno, así como alfa-olefinas tales como, por ejemplo, etileno, propileno, isobutileno, así como dienos conjugados, tales como 1,3-butadieno, metil-2-butadieno, 1,3-piperileno, 2,3-dimetilbutadieno, isopreno, ciclohexeno, ciclopentadieno y dicitopentadieno; y vinil alquil éteres tales como, por ejemplo, metil vinil éter, isopropil vinil éter, n-butil vinil éter e isobutil vinil éter.

En una realización, la dispersión de polímero o la emulsión de polímero de la composición de látex comprende una dispersión de copolímero de acetato de vinilo-etileno. En otra realización, la dispersión de polímero o la emulsión de polímero comprende dispersión de copolímero de acetato de vinilo-etileno carboxilado. En otra realización más, la dispersión de polímero o la emulsión de polímero comprende poli(acetato de vinilo).

Los monómeros acrílicos adecuados para su uso en la preparación de la dispersión de polímero o la emulsión de las composiciones de látex desveladas en el presente documento incluyen cualquier compuesto que tenga funcionalidad acrílica. En una realización, los monómeros acrílicos se seleccionan del grupo que consiste en acrilatos de alquilo, metacrilatos de alquilo, ácidos de acrilato y ácidos de metacrilato, así como derivados aromáticos de ácido acrílico y metacrílico, acrilamidas y acrilonitrilo. Normalmente, el acrilato de alquilo y los monómeros metacrílicos (también denominados ésteres alquílicos de ácido acrílico o metacrílico) tienen una porción de éster alquílico que contiene

desde 1 hasta aproximadamente 18 átomos de carbono por molécula, o desde 1 hasta aproximadamente 8 átomos de carbono por molécula.

Los monómeros acrílicos adecuados incluyen, por ejemplo, acrilato y metacrilato de metilo, acrilato y metacrilato de etilo, acrilato y metacrilato de butilo, acrilato y metacrilato de propilo, acrilato y metacrilato de 2-etilhexilo, acrilato y metacrilato de ciclohexilo, acrilato y metacrilato de decilo, acrilato y metacrilato de isodecilo, acrilato y metacrilato de bencilo, acrilato y metacrilato de isobornilo, acrilato y metacrilato de neopentilo y metacrilato de 1-adamantilo. Si se desea funcionalidad ácido, también se pueden usar ácidos tales como ácido acrílico o ácido metacrílico.

Además de los monómeros específicos enumerados anteriormente, se pueden usar otros monómeros, tales como monómeros alílicos, o monómeros que confieren adherencia en húmedo, tales como monómeros que tienen amina terciaria, etilenoureído o grupos N-heterocíclicos en lugar de, o además de, de los monómeros específicamente enumerados en la preparación de las dispersiones de polímero o emulsiones de polímero. Los monómeros promotores de la adherencia en húmedo representativos incluyen metacrilamidoetil etilen urea, metacrilato de dimetilaminoetil, vinilimidazol y metacrilato de 2-etilenureidoetil. La cantidad de dichos otros monómeros es dependiente de los monómeros particulares y su función prevista, que se puede determinar por los expertos en la técnica.

En una realización, la dispersión de polímero o la emulsión de polímero puede comprender un polímero de una "única etapa" que normalmente se obtiene por mezcla de monómeros polimerizables seleccionados en una mezcla de reacción única. En otra realización, la dispersión de polímero o la emulsión de polímero puede comprender un polímero obtenido por mezcla de los monómeros en múltiples etapas que tienen diferentes composiciones o concentraciones de monómero en diversas etapas de la adición. En una realización adicional, la dispersión polimérica puede comprender un polímero de "dos etapas " donde el polímero final se forma esencialmente en presencia de otro polímero preformado.

Se puede usar cualquiera de las técnicas de polimerización en emulsión libre de radicales conocida para formular el polímero de látex, por ejemplo, como se desvela en la patente de EE. UU. N.º 5.486.576. Dichos procedimientos incluyen, por ejemplo, procedimientos de alimentación única, núcleo-corteza y núcleo-corteza invertido que producen partículas homogéneas o estructuradas. Para algunas aplicaciones es útil usar partículas poliméricas que no contienen funcionalidad de curación por autorreticulación u oxidación.

El procesamiento de la dispersión de polímero o la emulsión de polímero para preparar un látex de tamaño de partículas pequeño o partículas grandes se puede controlar por métodos conocidos en la técnica. Normalmente, se preparan dispersiones de polímero y emulsiones de polímero de tamaño de partículas más pequeño usando niveles de tensioactivo relativamente mayores, especialmente pronto en el proceso de polimerización para obtener micelas más pequeñas. El nivel de tensioactivo puede estar en el intervalo de aproximadamente el 3 % a aproximadamente el 7 % del peso de los monómeros para preparar una dispersión de polímero o emulsión de polímero de tamaño de partículas pequeño. Para preparar una dispersión de polímero o emulsión de polímero de mayor tamaño de partículas, el nivel de tensioactivo puede estar en el intervalo de aproximadamente el 0,5 a aproximadamente el 2,5 % del peso total de los monómeros.

En otra realización, la dispersión de polímero o la emulsión de polímero comprende poliuretano. Los polímeros de poliuretano que comprenden polisacáridos se desvelan en la solicitud de patente publicada WO 2018/017789. Las dispersiones de poliuretano se pueden preparar por métodos conocidos en la técnica, por ejemplo como se desvela en la solicitud de patente publicada US 2016/0347978, y comprenden el producto de reacción de uno o más poliisocianatos con uno o más polioles. Los polioles útiles pueden incluir poliolcarbonatos, poliolésteres, polioléteres, o una combinación de los mismos. Las dispersiones o emulsiones de poliuretano pueden contener más de una dispersión de poliuretano. Por ejemplo, se pueden combinar una o más dispersiones o emulsiones de poliéster-poliuretano con una o más dispersiones o emulsiones de policarbonato-poliuretano. Las dispersiones de policarbonato-poliuretano se pueden formar como el producto de reacción de un poliol, por ejemplo 1,3-propanodiol, 1,4-butanodiol, 1,6-hexanodiol, dietilenglicol o tetraetilenglicol, con carbonatos de diarilo, tales como carbonato de difenilo o fosgeno.

El al menos un poliisocianato puede ser cualquiera de los poliisocianatos conocidos. Por ejemplo, el poliisocianato puede ser un poliisocianato alifático, un poliisocianato aromático o un poliisocianato que tiene tanto grupos aromáticos como alifáticos. Los ejemplos de poliisocianatos pueden incluir, por ejemplo, 1,6-hexametilendiisocianato, isoforondiisocianato, 2,4-toluenodiisocianato, 2,6-toluenodiisocianato, mezclas de 2,4- y 2,6-toluenodiisocianato, bis(4-isocianatociclohexil)metano, 1,3-bis(1-isocianato-1-metiletil)benzoceno, bis(4-isocianatofenil)metano, 2,4'-difenilmetanodiisocianato, 2,2'-difenilmetanodiisocianato, 2,4-diisocianatotolueno, bis(3-isocianatofenil)metano, 1,4-diisocianatobenceno, 1,3-diisocianato-o-xileno, 1,3-diisocianato-p-xileno, 1,3-diisocianato-m-xileno, 2,4-diisocianato-1-clorobenceno, 2,4-diisocianato-1-nitrobenceno, 2,5-diisocianato-1-nitrobenceno, m-fenilendiisocianato, hexahidrotoluenodiisocianato, 1,5-naftalenodiisocianato, 1-metoxi-2,4-fenilendiisocianato, 4,4'-bifenilmetanodiisocianato, 4,4'-bifenilendiisocianato, 3,3'-dimetil-4,4'-difenilmetanodiisocianato, 3,3'-4,4'-difenilmetanodiisocianato, 3,3'-dimetildifenilmetano-4,4'-diisocianato, o una combinación de los mismos. También son útiles los homopolímeros de poliisocianatos, por ejemplo, poliisocianatos que comprenden grupos alofanato, biuret, isocianurato, iminoxadiazindiona o carbodiimida.

El al menos un poliol puede ser cualquier poliol que comprende dos o más grupos hidroxilo, por ejemplo, un alcano C₂ a C₁₂-diol, etilenglicol, 1,2-propilenglicol, 1,3-propilenglicol, isómeros de butanodiol, pentanodiol, hexanodiol, heptanodiol, octanodiol, nonanodiol, decanodiol, undecanodiol, dodecanodiol, 2-metil-1,3-propanodiol, 2,2-dimetil-1,3-propanodiol (neopentilglicol), 1,4-bis(hidroximetil)ciclohexano, 1,2,3-propanotriol (glicerol), 2-hidroximetil-2-metil-1,3-propanol (trimetiloletano), 2-etil-2-hidroximetil-1,3-propanodiol (trimetilolpropano), 2,2-bis(hidroximetil)-1,3-propanodiol (pentaeritritol); 1,4,6-octanotriol; cloropentanodiol; monoalquil éter de glicerol; monoetil éter de glicerol; dietilenglicol; 1,3,6-hexanotriol; 2-metilpropanodiol; 2,2,4-trimetil-1,3-pentanodiol, ciclohexanodimetanol, polioles poliméricos, por ejemplo, polioléteres, poliolésteres o combinaciones de los mismos. En algunas realizaciones, el poliol puede ser poli(oxitetrametilen)glicol, polietilenglicol, poli-1,3-propanodiol. También se pueden usar poliolésteres. Los poliolésteres se conocen bien en la técnica y normalmente se producen por la transesterificación de diácidos alifáticos con dioles alifáticos. Los diácidos alifáticos adecuados pueden incluir, por ejemplo, diácidos C₃ a C₁₀, ácido malónico, ácido succínico, ácido glutárico, ácido adípico, ácido pimélico, ácido subérico, ácido azélico, ácido sebácico. En algunas realizaciones, también se pueden usar diácidos aromáticos y/o insaturados para formar los poliolésteres. Aunque los diácidos se nombran específicamente, es común usar ésteres o dihaluros de los diácidos para formar los poliolésteres deseados. Se puede usar cualquiera de los polioles anteriormente mencionados, especialmente dioles, para formar los poliolésteres. También se pueden usar combinaciones de cualquiera de los polioles anteriores.

En una realización, las dispersiones de poliuretano o emulsiones de polímero pueden ser lineales (sin ramificar). En otra realización, las dispersiones de poliuretano o emulsiones de polímero pueden tener un grado de ramificación entre aproximadamente el 1 % y aproximadamente el 10 %, por ejemplo, desde aproximadamente el 1 % hasta aproximadamente el 7 %, o desde aproximadamente el 1 % hasta aproximadamente el 5 %, o, por ejemplo, desde aproximadamente el 2 % hasta aproximadamente el 4 %. La ramificación se puede lograr por incorporación selectiva y uso de uno o más agentes de ramificación, por ejemplo, trimetiloletano.

En una realización adicional, la dispersión de polímero o la emulsión de polímero comprende epoxi. Las resinas epoxi, también conocidas como poliepóxidos, son una clase de prepolímeros y polímeros reactivos que contienen grupos epóxido. La resinas epoxi se pueden hacer reaccionar (reticular) ya sea con ellas mismas mediante homopolimerización catalítica, como con una amplia gama de correactantes que incluyen aminas polifuncionales, ácidos (y ácido anhídridos), fenoles, alcoholes y tioles. Estos correactantes se denominan frecuentemente endurecedores o curativos, y la reacción de reticulación se denomina comúnmente curado. La reacción de los poliepóxidos consigo mismos o con endurecedores polifuncionales forma un polímero termoestable, frecuentemente con altas propiedades mecánicas, temperatura y resistencia a productos químicos. Los epóxidos útiles en las composiciones desveladas en el presente documento incluyen resina epoxi de bisfenol A, resina epoxi de bisfenol F, resina epoxi de novolac, resina epoxi alifática y resina epoxi de glicidilamina. Dichas resinas epoxi se pueden obtener comercialmente o preparar usando métodos conocidos en la técnica. En una realización, el sistema epoxi está compuesto por resinas epoxi al agua previamente dispersas y un agente de curado al agua. En otra realización, el sistema epoxi está compuesto por epoxi líquido puro y un agente de curado al agua. En una realización adicional, el sistema epoxi está compuesto por un híbrido de epoxi puro y epoxi al agua previamente disperso con agente de curado al agua.

En una realización adicional, la dispersión de polímero o la emulsión de polímero comprende un elastómero de caucho. En una realización, el elastómero de caucho puede incluir uno o más elastómeros vulcanizables con azufre basados en dieno que tienen una temperatura de transición vítrea (T_g) inferior a -30 °C, como se determina, por ejemplo, por análisis mecánico dinámico.

En otra realización, el elastómero de caucho puede ser cualquier elastómero adecuado o combinación de elastómeros, tales como, por ejemplo, caucho natural, poliisopreno sintético, caucho de polibutadieno, caucho de copolímero de estireno/butadieno (preparado por emulsión acuosa o polimerización de disolvente orgánico), caucho de monómero de etileno-propileno-dieno, caucho de nitrilo-butadieno hidrogenado, neopreno, caucho de terpolímero de estireno/isopreno/butadieno, caucho de butadieno/acrilonitrilo, caucho de poliisopreno, caucho de copolímero de isopreno/butadieno, caucho de nitrilo, caucho de etileno-acrílico, caucho de butilo y halobutílico, polietileno clorosulfonado, fluoroelastómero, caucho de hidrocarburo, polibutadieno, caucho de silicona, y combinaciones de los mismos. Como se usa en el presente documento, el término "neopreno" es sinónimo de policloropreno y se refiere a caucho sintético producido por la polimerización de cloropreno, que incluye cloropreno modificado con azufre. En una realización, el componente de caucho comprende caucho natural, poliisopreno sintético, caucho de polímero de estireno-butadieno, caucho de monómero de etileno-propileno-dieno, caucho de nitrilo hidrogenado, polibutadieno o neopreno. En una realización, el componente de caucho comprende caucho natural. En una realización, el componente de caucho comprende caucho de polímero de estireno-butadieno. En una realización, el componente de caucho comprende caucho de monómero de etileno-propileno-dieno. En una realización, el componente de caucho comprende caucho de nitrilo-butadieno hidrogenado. En una realización, el componente de caucho comprende neopreno. En una realización, el componente de caucho comprende caucho de silicona. Se pueden obtener comercialmente dispersiones de elastómero de caucho o preparar por métodos conocidos en la técnica, por ejemplo como se desvela en la patente de EE. UU. 3281386 A.

En algunas realizaciones, el elastómero de caucho puede comprender una o más cargas, por ejemplo sílice, negro de carbón, o una mezcla de los mismos. Opcionalmente, el elastómero de caucho puede comprender al menos un aditivo,

por ejemplo un antioxidante, un antiozonante, un adyuvante de procesamiento, un compatibilizador, un agente de unión, un agente de adhesividad, un agente de curado, un acelerador, o una combinación de los mismos.

La dispersión de polímero o la emulsión de polímero en la composición de látex puede tener un tamaño de partículas promedio en al menos una dimensión en el intervalo desde aproximadamente 10 hasta aproximadamente 2500 nm, por ejemplo en el intervalo de aproximadamente 40 nm a aproximadamente 700 nm, o aproximadamente 80 nm a aproximadamente 400 nm, o aproximadamente 40 nm a aproximadamente 1000 nm, o aproximadamente 80 nm a aproximadamente 2000 nm, o aproximadamente 80 nm a aproximadamente 2500 nm. El tamaño de partículas se puede determinar por métodos conocidos en la técnica.

La cantidad de polímero presente en la composición de látex puede ser cualquier cantidad útil, por ejemplo en una cantidad desde aproximadamente el 0,5 por ciento en peso (% en peso) de sólidos de polímero hasta aproximadamente el 90 % en peso de sólidos de polímero, basado en el peso total de sólidos del polisacárido y de polímero. En algunas realizaciones, el polímero está presente en forma de una dispersión de polímero o emulsión de polímero en la composición de látex en una cantidad desde aproximadamente el 0,5 % en peso de sólidos de polímero hasta aproximadamente el 5 % en peso de sólidos de polímero, o desde aproximadamente el 5 % en peso de sólidos de polímero hasta aproximadamente el 20 % en peso de sólidos de polímero, desde aproximadamente el 5 % en peso de sólidos de polímero hasta aproximadamente el 50 % en peso de sólidos de polímero, o desde aproximadamente el 5 % en peso de sólidos de polímero hasta aproximadamente el 75 % en peso de sólidos de polímero, basado en el peso total de los sólidos de polisacárido y el polímero. En algunas realizaciones, el polímero puede estar presente en una cantidad de aproximadamente el 0,5, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, o 90 % en peso de sólidos de polímero (o cualquier valor entre el 0,5 % en peso y el 90 % en peso), basado en el peso total de los sólidos de polisacárido y el polímero.

Las composiciones de látex desveladas en el presente documento comprenden partículas de polisacárido y una dispersión de polímero o la emulsión de polímero, y tanto las partículas de polisacárido como la dispersión o la emulsión de polímero se dispersan en una disolución acuosa. En una realización, la disolución acuosa es agua. En otra realización, la disolución acuosa comprende además un disolvente orgánico. El disolvente orgánico puede ser miscible con agua o inmiscible con agua. Los disolventes orgánicos útiles pueden incluir acetona, metiletilcetona, acetato de butilo, tetrahidrofurano, metanol, etanol, isopropanol, dietil éter, éteres de glicerol, hexano, tolueno, dimetilacetamida, dimetilformamida y sulfóxido de dimetilo. En una realización, la disolución acuosa comprende además un disolvente orgánico, y el disolvente orgánico es metanol. En otra realización, la disolución acuosa comprende además un disolvente orgánico, y el disolvente orgánico es tetrahidrofurano. En otra realización más, la disolución acuosa comprende además un disolvente orgánico, y el disolvente orgánico es metanol.

En una realización, las composiciones de látex desveladas en el presente documento están esencialmente libres de almidón, hidroxialquilalmidón o almidón modificado. En una realización, la composición de látex está esencialmente libre de celulosa o celulosa modificada. Como se usa en el presente documento, la expresión "esencialmente libre de" significa que la composición de látex contiene menos del 1 % en peso del componente, o menos del 0,5 % en peso o menos del 0,1 % en peso o menos del 0,01 % en peso del componente.

Las composiciones de látex desveladas en el presente documento pueden comprender además uno o más aditivos. Los aditivos útiles pueden incluir aditivos, tales como un dispersante, adyuvante reológico, antiespumante, espumante, promotor de la adherencia, retardante de la llama, bactericida, fungicida, conservante, blanqueante óptico, pigmento, carga, antisedimentante, agente coalescente, humectante, tampón, colorante, modificador de la viscosidad, anticongelante, tensioactivo, aglutinante, agente de reticulación, agente anticorrosión, endurecedor, regulador del pH, sal, espesante, plastificante, estabilizador, sustancia de relleno, agente mateante, o una combinación de los mismos. Los ejemplos de pigmentos útiles incluyen dióxido de titanio, carbonato cálcico, tierra de diatomeas, mica, óxido de aluminio hidratado, sulfato de bario, silicato de calcio, arcilla, sílice, talco, óxido de cinc, silicato de aluminio, sienita nefelínica y mezclas de los mismos.

En una realización, la composición de látex comprende partículas de polisacárido y una dispersión de polímero o la emulsión de polímero dispersada en una disolución acuosa, en donde las partículas de polisacárido comprenden poli-alfa-1,3-glucano y la dispersión de polímero o la emulsión de polímero comprenden un polímero polimerizado a partir de monómeros vinílicos, monómeros acrílicos, o una mezcla de los mismos. En una realización, la composición de látex comprende partículas de polisacárido y una dispersión de polímero o la emulsión de polímero dispersada en una disolución acuosa, en donde las partículas de polisacárido comprenden poli-alfa-1,3-glucano y la dispersión de polímero o la emulsión de polímero comprende poliuretano. En una realización adicional, las partículas de poli-alfa-1,3-glucano están presentes en una cantidad en el intervalo de desde aproximadamente el 0,1 por ciento en peso de sólidos de polisacárido hasta aproximadamente el 3 por ciento en peso de sólidos de polisacárido, basado en el peso total de los sólidos de polisacárido y de polímero.

En una realización, la composición de látex comprende partículas de polisacárido y una dispersión de polímero o la emulsión de polímero dispersada en una disolución acuosa, en donde las partículas de polisacárido comprenden poli-alfa-1,3-glucano y la dispersión de polímero o la emulsión comprende poliuretano. En una realización adicional, las partículas de poli-alfa-1,3-glucano están presentes en una cantidad en el intervalo de desde aproximadamente el 5

por ciento en peso de sólidos de polisacárido hasta aproximadamente el 35 por ciento en peso de sólidos de polisacárido, basado en el peso total de sólidos de polisacárido y de polímero.

5 En una realización, la composición de látex comprende partículas de polisacárido y una dispersión de polímero o la emulsión dispersada en una disolución acuosa, en donde las partículas de polisacárido comprenden poli-alfa-1,3-glucano y la dispersión de polímero o la emulsión comprende poliuretano. En una realización adicional, las partículas de poli-alfa-1,3-glucano están presentes en una cantidad en el intervalo de desde aproximadamente el 70 por ciento en peso de sólidos de polisacárido hasta aproximadamente el 80 por ciento en peso de sólidos de polisacárido, basado en el peso total de los sólidos de polisacárido y de polímero.

10 En el presente documento también se desvela un método de preparación de una composición de látex que comprende partículas de polisacárido y una dispersión o la emulsión de polímero dispersada en una disolución acuosa, comprendiendo el método las etapas de:

a) proporcionar partículas de polisacárido;

b) proporcionar una dispersión o emulsión de polímero;

c) combinar las partículas de polisacárido y la dispersión o emulsión de polímero en una disolución acuosa; y

15 d) formar una dispersión sometiendo las partículas combinadas a dispersión de alto cizallamiento.

Las partículas de polisacárido comprenden al menos un polisacárido como se desvela en el presente documento anteriormente y se pueden proporcionar como un sólido o como una dispersión de partículas de polisacárido en disolución acuosa. El polímero comprende un polímero como se desvela en el presente documento anteriormente y se puede proporcionar como un sólido o como una dispersión de partículas de polímero o una emulsión de polímero en disolución acuosa. En una realización, las partículas de polisacárido o dispersión de partículas de polisacárido se pueden cargar en una mezcladora, opcionalmente con una disolución acuosa, y la dispersión de polímero o la emulsión de polímero se añade entonces lentamente a las partículas de polisacárido con mezcla suficiente para proporcionar la buena dispersión de las partículas de polisacárido y el polímero en la disolución acuosa, formando la composición de látex. En otra realización, la dispersión de polímero o la emulsión de polímero se puede cargar en una mezcladora, y las partículas de polisacárido o la dispersión de partículas de polisacárido se añade entonces lentamente a la dispersión de polímero o la emulsión con mezcla suficiente para proporcionar la buena dispersión del polímero y las partículas de polisacárido en la disolución acuosa, formando la composición de látex. La composición de látex se puede formar sometiendo las partículas de polisacárido y la dispersión o emulsión de polímero a dispersión de alto cizallamiento usando métodos conocidos en la técnica.

30 Las composiciones de látex desveladas en el presente documento pueden ser útiles en formulaciones de pintura, que incluyen imprimaciones. Una imprimación se usa como la primera capa sobre un sustrato que se va a recubrir, y proporciona adherencia entre el sustrato y las capas de pintura o de recubrimiento posteriores.

En una realización, se puede usar una composición de látex como se desvela en el presente documento para preparar pintura. Normalmente, las pinturas también pueden comprender otros aditivos de pintura comunes, tales como pigmentos, espesantes, dispersantes, tensioactivos, antisedimentantes, biocidas/conservantes, agentes coalescentes, plastificantes, estabilizadores, viscosificantes, adyuvantes de nivelación, desespumantes, antidescaascarilladores, sustancias de relleno, reticulantes, inhibidores de la corrosión y agentes mateantes. Los pigmentos a modo de ejemplo incluyen dióxido de titanio, carbonato cálcico, tierra de diatomeas, mica, óxido de aluminio hidratado, sulfato de bario, silicato de calcio, arcilla, sílice, talco, óxido de cinc, silicato de aluminio y mezclas de los mismos. Para las pinturas coloreadas, los colorantes deseados se añaden a las composiciones de recubrimiento al agua. Los ejemplos de colorantes útiles incluyen óxidos metálicos, pigmentos orgánicos sintéticos y negro de carbón.

La pintura que comprende una composición de látex como se desvela en el presente documento se puede preparar usando técnicas conocidas en la técnica. Las composiciones al agua se preparan normalmente en cuatro etapas, la primera de las cuales se denomina comúnmente la etapa de predilución. Se puede preparar una composición de látex como se desvela en el presente documento en la etapa de predilución y combinar con un aglutinante secundario, si se desea, agua de empuje y desespumador para formar una mezcla de predilución. La mezcla de predilución que comprende una composición de látex como se desvela en el presente documento puede entonces avanzar a través de la etapa de molienda, la etapa de lavado y la etapa de dilución para preparar la pintura.

Las composiciones de látex desveladas en el presente documento también pueden ser útiles en adhesivos, películas, recubrimientos y aglutinantes. En estas aplicaciones, la composición de látex está presente en una forma seca en un adhesivo, película, recubrimiento o aglutinante. Como se usa en el presente documento, el término "en una forma seca" se refiere a una composición de látex que comprende partículas de polisacárido y una dispersión de polímero o emulsión de polímero dispersada en una disolución acuosa, en donde al menos una porción de la disolución acuosa se ha retirado, por ejemplo, por evaporación de la disolución acuosa (es decir, secado). En una realización, la composición de látex en una forma seca está esencialmente libre de la disolución acuosa originalmente presente, por ejemplo, que contiene menos de aproximadamente el 5 % de disolución acuosa en peso, basado en el peso total de los sólidos de polisacárido, sólidos de polímero y disolución acuosa antes del secado. En otra realización, la

composición de látex en una forma seca contiene al menos el 5 por ciento en peso menos de disolución acuosa que antes del secado, basado en el peso total de los sólidos de polisacárido, sólidos de polímero y disolución acuosa antes del secado. Por ejemplo, la composición de látex en una forma seca puede contener al menos el 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 96, 97, 98, 99 o 100 por ciento en peso (o cualquier valor entre el 5 % en peso y el 100 % en peso), menos de la disolución acuosa en peso, basado en el peso total de sólidos de polisacárido, sólidos de polímero y disolución acuosa antes del secado. En una forma seca, las partículas de polisacárido y las partículas de polímero se dispersan en la película de sólido, recubrimiento o adhesivo que se forma a medida que se retira la disolución acuosa. En una realización, una forma seca de la composición de látex comprende además cualquier aditivo que se incluyó en la composición de látex antes del secado. La retirada de al menos una porción de la disolución acuosa (secado) se puede realizar a temperatura ambiente, a temperaturas por debajo de la temperatura ambiente, o a temperaturas por encima de la temperatura ambiente. La retirada de al menos una porción de la disolución acuosa se puede realizar en condiciones ambiente, o bajo una corriente de aire o de gas.

En el presente documento también se desvelan artículos que comprenden un adhesivo, película, recubrimiento o aglutinante que comprende una composición de látex en una forma seca como se desvela en el presente documento. Dichos artículos, también denominados en el presente documento artículos recubiertos, comprenden un sustrato que tiene al menos una superficie sobre la que se dispone el recubrimiento, adhesivo, película o aglutinante, en un modo sustancialmente continuo o discontinuo, dependiendo del uso final deseado en el artículo recubierto.

En una realización, el artículo comprende papel, cuero, madera, metal, polímero, un sustrato fibroso o una superficie arquitectónica. Por "superficie arquitectónica" se indica una superficie externa o interna de un edificio, que incluye, pero no se limita a, un edificio residencial, un edificio comercial, un edificio médico o un lugar educativo o de entretenimiento o deportivo. En algunas realizaciones, el artículo puede comprender un sustrato poroso, tal como papel, textiles o cuero. En algunas realizaciones, el artículo comprende papel, cartulina, cartón, cartón corrugado, un sustrato celulósico, un textil o cuero. En otras realizaciones, el artículo puede comprender un material duro, tal como madera, metal, albañilería, pladur, yeso o una superficie arquitectónica. En realizaciones adicionales, el artículo puede comprender un polímero. En una realización, el artículo puede comprender un polímero, tal como poliamida, poliolefina, ácido poliláctico, poli(tereftalato de etileno) (PET), poli(tereftalato de trimetileno) (PTT), aramida, poli(sulfuro de etileno) (PES), poli(sulfuro de fenileno) (PPS), poliimida (PI), polietilenimina (PEI), poli(naftalato de etileno) (PEN), polisulfona (PS), poliéter éter cetona (PEEK), polietileno, polipropileno, poli(olefinas cíclicas), poli(tereftalato de ciclohexilendimetileno), poli(furanodicarboxilato de trimetileno) (PTF) y celofán. En una realización, el artículo comprende un polímero que comprende polietileno, polipropileno, poli(ácido láctico), poli(tereftalato de etileno), poli(tereftalato de trimetileno), poliamida o poli(furanodicarboxilato de trimetileno).

En algunas realizaciones, el artículo comprende un sustrato fibroso, tal como tela o una prenda. En una realización, un artículo recubierto comprende un sustrato fibroso que tiene una superficie, en donde la superficie comprende un recubrimiento que comprende la composición de látex como se desvela en el presente documento en una forma seca sobre al menos una porción de la superficie.

Los sustratos fibrosos pueden incluir fibras, hilos, telas, mezcla de telas, textiles, no tejidos, papel, cuero y moquetas. En una realización, el sustrato fibroso es una fibra, un hilo, una tela, un textil o un no tejido. Los sustratos fibrosos pueden contener fibras naturales o sintéticas, que incluyen algodón, celulosa, lana, seda, rayón, nailon, aramida, acetato, poliuretano-urea, acrílico, yute, sisal, hierba marina, fibra de coco, poliamida, poliéster, poliolefina, poliacrilonitrilo, polipropileno, poliaramida, o mezclas de los mismos. Por "mezclas de telas" se indica tela hecha de dos o más tipos de fibras. Normalmente, estas mezclas son una combinación de al menos una fibra natural y al menos una fibra sintética, pero también pueden incluir una mezcla de dos o más fibras naturales o de dos o más fibras sintéticas. Los sustratos no tejidos incluyen, por ejemplo, no tejidos hidroligados tales como SONTARA® disponible de DuPont y no tejidos hilados-soplados y fundidos-unidos por hilado.

En una realización, el adhesivo, recubrimiento, película o aglutinante que comprende una composición de látex en una forma seca se dispone en una capa sustancialmente continua sobre al menos una superficie del sustrato. En otra realización, el adhesivo, recubrimiento, película o aglutinante se dispone en una capa sustancialmente continua sobre más de una superficie del sustrato. La expresión "capa sustancialmente continua" significa una capa de una composición aplicada a al menos una porción de un sustrato, en donde una capa secada de la composición cubre superior o igual al 99 % de la superficie a la que se ha aplicado y que tiene menos del 1 % huecos en la capa que exponen la superficie del sustrato. El superior o igual al 99 % de la superficie a la que se ha aplicado la capa excluye cualquier área del sustrato a la que no se ha aplicado la capa. Por ejemplo, se puede aplicar una capa continua a solo una porción de un sustrato y todavía se considera una capa continua con respecto al área a la que se ha aplicado la capa.

El adhesivo, recubrimiento, película o aglutinante puede estar presente sobre el sustrato como una capa de recubrimiento secada que tiene un espesor en el intervalo de desde aproximadamente 0,1 micrómetros (μm) hasta aproximadamente 100 μm , o desde aproximadamente 0,5 μm hasta aproximadamente 80 μm , o desde aproximadamente 0,5 μm hasta aproximadamente 60 μm , o desde aproximadamente 0,5 μm hasta aproximadamente 40 μm , o desde aproximadamente 1 μm hasta aproximadamente 30 μm , o desde aproximadamente 1 μm hasta aproximadamente 20 μm . Alternativamente, el espesor de la capa de recubrimiento secada puede ser al menos aproximadamente 0,1, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6, 0,7, 0,8, 0,9, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19,

20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, o 100 μm . Si se desea, el adhesivo, película, recubrimiento, o aglutinante puede tener un espesor superior a 100 μm .

- 5 Una composición de látex que comprende partículas de polisacárido y una dispersión de polímero o la emulsión de polímero dispersada en una disolución acuosa, que opcionalmente contiene uno o más aditivos, se puede aplicar al sustrato de un artículo usando métodos conocidos en la técnica. Después de la aplicación de la composición de látex, se retira al menos una porción de la disolución acuosa, por ejemplo por secado, para proporcionar un adhesivo, película, recubrimiento o aglutinante que comprende la composición de látex en una forma seca. Los métodos de aplicación incluyen recubrimiento con cuchilla de aire, recubrimiento con varilla, recubrimiento con barra, recubrimiento con barra de alambre, recubrimiento por pulverización, recubrimiento con cepillo, recubrimiento por colada, recubrimiento con cuchilla flexible, recubrimiento por grabado, recubrimiento por aplicador de chorro, recubrimiento de corto tiempo de permanencia, recubrimiento con tolva deslizando, recubrimiento con cortina, recubrimiento flexográfico, recubrimiento con prensa encoladora, recubrimiento con rodillo inverso y recubrimiento con rodillo de transferencia.
- 10 La composición de látex se puede aplicar sobre al menos una porción del sustrato, por ejemplo, sobre una única cara o sobre ambas caras del sustrato, una porción de una sola cara, o una porción de ambas caras de un sustrato plano. La disolución de composición de recubrimiento se puede aplicar una vez al sustrato o múltiples veces al sustrato.

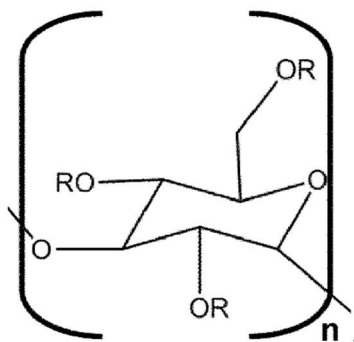
Una película, recubrimiento (incluyendo pintura), adhesivo o aglutinante que comprende una composición de látex en una forma seca como se desvela en el presente documento puede comprender al menos una propiedad de:

- 20 a) elevada dureza;
- b) reducida adhesividad;
- c) reducido brillo (es decir, proporcionar un efecto mate);
- d) elevada resistencia al cizallamiento (para un adhesivo); o
- e) elevada opacidad

- 25 en comparación con la de una película, recubrimiento, adhesivo o aglutinante de espesor comparable y composición análoga, excepto que carece de las partículas de polisacárido, y en donde la al menos una propiedad se evalúa usando el mismo método, por ejemplo usando los métodos desvelados en Ejemplos en el presente documento. Una película o recubrimiento que comprende una composición de látex en una forma seca como se desvela en el presente documento puede proporcionar beneficios, tales como elevada dureza del recubrimiento, tiempo de secado mejorado, resistencia a la decoloración mejorada, menor formación de ampollas y mano mejorada (una sensación menos adhesiva).

Los ejemplos no limitantes de las composiciones de látex, artículos que comprenden las composiciones de látex y los métodos desvelados en el presente documento incluyen:

- 35 1. Una composición de látex acuosa que comprende partículas de polisacárido, y una dispersión de polímero o la emulsión de polímero.
2. La composición de látex de la realización 1, en donde las partículas de polisacárido comprenden al menos un polisacárido que comprende:
- i) poli-alfa-1,3-glucano;
- ii) poli-alfa-1,3-1,6-glucano;
- 40 iii) un compuesto de éster de poli-alfa-1,3-glucano representado por la Estructura 1:



Estructura 1

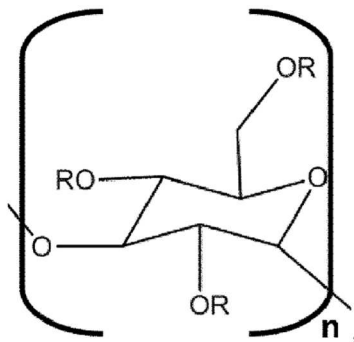
en donde

(A) n es al menos 6;

(B) cada R es independientemente un -H o un primer grupo que comprende $-\text{CO}-\text{C}_x-\text{COOH}$, en donde la porción $-\text{C}_x-$ de dicho primer grupo comprende una cadena de 2 a 6 átomos de carbono; y

(C) el compuesto tiene un grado de sustitución con el primer grupo de aproximadamente 0,001 a aproximadamente 3;

iv) un compuesto de éster de poli-alfa-1,3-glucano representado por la Estructura 2:



Estructura 2

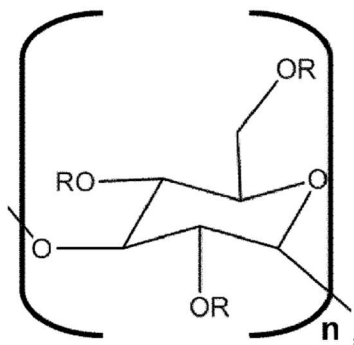
en donde

(i) n es al menos 6,

(ii) cada R es independientemente un H o un grupo acilo, y

(iii) el compuesto tiene un grado de sustitución de aproximadamente 0,001 a aproximadamente 3,0;

v) un compuesto de éter de poli-alfa-1,3-glucano representado por la Estructura 3:



Estructura 3

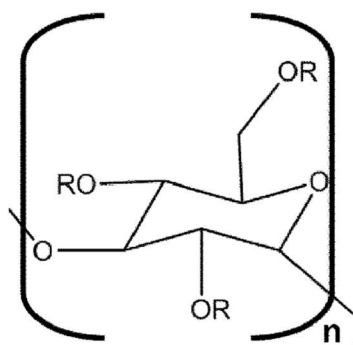
en donde

(A) n es al menos 6,

(B) cada R es independientemente un H o un grupo orgánico, y

(C) el compuesto tiene un grado de sustitución de aproximadamente 0,001 a aproximadamente 3,0;

vi) un compuesto de éter de poli-alfa-1,3-glucano representado por la Estructura 4:



Estructura 4

en donde

(A) n es al menos 6,

(B) cada R es independientemente un H o un grupo orgánico positivamente cargado, y

5 (C) el compuesto tiene un grado de sustitución de aproximadamente 0,001 a aproximadamente 3,0;

o una combinación de los mismos.

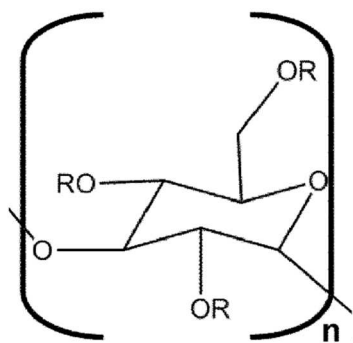
10 3. La composición de látex de la realización 1 o 2, en donde las partículas de polisacárido tienen un tamaño de partículas promedio en al menos una dimensión en el intervalo de desde aproximadamente 20 nm hasta aproximadamente 5000 micrómetros.

4. La composición de látex de la realización 1, 2 o 3, en donde las partículas de polisacárido están presentes en una cantidad en el intervalo de desde aproximadamente el 0,01 por ciento en peso de sólido de polisacárido hasta aproximadamente el 75 por ciento en peso de sólidos de polisacárido, basado en el peso total de sólidos de polisacárido y de polímero.

15 5. La composición de látex de la realización 1, 2, 3 o 4, en donde las partículas de polisacárido comprenden poli-alfa-1,3-glucano.

6. La composición de látex de la realización 1, 2, 3 o 4, en donde las partículas de polisacárido comprenden poli-alfa-1,3-1,6-glucano.

20 7. La composición de látex de la realización 1, 2, 3 o 4, en donde las partículas de polisacárido comprenden un compuesto de éster de poli-alfa-1,3-glucano representado por la Estructura 1:



Estructura 1

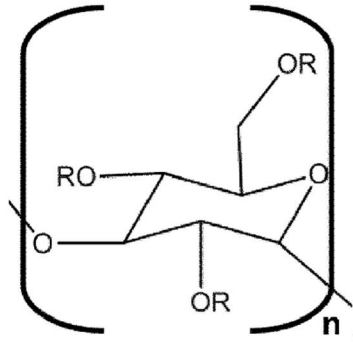
en donde

(A) n es al menos 6;

25 (B) cada R es independientemente un -H o un primer grupo que comprende -CO-C_x-COOH, en donde la porción -C_x- de dicho primer grupo comprende una cadena de 2 a 6 átomos de carbono; y

(C) el compuesto tiene un grado de sustitución con el primer grupo de aproximadamente 0,001 a aproximadamente 3.

8. La composición de látex de la realización 1, 2, 3 o 4, en donde las partículas de polisacárido comprenden un compuesto de éster de poli-alfa-1,3-glucano representado por la Estructura 2:

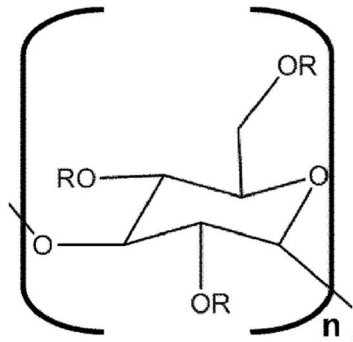


Estructura 2

en donde

- 5
- (i) n es al menos 6,
 - (ii) cada R es independientemente un H o un grupo acilo, y
 - (iii) el compuesto tiene un grado de sustitución de aproximadamente 0,001 a aproximadamente 3,0.

9. La composición de látex de la realización 1, 2, 3 o 4, en donde las partículas de polisacárido comprenden un compuesto de éter de poli-alfa-1,3-glucano representado por la Estructura 3:



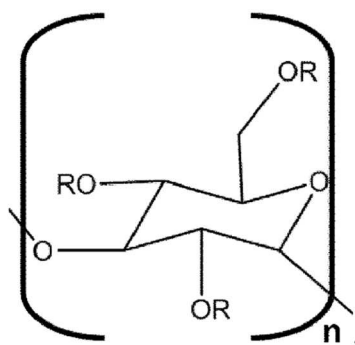
Estructura 3

en donde

- 10
- (A) n es al menos 6,
 - (B) cada R es independientemente un H o un grupo orgánico, y
 - (C) el compuesto tiene un grado de sustitución de aproximadamente 0,001 a aproximadamente 3,0.

10. La composición de látex de la realización 1, 2, 3 o 4, en donde las partículas de polisacárido comprenden un compuesto de éter de poli-alfa-1,3-glucano representado por la Estructura 4:

15



Estructura 4

en donde

(A) n es al menos 6,

(B) cada R es independientemente un H o un grupo orgánico positivamente cargado, y

(C) el compuesto tiene un grado de sustitución de aproximadamente 0,001 a aproximadamente 3,0.

11. La composición de látex de la realización 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, o 10, en donde la dispersión de polímero o la emulsión de polímero comprende un polímero polimerizado a partir de al menos un monómero copolimerizable monoetilénicamente insaturado; poliuretano; epoxi; un elastómero de caucho; o una combinación de los mismos.

12. La composición de látex de la realización 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, o 11, en donde la dispersión de polímero o la emulsión de polímero comprende un polímero polimerizado a partir de uno o más monómeros copolimerizables monoetilénicamente insaturados.

13. La composición de látex de la realización 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, o 12, en donde el uno o más monómeros copolimerizables monoetilénicamente insaturados comprenden monómeros vinílicos, monómeros acrílicos, monómeros alílicos, monómeros de acrilamida, ácidos insaturados monocarboxílicos, ácidos insaturados dicarboxílicos, o una mezcla de los mismos.

14. La composición de látex de la realización 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, o 13, en donde el uno o más monómeros copolimerizables monoetilénicamente insaturados comprenden monómeros vinílicos, monómeros acrílicos, o una mezcla de los mismos.

15. La composición de látex de la realización 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, o 14, en donde la dispersión de polímero o la emulsión de polímero comprende poliuretano.

16. La composición de látex de la realización 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, o 15, en donde la dispersión de polímero o la emulsión de polímero comprende epoxi.

17. La composición de látex de la realización 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, o 16, en donde la dispersión de polímero o la emulsión de polímero comprende un elastómero de caucho.

18. La composición de látex de la realización 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, o 17, en donde el elastómero de caucho comprende caucho natural, poliisopreno sintético, caucho de polímero de estireno-butadieno, caucho de monómero de etileno-propileno-dieno, caucho de nitrilo-butadieno hidrogenado, polibutadieno o neopreno.

19. La composición de látex de la realización 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, o 18, en donde la dispersión de polímero o la emulsión de polímero comprende partículas que tienen un tamaño de partículas promedio en al menos una dimensión en el intervalo de desde aproximadamente 10 nm hasta aproximadamente 2500 nm.

20. La composición de látex de la realización 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, o 19, en donde el polímero de la dispersión de polímero o la emulsión de polímero está presente a una cantidad en el intervalo de desde aproximadamente el 0,5 por ciento en peso de sólidos de polímero hasta aproximadamente el 90 por ciento en peso de sólidos de polímero, basado en el peso total de sólidos de polisacárido y de polímero.

21. La composición de látex de la realización 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, o 20, que comprende además un disolvente orgánico.

22. La composición de látex de la realización 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, o 21, que comprende además uno o más aditivos.
23. La composición de látex de la realización 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, o 22, en donde el aditivo es un dispersante, adyuvante reológico, antiespumante, espumante, promotor de la adherencia, retardante de la llama, bactericida, fungicida, conservante, blanqueante óptico, pigmento, carga, antisedimentante, agente coalescente, humectante, tampón, colorante, modificador de la viscosidad, modificador de la viscosidad, anticongelante, tensioactivo, aglutinante, agente de reticulación, agente anticorrosión, endurecedor, regulador del pH, sal, espesante, plastificante, estabilizador, sustancia de relleno, agente mateante, o una combinación de los mismos.
24. Una formulación de pintura que comprende la composición de látex de la realización 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, o 23.
25. Un adhesivo, película, recubrimiento, o aglutinante que comprende la composición de látex de la realización 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, o 23 en una forma seca.
26. Una película, recubrimiento, adhesivo o aglutinante de la realización 25, en donde la película, recubrimiento, adhesivo o aglutinante comprende al menos una propiedad de a) elevada dureza; b) reducida adhesividad; c) reducido brillo; d) elevada resistencia al cizallamiento; o e) elevada opacidad en comparación con la de una película, recubrimiento, adhesivo o aglutinante de espesor comparable y composición análoga, excepto que carece de las partículas de polisacárido, y en donde el al menos una propiedad se evalúa usando el mismo método.
27. Un artículo que comprende el adhesivo, película, recubrimiento o aglutinante de la realización 25 o 26.
28. El artículo de la realización 27, en donde el artículo es papel, cuero, madera, metal, polímero, un sustrato fibroso o una superficie arquitectónica.
29. Un método de preparación de una composición de látex, comprendiendo el método las etapas de: a) proporcionar partículas de polisacárido; b) proporcionar una dispersión de polímero o la emulsión de polímero; c) combinar las partículas de polisacárido y la dispersión de polímero o la emulsión en una disolución acuosa; y d) someter la combinación de la etapa c) a dispersión de alto cizallamiento.
30. El método de la realización 29, en donde la composición de látex es una composición de látex de la realización 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, o 23.

EJEMPLOS

- A menos que se indique lo contrario, todos los materiales se usaron como se recibieron.
- Como se usa en el presente documento, "Ej. comp." significa Ejemplo comparativo; "Ej." significa Ejemplo; "g" significa gramo(s); "eq" significa equivalente(s); "rpm" significa revoluciones por minuto; "min" significa minuto(s); "µm" significa micrómetros; "cm" significa centímetro; "kg" significa kilogramo(s); "lb" significa libras.
- En algunas de las tablas, poli-alfa-1,3-glucano se denomina polisacárido y se abrevia PS.

Preparación representativa de poli-alfa-1,3-glucano

- El poli-alfa-1,3-glucano se puede preparar usando una preparación de enzima gtfJ como se describe en la patente de EE. UU. N.º 7.000.000; la publicación de solicitud de patente de EE. UU. N.º 2013/0244288, ahora la patente de EE. UU. N.º 9.080.195; y la publicación de solicitud de patente de EE. UU. N.º 2013/0244287, ahora la patente de EE. UU. N.º 8.642.757.

- Se puede sintetizar el polímero de poli-alfa-1,3-glucano, y preparar la torta húmeda del mismo, siguiendo los procedimientos desvelados en la publicación de solicitud de EE. UU. N.º 2014/0179913, ahora la patente de EE. UU. N.º 9.139.718 (véase el Ejemplo 12 en el presente documento, por ejemplo).

La torta húmeda de poli-alfa-1,3-glucano se puede someter a mezcla de alto cizallamiento para formar una dispersión coloidal, por ejemplo como se desvela en la solicitud de patente publicada WO 2016/126685.

Materiales

- Se obtuvo carbonato cálcico (Huber 3G) de Huber Engineered Materials. Se obtuvieron dispersión acuosa de epoxi no iónica (Epirez™ 7520-WD-52), agente de curado de poliamina reducible con agua (Epikure™ 8530-W-75) y ácido versático (ácido versático 10, ácido neodecanoico) de Hexion. La dispersión epoxi es una dispersión acuosa no iónica de una resina epoxi sólida modificada Epon™ resin 1001 que contiene 52 % de sólidos, equivalente de epoxi de aproximadamente 525 g/eq y viscosidad de 1000 - 6000 cP. Se compraron los disolventes éter de de glicerol de volatilidad variable, Dowanol™ DPM y Dowanol™ DPnB, de Dow Chemical Company. Se compraron el dispersante

(Disperbyk® 194N) y los modificadores de la reología (BYK®-7420 ES y Optiflo® H600VF) de BYK Additives and Instruments. El agente de control de la espuma (Drewplus™ L-475) y TiO₂ (TiO₂ R706) se compraron de Ashland Inc. y The Chemours Company, respectivamente.

Ejemplos 1 - 5

5 Formulaciones de poli-alfa-1,3-glucano/epoxi

Ejemplo comparativo A

Formulaciones

Se pesaron con exactitud el epoxi al agua, el agente de curado, el antiespumante, los modificadores de la reología y los disolventes en un recipiente en las cantidades mostradas en la Tabla 1, y luego se pusieron en un dispersador de alta velocidad con aspas Cowles a 650 rpm. Entonces se añadieron los materiales en partículas como pigmentos y/o cargas (TiO₂, CaCO₃ y poli-alfa-1,3-glucano) y agua mientras se mezclaban (cantidades mostradas en la Tabla 1). Una vez se combinaron todos los componentes, la velocidad del dispensador aumentó hasta 3000 rpm y se permitió que se dispersara la mezcla durante 10 min.

El Ejemplo comparativo A se formuló usando TiO₂ y CaCO₃ como las únicas cargas en partículas. Los Ejemplos 1A y 1B se formularon sustituyendo 5 % y 10 % de la carga CaCO₃, respectivamente, con polvo de poli-alfa-1,3-glucano que tenía un tamaño de partículas promedio de 200 µm como se mide por la técnica de difracción láser (Beckman Coulter LS13320), respectivamente. En los Ejemplos 2A, 2B y 2C, se usó el polvo de poli-alfa-1,3-glucano que tenía un tamaño de partículas de 5 µm medido usando la técnica de difracción láser para sustituir 5 %, 10 % y 15 % de CaCO₃. Los ingredientes restantes de la formulación de epoxi al agua se mantuvieron similares en cada Ejemplo.

20 **Tabla 1.** Tabla de formulación para los recubrimientos de epoxi basados en poli-alfa-1,3-glucano en polvo seco

Ingrediente de formulación (g)	Ej. comp. A	Ej. 1A (5 % de carga de PS)	Ej. 1B (10 % de carga de PS)	Ej. 2A (5 % de carga de PS)	Ej. 2B (10 % de carga de PS)	Ej. 2C (15 % de carga de PS)
Polvo de polisacárido (200 µm)	-	29,1	58,2	-	-	-
Polvo de polisacárido (5 µm)	-	-	-	31,1	62,1	93,2
CaCO ₃	78,7	52,2	26,1	52,4	26,1	0
Agua	222,2	220,7	219,3	218,9	215,4	211,9
Agente de curado	56,6					
Disolvente (Dowanol™ DPM)	3,7					
Disolvente (Dowanol™ DpnB)	5,9					
Ácido versático 10	11,3					
Dispersante	31,7					
Modificador de la reología (Optiflo® H600VF)	3,8					
Modificador de la reología (BYK®-7420 ES)	9,5					
Antiespumante	1,2					
TiO ₂	252,1					
Epoxi al agua	429,9					

Los materiales y las cantidades usadas para preparar las formulaciones de los Ejemplos 3, 4A, 4B, 5A y 5B se muestran en la Tabla 2. Las cantidades se dan en gramos en una base en peso seco. Las formulaciones de los Ejemplos 3, 4A y 4B se prepararon dispersando el poli-alfa-1,3-glucano como una torta húmeda directamente en la formulación. En los Ejemplos 5A y 5B, la torta húmeda de poli-alfa-1,3-glucano se dispersó previamente en agua y ácido versático usando una dispersadora de alta velocidad (3000 rpm durante 5 min). Dichos poli-alfa-1,3-glucanos

previamente dispersos se mezclaron a continuación con el resto de los componentes para proporcionar un 4,4 % de sustitución de CaCO_3 . Mientras que el método de mezcla lenta se usó para mezcla el poli-alfa-1,3-glucano previamente disperso con el resto de la formulación de recubrimiento del Ejemplo 5A, se empleó mezcla a alta velocidad para preparar la formulación del Ejemplo 5B.

5 **Tabla 2.** Tabla de formulación para recubrimientos de epoxi al agua basados en poli-alfa-1,3-glucano húmedo

Ingrediente de formulación (g)	Ej. comp. A	Ej. 3 (torta húmeda dispersada para formar CDHV)	Ej. 4A (torta húmeda, 5 %)	Ej. 4B (torta húmeda, 10 %)	Ej. 5A (torta húmeda previamente dispersada, 4,4 %, mezcla a velocidad lenta)	Ej. 5B (torta húmeda previamente dispersada, 4,4 %, mezcla a alta velocidad)
CDHV en torta húmeda		69,5				
Polisacárido (torta húmeda)			69,1	138,2		
Polisacárido previamente dispersado (torta húmeda)					60,8	60,8
CaCO_3	78,7	52,8	52,6	26,1	55,5	55,5
Agua	222,2	167,9	180,6	139,2	185,7	185,7
Agente de curado	56,6					
Disolvente (Dowanol™ DPM)	3,7					
Disolvente (Dowanol™ DpnB)	5,9					
Ácido versático 10	11,3					
Dispersante	31,7					
Modificador de la reología (Optiflo® H600VF)	3,8					
Modificador de la reología (BYK®-7420 ES)	9,5					
Antiespumante	1,2					
TiO_2	252,1					
Epoxi al agua	429,9					

El recubrimiento de las formulaciones preparadas sobre placas metálicas (placas de acero) se realizó usando la barra Bird para proporcionar un espesor en húmedo de 76,2 micrómetros (3 milésimas de pulgada).

Métodos de prueba:

- 10 Se realizaron las mediciones de la viscosidad y del molido en el recubrimiento formulado antes de la aplicación. Otras pruebas se realizaron después de la aplicación del recubrimiento sobre las placas de acero. En la Tabla 3, el polisacárido se usó en forma de polvo "seco", y en la Tabla en forma de polisacáridos "húmedos" (se usaron torta húmeda, dispersión coloidal (CDHV))

Aplicación de pintura para la medición de la opacidad

- 15 Las pinturas formuladas (las formulaciones dadas en la Tabla 1 y Tabla 2) se aplicaron en un espesor de película de 76,2 micrómetros (3 milésimas de pulgada) usando una barra Bird sobre un diagrama de opacidad Leneta de forma 2C, y se dejó que se secaran durante la noche. Entonces se midió el color sobre una parte blanca del diagrama usando un X-Rite RM200QC.

Color

El color $L^*a^*b^*$ se leyó sobre la parte blanca del diagrama de reducción, y se calculó la diferencia de color total (Delta E) a partir de un patrón del siguiente modo:

$$\Delta E = \sqrt{\Delta L^2 + \Delta a^2 + \Delta b^2}$$

5 Opacidad (relación de contraste)

Se midió el valor L de la superficie recubierta en la parte blanca y negra del diagrama. Entonces se midió la opacidad tomando el valor L en la parte negra del diagrama y dividiéndola entre el valor L en la parte blanca del diagrama. Números mayores son iguales a mejor opacidad, o poder cubriente.

Brillo

10 El brillo se midió usando un tri-gloss (20, 60 y 85 grados).

Propiedades físicas:

Molido

15 Se midió la finura de molido usando un medidor de finura de molido según ASTM D-1210. En este método, se baja la pintura dispuesta en la parte superior del medidor usando un raspador, y se informó del molido usando la escala de Hegman.

Viscosidad

20 Se leyó la viscosidad de la formulación a temperatura ambiente en un viscosímetro Brookfield con el husillo apropiado. Las lecturas de viscosidad se tomaron a 0,5, 1, 2,5, 5, 10, 20, 50 y 100 rpm para evaluar el perfil reológico a bajo y alto cizallamiento. Entonces se calculó la viscosidad usando el factor de husillo específico en rpm multiplicado por la medición del viscosímetro.

Adherencia de trama cruzada

25 La prueba de adherencia de corte cruzado es para evaluar la fuerza de adherencia de los recubrimientos sobre sustratos metálicos. Se cortó la película sobre una placa metálica recubierta en un patrón de cuadrados según ASTM D3359. Entonces se aplicó cinta sensible a la presión sobre el corte y se desprendió. Entonces se evalúa cuánta película/pintura de recubrimiento es desprendida por la cinta. La escala es desde 0B hasta 5B, teniendo 0B más del 65 % de áreas desprendidas y 5B sin pelado ni retirada.

Adherencia al desprendimiento

30 En esta prueba, la superficie de la pintura de recubrimiento se lijó ligeramente para proporcionar una buena adherencia. Usando un pegamento epoxi, se fijan sufrideras a la superficie de la pintura lijada y se deja que se cure durante 24 horas. Se mide la fuerza requerida para arrancar un diámetro de prueba especificado de recubrimiento de su sustrato usando presión hidráulica usando un medidor de la adherencia al desprendimiento PosiTest® y se informó en libras por pulgada cuadrada (psi).

Flexión con mandril

35 Se dispuso un panel de ensayo recubierto con la cara sin recubrir sobre el mandril seleccionado y en contacto con él con un mínimo de cinco centímetros (dos pulgadas) de saliente y garantizando que existía hueco para que el otro extremo del panel atravesara el mandril adyacente. Entonces, usando una presión constante de los dedos, el panel se flexionó aproximadamente 180 grados alrededor del mandril en aproximadamente un segundo. Entonces se retiró el panel recubierto y se examinó inmediatamente para determinar la formación de fisuras del recubrimiento visibles a simple vista. Se registra el diámetro más pequeño al que no ocurre la formación de fisuras.

40 Dureza

Se trasladó un lapicero de dureza fijado en un ángulo de 45° con respecto a la superficie del panel pintado a través de la superficie del panel. Entonces se informa la dureza como el lapicero más duro que no corta la película. La dureza de los lapiceros usados aquí oscila de 9B (más blando) a 9H (más duro).

Impacto inverso

45 Se dispuso boca abajo (cara recubierta abajo) un panel de espécimen de prueba recubierto, en el que el recubrimiento está completamente curado, y se deja caer el peso desde una altura específica, que se tradujo en un impacto en psi. La altura se aumenta en ensayos sucesivos hasta que falla el recubrimiento. El fallo se registra cuando se fisura el recubrimiento o cuando existe pérdida de adherencia.

Pulverización de sal (resistencia a la corrosión)

Se hizo la pulverización de sal usando una cámara de pulverización de sal habitual con la temperatura de la cámara a 35 °C (ASTM-B-117). Entonces se evaluó la resistencia a la corrosión por corrosión en el rayado, oxidación y fluencia del rayado.

5 QUV (exposición a luz ultravioleta (UV))

Se realizó la alteración a la intemperie acelerada en un QUV habitual usando lámparas de UVA. Se expusieron los especímenes recubiertos a ciclos de alteración a la intemperie de 4 h de UV a 60 °C y 4 h de condensación a 50 °C. Este ciclo se repitió durante el transcurso de la prueba de exposición. Se midieron las propiedades ópticas (es decir, color y brillo) en diferentes momentos de tiempo y las muestras se devolvieron al armario de exposición.

10 Los resultados se muestran en las Tablas 3 y 4.

Tabla 3. Propiedades de formulaciones de recubrimiento de epoxi al agua basado en polisacárido seco

Propiedades	Ej. comp. A	Ej. 1A (200 µm, 5 % de carga)	Ej. 1B (200 µm, 10 % de carga)	Ej. 2A (5 µm, 5 % de carga)	Ej. 2B (5 µm, 10 % de carga)	Ej. 2C (5 µm, 15 % de carga)
Cuadrícula de Hegman	6,5	0	0	4,5	4,0	4,0
Viscosidad (0,5 rpm, Cpoise x 1000)	0,1	1,1	9,2	3,2	9,0	26,8
Viscosidad (20 rpm, Cpoise x 1000)	0,4	1,1	2,9	1,0	2,4	5,6
Adherencia de trama cruzada	5B	5B	5B	5B	5B	5B
Adherencia al desprendimiento	373	378	377	376	376	374
Flexibilidad (1/8 de flexión con mandril)	Aprueba	Aprueba	Aprueba	Aprueba	Aprueba	Aprueba
Dureza del lapicero/rayado	Aprueba 2H, suspende 3H	Aprueba 2H, suspende 3H	Aprueba 2H, suspende 3H	Aprueba 2H, suspende 3H	Aprueba 2H, suspende 3H	Aprueba 2H, suspende 3H
Resistencia al impacto transversal (psi)	10	10	9,8	9,6	9,9	9,8
Propiedades ópticas						
Brillo a 20°	5,3	4,6	-	2,5	2,4	2,1
Brillo a 60°	30,8	22,6	-	14,4	11,7	9,0
Brillo a 85°	67,1	42,9	-	42,2	33,5	19,3
Delta L* (blanco)	0,00	2,10	-	0,5	2,1	2,0
Delta a* (-verde +rojo)	0,0	-0,20	-	0,3	0,4	0,3
Delta b* (-azul +amarillo)	0,0	-0,50	-	-0,5	-0,6	-1,2
Delta E	0,0	2,17	-	0,77	2,22	2,35
Opacidad (Y)	82,5	83,0	-	87,4	91,4	92,4
Tono verde						
L* (blancura)	82,40			83,0		
Delta L* (blancura)	0,0			0,6		
Delta E	0,00			3,64		

Tabla 4. Propiedades de los recubrimientos de epoxi al agua basado en polisacárido húmedo

Propiedades	Ej. comp. A	Ej. 3 (torta húmeda dispersada para formar CDHV 2,5 %)	Ej. 4A (torta húmeda, 5 %)	Ej. 4B (torta húmeda, 10 %)	Ej. 5A (torta húmeda predispersada, 4,4 %, velocidad de mezcla lenta)	Ej. 5B (torta húmeda predispersada, 4,4 %, velocidad de mezcla alta)
Cuadrícula de Hegman	6,5	3,5	2	2	2,0	2,5
Viscosidad (0,5 rpm, Cpoise x 1000)	0,1	19,8	4,2	40,8	28,5	32
Viscosidad (20 rpm, Cpoise x 1000)	0,4	4,0	1,1	8,3	5,2	5,6
Adherencia de trama cruzada	5B	5B	5B	5B	5B	5B
Adherencia al desprendimiento	374	374	377	375	374	375
Flexibilidad (1/8 de flexión con mandril)	Aprueba	Aprueba	Aprueba	Aprueba	Aprueba	Aprueba
Dureza del lapicero/rayado	Aprueba 2H, suspende 3H	Aprueba 2H, suspende 3H	Aprueba 2H, suspende 3H	Aprueba 2H, suspende 3H	Aprueba 2H, suspende 3H	Aprueba 2H, suspende 3H
Propiedades ópticas						
Resistencia al impacto transversal (psi)	9,9	9,7	9,8	10	9,9	9,9
Brillo a 20°	5,3	1,9	2,2	1,8	1,8	1,7
Brillo a 60°	30,8	13,1	11,7	6,0	9,3	9,0
Brillo a 85°	67,1	40,4	30,7	15,8	15,1	17,4
Delta L* (blanco)	0,0	1,7	1,4	2,9	1,7	2,7
Delta a* (-verde +rojo)	0,0	0,4	0,3	0,4	0,4	0,2
Delta b* (-azul + amarillo)	0,0	-1,1	-0,8	-0,7	-1,2	-1,4
Delta E	0,0	2,06	1,64	3,01	2,12	3,05
Opacidad (Y)	82,5	91,6	92,20	92,30	91,60	96,10
Tono verde						
L* (blancura)	82,40	84,50				85,7
Delta L* (blancura)	0,0	2,10				3,30
Delta E	0,00	3,64				5,57

Se extrajeron las siguientes conclusiones basándose en los resultados informados en las Tablas 3 y 4.

1. Dispersión

- 5 • El polvo de polisacárido seco de 5 µm se dispersó de forma bastante fácil (Hegman 4), directamente en el sistema basado en agua, hasta el 15 % de concentración (basado en sólidos totales) usando una cuchilla de dispersión

de alta velocidad. El polvo de poli-alfa-1,3-glucano seco de 200 µm no se dispersó tan bien en el sistema de epoxi basado en agua.

- La torta húmeda habitual de poli-alfa-1,3-glucano se dispersó mal directamente en el sistema basado en agua (Hegman 2); sin embargo, la torta húmeda dispersada como CDHV (elevada área superficial de poli-alfa-1,3-glucano) presentó una excelente dispersión (Hegman 3,5). La excelente dispersión se atribuye a la elevada área superficial y la buena exfoliación de los polisacáridos de CDHV. Además, los CDHV produjeron un desarrollo único de la viscosidad de la formulación, y solo el 2,5 % de carga, basado en la concentración de sólidos totales, proporcionó buenas propiedades.
- La dispersión previa de la torta húmeda en agua (ligeramente ácida) con o una mezcladora o una cuchilla dispersora a alta velocidad no cambió el valor medido con el medidor de Hegman. Sin embargo, la reología global cambió significativamente como resultado de la dispersión previa, dando como resultado una dispersión de tipo gel. El aumento en la viscosidad observado para el material previamente dispersado está de acuerdo con este cambio en la morfología.
- Se encontró que la dispersión era estable durante una duración de al menos 4 semanas.

2. Viscosidad de las formulaciones

- El comportamiento de viscosidad del recubrimiento de epoxi al agua formulado con polisacárido presentó un efecto de adelgazamiento por cizallamiento, que puede ser ventajoso para aplicaciones con brocha, rodillo y de pulverización.
- La potencia espesante del material de polisacárido parece ser bastante sorprendente a pequeñas concentraciones de carga. Esto se desea, ya que permite la reducción o sustitución de los modificadores de la viscosidad/reología con polisacárido. Esto es debido a que los modificadores de la reología comunes usados en las aplicaciones de recubrimiento derivan de recursos de petróleo mediante un proceso no ecológico, y algunos de ellos también pueden ser caros.
- En general, parece que el material de polisacárido se podría usar como el único modificador de la reología (espesante) en las formulaciones de epoxi al agua, en concentraciones relativamente bajas. Se espera que dichos modificadores produzcan un lagrimeo reducido, salpicadura y nivelado reducido durante las aplicaciones como recubrimiento usando métodos convencionales de pulverización o pintura con brocha. Además, dicho rendimiento reológico de los polisacáridos se podría trasladar bien a otras formulaciones arquitectónicas de recubrimiento basadas en agua.

3. Propiedades físicas

- Las formas de torta seca o húmeda del poli-alfa-1,3-glucano en las películas secas no redujo en rendimiento físico del recubrimiento en las diversas concentraciones probadas (hasta el 15 % de sólidos totales). Estas observaciones persisten para las pruebas de adherencia, dureza, flexibilidad y resistencia al impacto.

4. Rendimiento de propiedades ópticas

- Los estudios de brillo a 20, 60 y 85 grados mostraron claramente que el uso de polisacáridos en cualquier forma seca o húmeda produjo una pérdida del brillo del recubrimiento (aspecto más mate). Esto podría ser beneficioso en aplicaciones donde se evalúa el efecto de mateado.
- Un cambio en L* de 94,3 (Ejemplo comparativo A) a 97 (torta húmeda dispersada a alta velocidad, Ejemplo 5B) representa un aumento sorprendente en la blancura. Además, un cambio en la opacidad desde 82,5 (Ejemplo comparativo A) hasta 96,1 (Ejemplo 5B) representa un cambio notable en el poder cubriente. En general, los resultados de la propiedad óptica presentados en las Tablas 3 y 4 muestran claramente que la sustitución de CaCO₃ con poli-alfa-1,3-glucano produjo una mejora global de las propiedades ópticas.
- La incorporación de poli-alfa-1,3-glucano en la forma de dispersión coloidal en polvo o seca (Ejemplos 1A, 1B, 2A, 2B y 2C) mejoró la intensidad de tintado como se observó a partir de la blancura mejorada. Esto muestra claramente que la incorporación de polisacáridos permitiría la reducción de la carga de TiO₂, mientras se mantiene el mismo color.
- Los **datos de exposición a UV** (Figuras 1, 2, 3 y 4) muestran que la inclusión de poli-alfa-1,3-glucano en la formulación parece proteger el recubrimiento del amarilleamiento y desarrollo de color, mientras se mantiene la blancura. La torta húmeda predispersada (Ejemplo 5B) muestra el mayor efecto protector.

6. Comportamiento ante la corrosión

- La inspección visual de los estudios de progreso de la corrosión según ASTM B 117 mostró que el uso de poli-alfa-1,3-glucano sin modificar en formulaciones de epoxi al agua en ausencia de inhibidores de la corrosión degrada la resistencia a la corrosión de la película.
- El mal comportamiento ante la corrosión podría ser posiblemente mitigado usando inhibidores de la corrosión o modificación del poli-alfa-1,3-glucano para aumentar su hidrofobia.

Ejemplos 6 - 9

Ejemplos comparativos B, C, D y E

Se prepararon formulaciones de adhesivo para la madera y se evaluaron. Se compraron los adhesivos TiteBond-II y TiteBond-III de Home Depot. Se obtuvieron muestras de Vinnapas®-323 y Vinnapas®-EP-6300 de Wacker Chemical Company. Estas muestras se eligieron debido a su uso en aplicaciones de unión de madera. Vinnapas®-323 es una codispersión de polímero de acetato de vinilo-etileno (VAE) estabilizada con poli(alcohol vinílico). Vinnapas®-EP-6300 es una codispersión de polímero de VAE carboxilado. Titebond II es un poli(acetato de vinilo) de reticulación. El contenido de sólidos de los adhesivos de látex fue informado por el proveedor y verificado por análisis gravimétrico por secado de las muestras en un horno a 100 °C durante dos horas. El contenido de sólidos correspondiente para Vinnapas® 323, Vinnapas® EP-6300, Titebond II y Titebond III es 55 %, 63 %, 48 % y 52 %.

Para estos ejemplos, se secó el alfa-1,3-glucano y se molió hasta un d50 de aproximadamente 9 micrómetros.

Se añadió polvo de poli-alfa-1,3-glucano seco a las muestras de látex y se mezcló usando una mezcladora de alto cizallamiento y una cuchilla de Cowles que giraba a 1600 rpm. Se añadió agua adicional a las muestras, según se necesitara, para mantener el mismo % de sólidos total que en el látex de referencia sin glucano correspondiente. En concreto, todas las formulaciones con Vinnapas® 323 se mantuvieron al 55 % de sólidos, todas las formulaciones con Vinnapas® EP-6300 se mantuvieron al 63 % de sólidos, todas las formulaciones con Titebond II se mantuvieron al 48 % de sólidos y todas las formulaciones con Titebond III se mantuvieron al 52 % de sólidos. Las muestras se mezclaron durante 5 minutos y se comprobaron con una espátula metálica para garantizar que no hubiera aglomerados.

Se prepararon las muestras de adhesivo y se probaron usando la prueba convencional ASTM D-905, brevemente expuesta a continuación:

1) Se compraron tableros claros, de grano recto, de 1,9 cm (¾ de pulgada) de espesor de arce duro (*Acer sacarum*) de un almacén de maderas local. Se pesaron y se midieron los tableros antes de comprarlos en un intento por encontrar tableros de densidad adecuada y similar. Los tableros comprados se rompieron a 14 cm (5,5 pulgadas) de ancho y se cortaron en longitudes de 81,3 cm (32 pulgadas). Se cepilló la superficie de los tableros para garantizar una superficie nueva y lisa, y espesor uniforme de los tableros.

2) Se acondicionaron los tableros durante dos semanas (con un contenido de humedad de 8-9 %).

3) Se fabricaron tochos encolando juntos dos tableros de 1,9 cm (¾ de pulgada) de espesor que medían 14 cm (5,5 pulgadas) de ancho por 81,3 cm (32 pulgadas) de longitud. Se aplicaron los adhesivos y se extendieron a mano con una cuchilla para pladur. Se midió la cantidad de adhesivo aplicada a cada tablero.

4) Los tochos se prensaron en una prensa hidráulica Dieffenbacher controlada por PLC de 450 toneladas, 86,4 cm (34 pulgadas) x 86,4 cm (34 pulgadas). Se prensaron cuatro tochos de una vez, uno encima de otro, durante 90 minutos.

5) Los tochos adheridos se sacaron de la prensa y se acondicionaron a 21,1 °C (70°F)/50 % de humedad relativa (HR) durante 7 días.

6) Cada uno de los tochos se cortó en 20 especímenes para el cizallamiento de bloques como se describe en el método de ASTM D-905.

También se probaron muestras usando el método de prueba D-4 de la APA, que usa ciclos de humedad para acelerar la degradación de la unión.

La Tabla 5 resume los tochos preparados en los Ejemplos 6-9 y los Ejemplos comparativos B, C, D y E, que incluyen la cantidad de formulación aplicada a cada tocho. Los Ejemplos comparativos no contuvieron poli-alfa-1,3-glucano. El poli-alfa-1,3-glucano se denomina "polisacárido" en la tabla.

Tabla 5. Composiciones de formulación

Ejemplo	Composición de la formulación	Cantidad de formulación aplicada (g)
Ej. comp. B	Vinnapas 323	48,3
6A	Vinnapas 323 + 10 % de polisacárido	48,5
6B	Vinnapas 323 + 20 % de polisacárido	49,4
Ej. comp. C	Vinnapas EP-6300	44,9
7	Vinnapas EP-6300 + 10 % de polisacárido	60,7
Ej. comp. D	Titebond II	46,4
8A	Titebond II + 10 % de polisacárido	47,4
8B	Titebond II + 20 % de polisacárido	57,6
Ej. comp. E	Titebond III	53,0
9	Titebond III + 10 % de polisacárido	46,3

Se registró el esfuerzo de cizallamiento máximo promedio para cada tocho de madera; los datos se representan en la Figura 5 y se muestran en la Tabla 6 a continuación.

5

Tabla 6. Esfuerzo de cizallamiento máximo promedio

Ejemplo	Esfuerzo de cizallamiento máximo promedio (psi, ASTM D-905)	Esfuerzo de cizallamiento máximo promedio (psi, método de prueba D-4 de la APA)
Ej. comp. B	1816,9	185,5
6A	2781,5	208,6
6B	2574,1	159,5
Ej. comp. C	900,0	89,8
7	1297,5	82,2
Ej. comp. D	3628,4	762,0
8A	3595,9	219,0
8B	3016,6	54,4
Ej. comp. E	3769,6	901,8
9	3270,7	143,4

Las muestras de Vinnapas (Ejemplos 6A, 6B y 7) tienen en promedio un menor esfuerzo de cizallamiento máximo que las muestras de Titebond (Ejemplos 8A, 8B y 9).

10

La adición del poli-alfa-1,3-glucano aumenta significativamente la resistencia de las resinas de Vinnapas. Un 10 % de adición de poli-alfa-1,3-glucano en Vinnapas 323 produce un aumento del 53 % en el esfuerzo de cizallamiento máximo promedio, mientras que con un 20 % de adición de poli-alfa-1,3-glucano se produce un aumento del 42 %. Sin embargo, las muestras que contienen Vinnapas® no muestran una diferencia significativa en el esfuerzo de cizallamiento máximo promedio de D4 cuando se añade el polisacárido.

15

La adición de poli-alfa-1,3-glucano a las muestras de Titebond no tiene el mismo efecto que en las muestras de Vinnapas. Con un 10 % de adición de poli-alfa-1,3-glucano a la resina de Titebond III se reduce el esfuerzo de cizallamiento máximo promedio en 13 %. Un 10 % de adición de poli-alfa-1,3-glucano a la resina Titebond II no muestra una diferencia significativa, sin embargo un 20 % de adición de poli-alfa-1,3-glucano produce una disminución del 17 % en el esfuerzo de cizallamiento máximo promedio para las resinas Titebond.

Se registró el esfuerzo de cizallamiento máximo promedio para cada muestra después de los ciclos de humedad, y los datos se representan en la Figura 6. Las muestras de Vinnapas (Ejemplos 6A, 6B y 7) tienen en promedio un menor esfuerzo de cizallamiento máximo que las muestras de Titebond (Ejemplo 8A, 8B y 9).

- 5 Las muestras de Vinnapas no muestran una diferencia significativa en el esfuerzo de cizallamiento máximo promedio cuando se añadió poli-alfa-1,3-glucano. Hay una disminución significativa en el esfuerzo de cizallamiento máximo promedio cuando el poli-alfa-1,3-glucano se añadió a la resina de Titebond. Para las muestras de Titebond II (Ejemplos 8A y 8B), se produce una disminución del 79 % y del 94 % en el esfuerzo de cizallamiento máximo promedio con la adición de 10 y 20 % de poli-alfa-1,3-glucano, respectivamente.

Ejemplo 10

- 10 Para el Ejemplo 10, se secó el alfa-1,3-glucano y se molió hasta una d50 de aproximadamente 9 micrómetros. El polvo seco de poli-alfa-1,3-glucano se secó aún más en un horno durante 3 días a una temperatura de 60 °C antes de la formulación en los prepolímeros de poliuretano.

- 15 El isocianato usado en este ejemplo fue Mondur-MLQ, obtenido de Covestro North America, LLC. El polioli usado en este ejemplo fue Jeffol PPG-2000, obtenido de Huntsman. El catalizador usado en este ejemplo fue Jeffcat DMDLC, obtenido de Huntsman.

- 20 Para preparar el prepolímero, se añadieron 300 gramos de Mondur MLQ a un recipiente de reacción contenido dentro de una manta calefactora controlada. Se usó una purga de nitrógeno seco durante toda la reacción. Mientras se calentaba y agitaba Mondur MLQ, se añadieron lentamente 100 gramos de Jeffol PPG-2000 al recipiente de reacción. Después de añadir todo el PPG-2000, se añadieron 100 gramos de poli-alfa-1,3-glucano seco de 9 micrómetros. La mezcla se agitó continuamente durante 2 horas y la temperatura se mantuvo entre 85 - 100 °C. Después de 2 horas, se enfrió el prepolímero de poliuretano hasta 70 °C y se añadieron 2,5 gramos de Jeffcat DMDLC, y el prepolímero se agitó durante 30 minutos adicionales.

- 25 Se probó el prepolímero de poliuretano que contenía poli-alfa-1,3-glucano (Ejemplo 10) usando el método de prueba de ASTM D905 y D-4 de la APA. También se probó cola Gorilla usando los mismos métodos que una muestra de referencia (Ejemplo comparativo F); no se añadió poli-alfa-1,3-glucano a la cola Gorilla para el Ejemplo comparativo F.

- 30 El esfuerzo de cizallamiento máximo promedio para cada sistema aglutinante se muestra a continuación en la Tabla 7. Un análisis de ANOVA que empleaba un método de comparaciones múltiples de Holm mostró que no hubo diferencia significativa en el esfuerzo de cizallamiento máximo promedio medido a partir de ASTM D905 o D-4 de la APA.

Tabla 7. Resultados del esfuerzo de cizallamiento

Composición de la formulación	Esfuerzo de cizallamiento máximo promedio por ASTM D-905 (psi)	Esfuerzo de cizallamiento máximo promedio por el método de prueba D-4 de la APA (psi)
Ej. comp. F (cola Gorilla)	1346,6	1481,7
Ejemplo 10	1157,2	1141,7

Ejemplos 11 - 14

Formulaciones de pintura plana de VAE que contienen poli-alfa-1,3-glucano

- 35 En los Ejemplos 11-14, se incorporó el polímero de torta húmeda de poli-alfa-1,3-glucano en una formulación de pintura arquitectónica plana de 55 % de PVC VAE mientras se reducía la cantidad de TiO₂. En peso, por cada 45,4 kg (100 lb) de reducción en TiO₂, se añadieron en su lugar aproximadamente 32,2 kg (71 lb) de torta húmeda de poli-alfa-1,3-glucano.

- 40 Los componentes de las formulaciones se muestran en la Tabla 8, enumerados en orden de adición. Para preparar las formulaciones de pintura, se añadieron el agua inicial y AMP-95® (2-amino-2-metil-1-propanol, obtenido de Angus) a la mezcla en tanque y se agitó a una baja velocidad. Entonces se añadió la torta húmeda de alfa-1,3-glucano, aproximadamente 40 % de sólidos, y se aumentó lentamente la velocidad en el dispensador. Después de 5 minutos de mezcla, se añadió el espesante Natrosol™ 330 (Ashland) y se dejó que se disolviera. Después de 5 minutos, se añadieron los aditivos y pigmentos restantes (Rhodoline® 226, Igepal® CO-630 (Solvay), BYK® 022 (BYK), TiO₂ (Chemours), Hubercarb® G325 (carbonato cálcico, obtenido de Huber)), uno a uno. La velocidad del dispensador aumentó hasta 2800-3000 rpm y se dejó que la formulación se mezclara durante 10 minutos. Entonces se disminuyó lentamente la velocidad y se añadió la resina EcoVAE® (coemulsión de polímero de acetato de vinilo-etileno,

Celanese). Finalmente, se añadieron lentamente el propilenglicol (Eastman), Texanol™ (alcohol de éster, Eastman) y el agua restante y la formulación se mezcló durante otros 5 minutos.

Tabla 8. Formulaciones de pintura plana de VAE

Ingrediente*	Ej. comp. G	Ej. 11	Ej. 12	Ej. 13	Ej. 14
AGUA	128	128	128	128	128
AMP-95®	6	6	6	6	6
TORTA HÚMEDA DE ALFA-1,3-GLUCANO	-	27	54	81	108
RHODOLINE® 226	4	4	4	4	4
IGEPAL® CO-630	3	3	3	3	3
BYK® 022	6	6	6	6	6
NATROSOL™ 330	8	8	8	8	8
TiO ₂ (R-706)	240	226	212	199	185
HUBERCARB® G325	359	359	359	359	359
EcoVAE® 405	327	327	327	327	327
PROPILENGLICOL	6	6	6	6	6
TEXANOL™	6	6	6	6	6
AGUA	333	315	298	281	263
*las cantidades son en kg/1000 litros					

- 5 Se realizaron mediciones de viscosidad en las pinturas formuladas antes de la aplicación. Se realizaron mediciones ópticas y físicas en recubrimientos estirados.

Se leyó la viscosidad de la formulación a temperatura ambiente en un viscosímetro Brookfield con el husillo apropiado. Las lecturas de viscosidad se tomaron a 0,5, 1, 2,5, 5, 10, 20, 50 y 100 rpm para evaluar el perfil de reología a bajo y alto cizallamiento. Entonces se calculó la viscosidad usando el factor de husillo específico en rpm multiplicado por la medición del viscosímetro. Los resultados de la viscosidad de cizallamiento se muestran en la Figura 7.

- 10

La torta húmeda de alfa-1,3-glucano aumentó significativamente la viscosidad de la pintura, pero también tuvo adelgazamiento por cizallamiento. El impacto sobre la viscosidad confiere una reología favorable a la formulación de pintura.

- 15 Las películas de las formulaciones de pintura se prepararon en placas de acero usando una barra Bird. El espesor húmedo de las películas fue 76,2 micrómetros (3 milésimas de pulgada). Las propiedades ópticas de estas películas se probaron usando los métodos resumidos a continuación.

1. Aplicación de pintura para la medición de la opacidad

- 20 Se aplicaron las pinturas formuladas (las formulaciones dadas en la Tabla 8) en un espesor de película de 76,2 micrómetros (3 milésimas de pulgada) usando una barra Bird en un diagrama de opacidad Leneta de forma 2C, y se dejó que se secaran durante la noche. Entonces se midió el color sobre una parte blanca del diagrama usando un X-Rite RM200QC.

2. Color

El color L*a*b* se leyó sobre la parte blanca del diagrama de reducción, y se calculó la diferencia de color total (Delta E) a partir de un patrón del siguiente modo:

- 25

$$\Delta E = \sqrt{\Delta L^2 + \Delta a^2 + \Delta b^2}$$

3. Opacidad (relación de contraste)

Se midió el valor L de la superficie recubierta en la parte blanca y negra del diagrama. Entonces se midió la opacidad tomando el valor L en la parte negra del diagrama y dividiéndola entre el valor L en la parte blanca del diagrama. Número mayores son iguales a mejor opacidad, o poder cubriente.

4. Brillo

El brillo se midió usando un tri-gloss (20, 60 y 85 grados).

5. Intensidad del tinte

Se añadió pasta del tinte Colortrend 888 Series Phtalo Blue a cada formulación dada en la Tabla 8 en una relación de 1 libra (0,45 kg) por cada 378,5 l (100 galones) de pintura. Se estiró una película usando una barra Bird de 76,2 micrómetros (3 milésimas de pulgada) y se dejó que se secase durante la noche. Se leen L^* , a^* y b^* y se calcula Delta E, como se referenció anteriormente. Un valor de L^* más alto muestra que la pintura es más blanca.

6. Prueba de frotado

Se mide el frotado usando el método B de ASTM-D-2486 modificado. Se estira una película usando una barra Bird de 76,2 micrómetros (3 milésimas de pulgada). Se estiran lado por lado las dos formulaciones que se comparan en la misma hoja. Se usa un medidor de la abrasión por frotado Gardner para medir la resistencia al frotado durante un cierto número de ciclos. Entonces se comparan visualmente las abrasiones de la película.

Se describe un resumen de las propiedades ópticas para cada formulación en la Tabla 9. A partir de una reducción del 23 % en TiO_2 no hay disminución en la blancura (L^*) y la opacidad (Y) aumenta, con la torta húmeda de alfa-1,3-glucano en la formulación.

Tabla 9. Propiedades ópticas de las pinturas planas de VAE formuladas

	Ej. comp. G	Ej. 11	Ej. 12	Ej. 13	Ej. 14
% de reducción de TiO_2	0	6 %	11 %	17 %	23 %
Brillo a 20°	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1
Brillo a 60°	2,7	2,5	2,3	2,2	2,1
Brillo a 85°	1,3	1,2	1,1	1	1
L^*	96,2	96,2	96,2	96	96
a^*	-0,7	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6
b^*	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2
Opacidad (Y)	92,1	93,5	92,9	92,6	92,4

La intensidad del tintado es una medida de cuánta blancura y brillo se añade al color de una pintura tintada. La intensidad del tinte permanece invariable en gran medida con respecto a la referencia a tanto como el 17 % de reducción de TiO_2 cuando se incorpora el alfa-1,3-glucano. A una reducción del 23 % en TiO_2 hay una cierta reducción en el valor de L^* . La Tabla 10 muestra los datos de intensidad del tintado para las pinturas planas de VAE formuladas.

Tabla 10. Datos de intensidad del tintado para las pinturas planas de VAE formuladas

Ejemplo	Ej. comp. G	Ej. 11	Ej. 12	Ej. 13	Ej. 14
L^*	78,3	78,4	78,3	78,2	77,9
A^*	-13,1	-13,1	-13,1	-13,2	-13,3
B^*	-23,4	-23,3	-23,3	-23,2	-23,3
DELTA E	0	0,1	0,1	0,2	0,5

Como la carga de TiO_2 se reduce y la carga de alfa-1,3-glucano aumenta, se reduce la resistencia al frotado en comparación con la muestra de referencia. La resistencia al frotado se puede optimizar alterando el PVC y ajustando la formulación.

- 5 Se puede sustituir el TiO_2 con alfa-1,3-glucano en una relación de 0,71 en porcentajes significativos sin reducir la opacidad, la blancura o la intensidad del tinte de la pintura formulada. El alfa-1,3-glucano es menos denso que el TiO_2 , por lo que la pintura también es de peso más ligero en un volumen equivalente. La resistencia al frotado de la formulación de pintura se reduce algo a medida que se reduce el contenido de TiO_2 y aumenta el contenido de alfa-1,3-glucano. Se cree que la formulación se puede ajustar para minimizar la disminución en la resistencia al frotado.

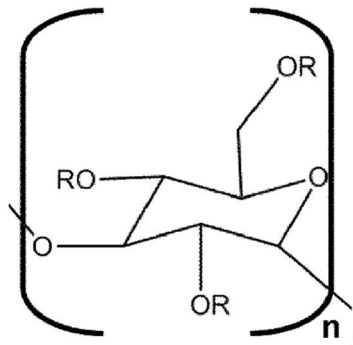
REIVINDICACIONES

1. Una composición acuosa de látex que comprende:

partículas de polisacárido, y una dispersión de polímero o emulsión de polímero;

en donde las partículas de polisacárido comprenden al menos un polisacárido que comprende:

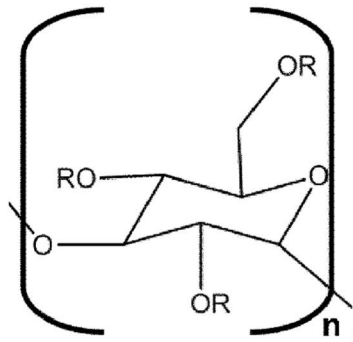
- 5 i) poli-alfa-1,3-glucano;
- ii) poli-alfa-1,3-1,6-glucano;
- iii) un compuesto de éster de poli-alfa-1,3-glucano representado por la Estructura 1:



Estructura 1

en donde

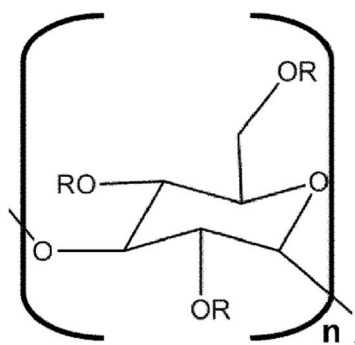
- 10 (A) n es al menos 6;
- (B) cada R es independientemente un -H o un primer grupo que comprende -CO-C_x-COOH, en donde la porción -C_x- de dicho primer grupo comprende una cadena de 2 a 6 átomos de carbono; y
- (C) el compuesto tiene un grado de sustitución con el primer grupo de 0,001 a 3;
- iv) un compuesto de éster de poli-alfa-1,3-glucano representado por la Estructura 2:



Estructura 2

en donde

- 15 (i) n es al menos 6,
- (ii) cada R es independientemente un H o un grupo acilo, y
- (iii) el compuesto tiene un grado de sustitución de aproximadamente 0,001 a aproximadamente 3,0;
- 20 v) un compuesto de éter de poli-alfa-1,3-glucano representado por la Estructura 3:



Estructura 3

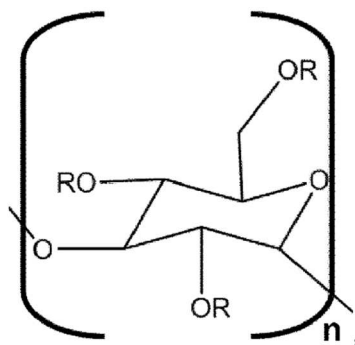
en donde

(A) n es al menos 6,

(B) cada R es independientemente un H o un grupo orgánico, y

5 (C) el compuesto tiene un grado de sustitución de 0,001 a 3,0;

vi) un compuesto de éter de poli-alfa-1,3-glucano representado por la Estructura 4:



Estructura 4

en donde

(A) n es al menos 6,

10 (B) cada R es independientemente un H o un grupo orgánico positivamente cargado, y

(C) el compuesto tiene un grado de sustitución de 0,001 a 3,0;

o una combinación de los mismos.

2. La composición de látex de la reivindicación 1, en donde las partículas de polisacárido tienen un tamaño de partículas promedio en al menos una dimensión en el intervalo de desde 20 nm hasta 5000 micrómetros.

15 3. La composición de látex de la reivindicación 1, en donde las partículas de polisacárido están presentes en una cantidad en el intervalo de desde el 0,01 por ciento en peso de sólidos de polisacárido hasta el 75 por ciento en peso de sólidos de polisacárido, basado en el peso total de sólidos de polisacárido y de polímero.

4. La composición de látex de la reivindicación 1, en donde las partículas de polisacárido comprenden poli-alfa-1,3-glucano.

20 5. La composición de látex de la reivindicación 1, en donde la dispersión de polímero o la emulsión de polímero comprende un polímero polimerizado a partir de al menos un monómero copolimerizable monoetilénicamente insaturado; poliuretano; epoxi; un elastómero de caucho; o una combinación de los mismos.

25 6. La composición de látex de la reivindicación 5, en donde la dispersión de polímero o la emulsión de polímero comprende un polímero polimerizado a partir de al menos un monómero copolimerizable monoetilénicamente insaturado, y el monómero comprende monómeros vinílicos, monómeros acrílicos, monómeros alílicos, monómeros de acrilamida, ácidos insaturados monocarboxílicos, ácidos insaturados dicarboxílicos, o una mezcla de los mismos.

7. La composición de látex de la reivindicación 5, en donde la dispersión de polímero o la emulsión de polímero comprende poliuretano o epoxi.
8. La composición de látex de la reivindicación 5, en donde la dispersión de polímero o la emulsión de polímero comprende un elastómero de caucho, y el elastómero de caucho comprende caucho natural, poliisopreno sintético, caucho de polímero de estireno-butadieno, caucho de monómero de etileno-propileno-dieno, caucho de nitrilo-butadieno hidrogenado, polibutadieno o neopreno.
9. La composición de látex de la reivindicación 1, en donde la dispersión de polímero o la emulsión de polímero comprende partículas que tienen un tamaño de partículas promedio en al menos una dimensión en el intervalo de desde 10 nm hasta 2500 nm.
10. La composición de látex de la reivindicación 5, en donde el polímero de la dispersión de polímero o la emulsión de polímero está presente a una cantidad en el intervalo de desde el 0,5 por ciento en peso de sólidos de polímero hasta el 90 por ciento en peso de sólidos de polímero, basado en el peso total de sólidos de polisacárido y de polímero.
11. La composición de látex de la reivindicación 1, que comprende además uno o más aditivos, en donde el aditivo es un dispersante, adyuvante reológico, antiespumante, espumante, promotor de la adherencia, retardante de la llama, bactericida, fungicida, conservante, blanqueante óptico, pigmento, carga, antisedimentante, agente coalescente, humectante, tampón, colorante, modificador de la viscosidad, anticongelante, tensioactivo, aglutinante, agente de reticulación, agente anticorrosión, endurecedor, regulador del pH, sal, espesante, plastificante, estabilizador, sustancia de relleno, agente mateante, o una combinación de los mismos.
12. Una formulación de pintura que comprende la composición de látex de la reivindicación 1.
13. Un adhesivo, película, recubrimiento o aglutinante que comprende la composición de látex de la reivindicación 1 en una forma seca.
14. Un artículo que comprende el adhesivo, la película, el recubrimiento o el aglutinante de la reivindicación 13.
15. El artículo de la reivindicación 14, en donde el artículo es papel, cuero, madera, metal, polímero, un sustrato fibroso o una superficie arquitectónica.

25

FIG. 1

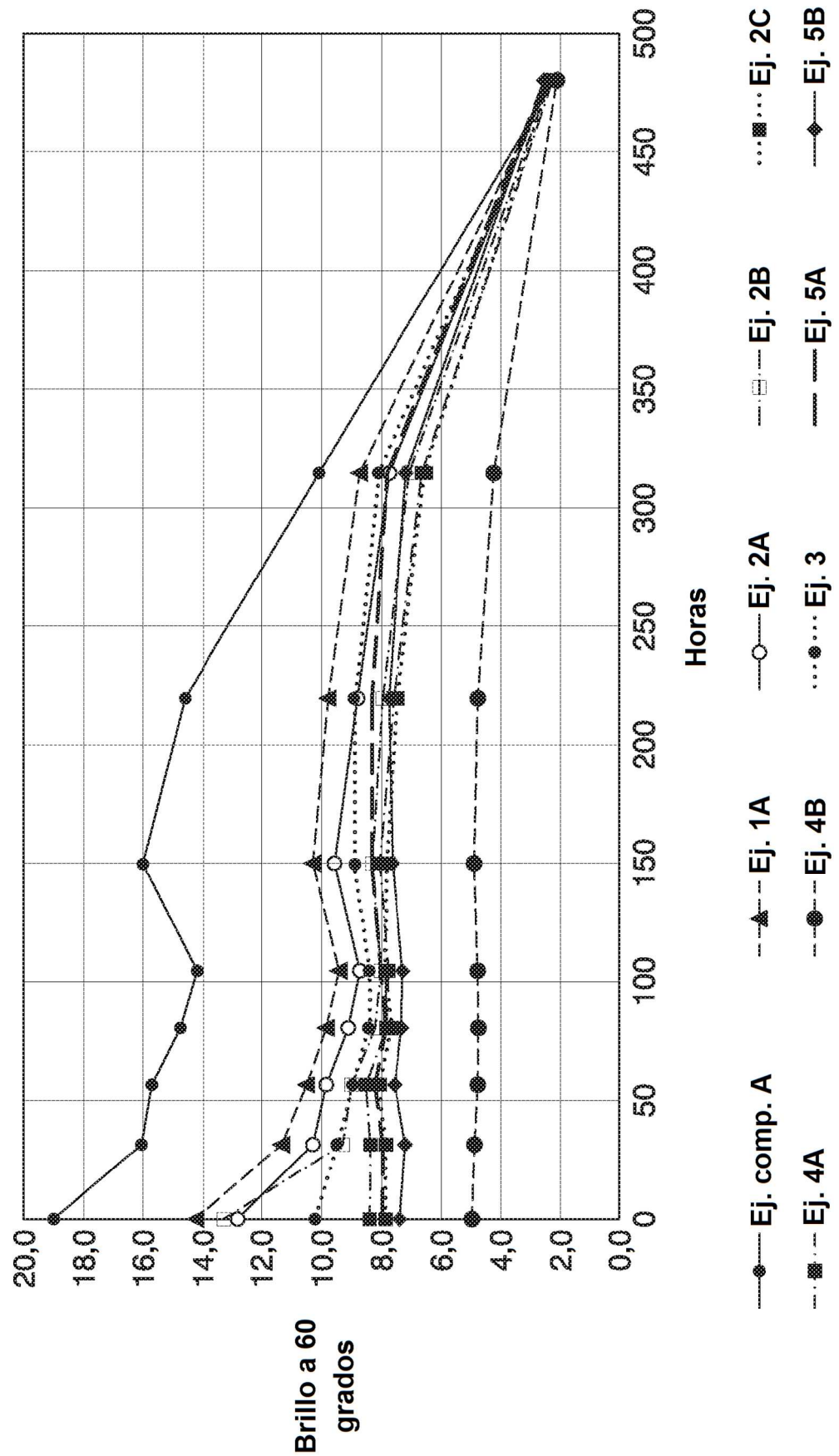


FIG. 2

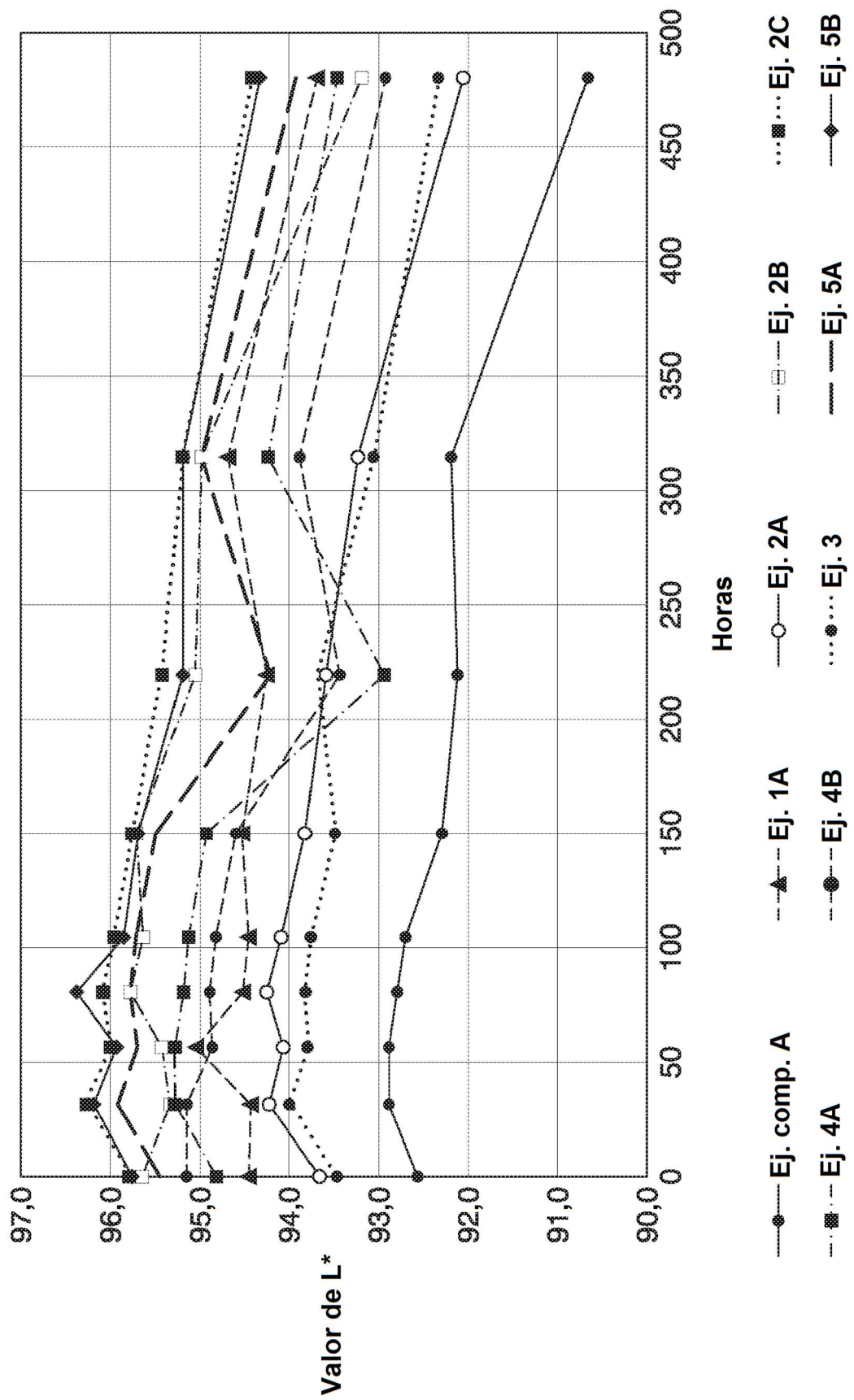


FIG. 3

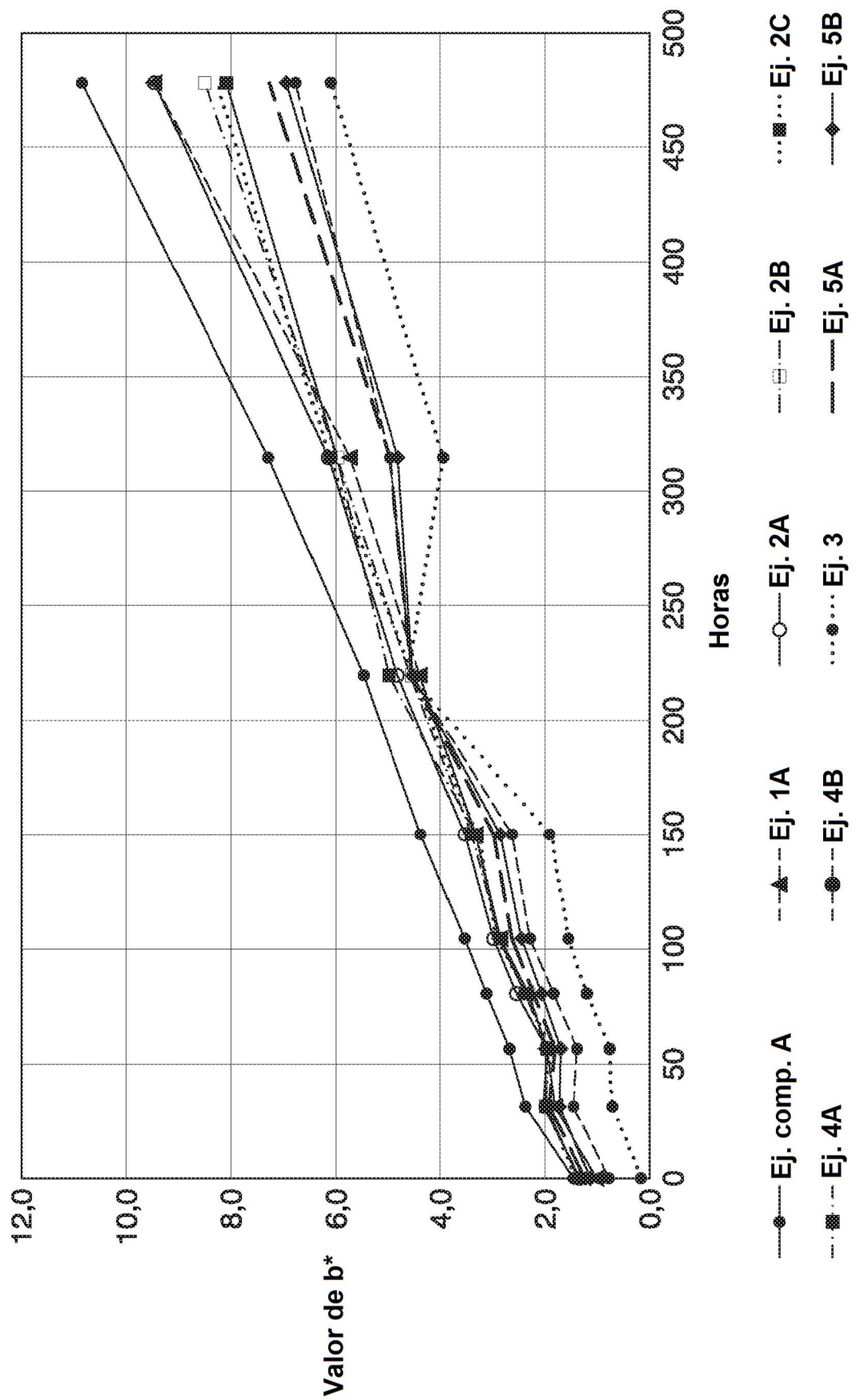


FIG. 4

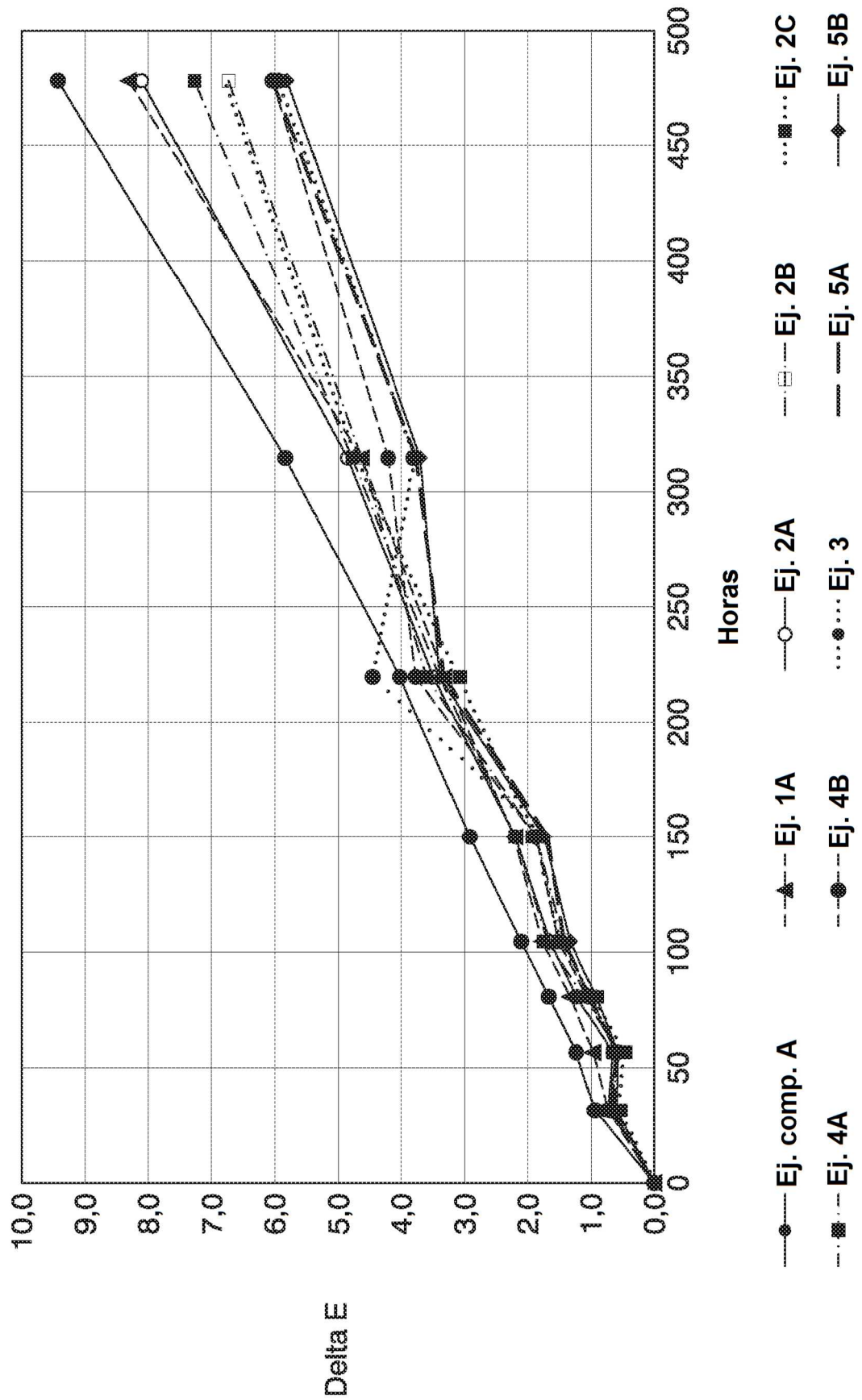


FIG. 5

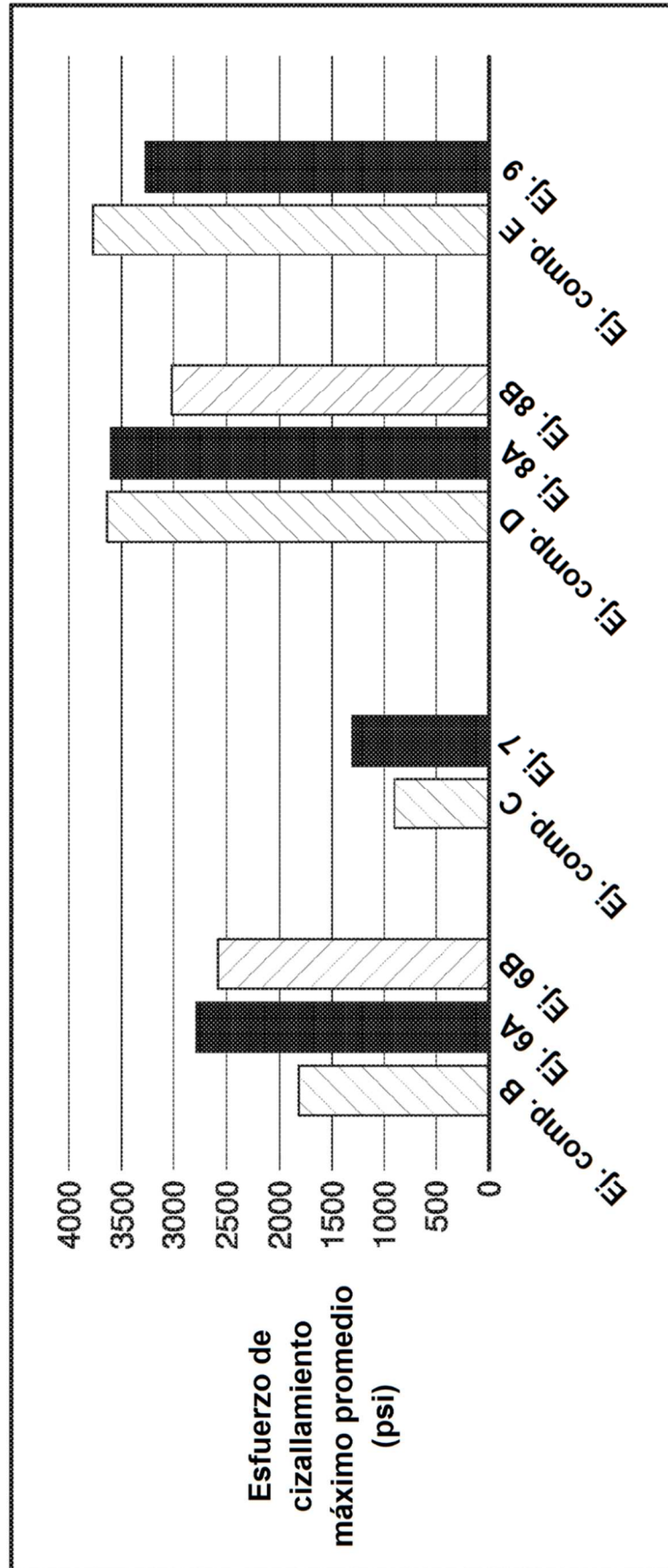


FIG. 6

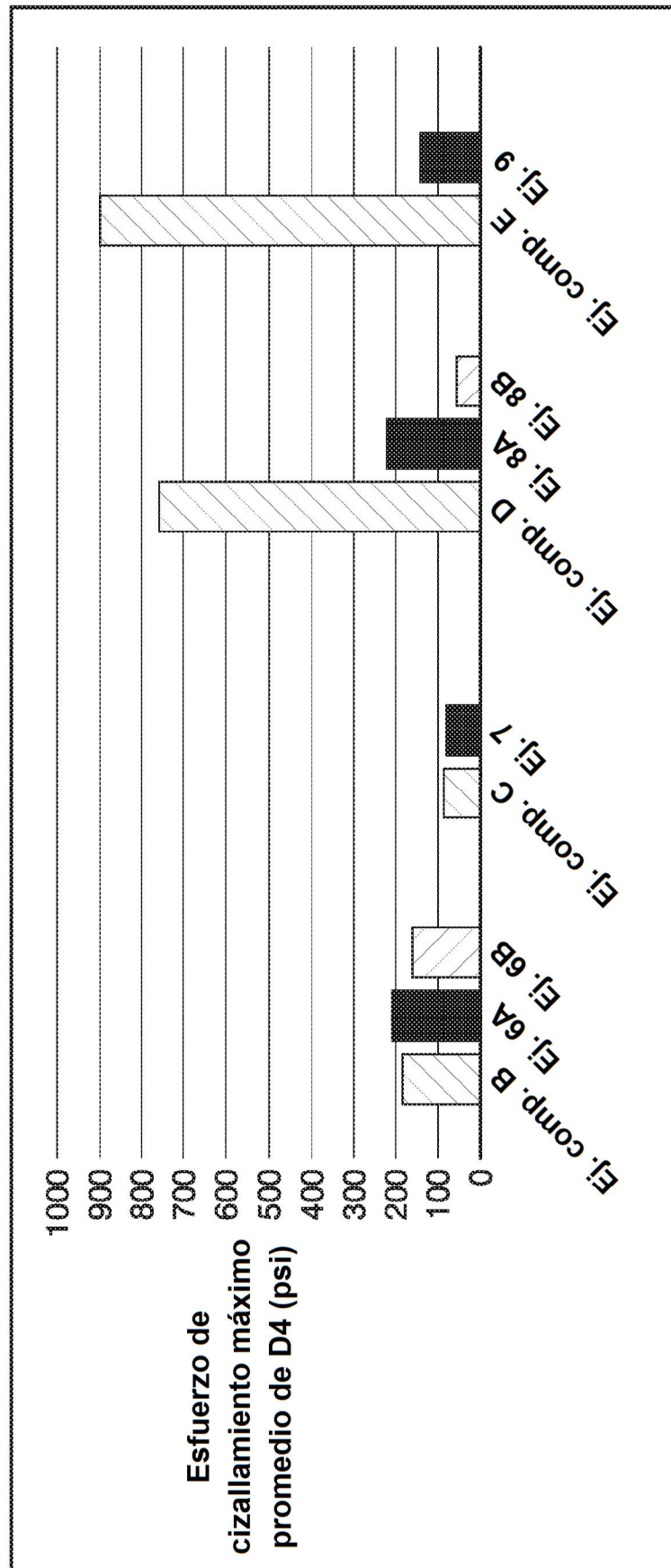


FIG. 7

