

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 810 016**

51 Int. Cl.:

C09C 1/30 (2006.01)
C01B 33/148 (2006.01)
B82Y 30/00 (2011.01)
C01B 33/14 (2006.01)
C01B 33/146 (2006.01)
C01B 33/149 (2006.01)
C08K 9/06 (2006.01)
C09D 7/62 (2008.01)
C08K 3/36 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.03.2010 PCT/EP2010/053001**
 87 Fecha y número de publicación internacional: **16.09.2010 WO10103020**
 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.03.2010 E 10707904 (8)**
 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.05.2020 EP 2406328**

54 Título: **Dispersión acuosa de sílice silanizada**

30 Prioridad:

13.03.2009 EP 09155124
13.03.2009 US 159947 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
08.03.2021

73 Titular/es:

NOURYON CHEMICALS INTERNATIONAL B.V.
(100.0%)
Velperweg 76
6824BM Arnhem, NL

72 Inventor/es:

GREENWOOD, PETER HARRY JOHAN;
LAGNEMO, HANS y
LAGNEMO, MARTIN

74 Agente/Representante:

DÍAZ DE BUSTAMANTE TERMINEL, Isidro

ES 2 810 016 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

Dispersión acuosa de sílice silanizada

5 La presente invención se refiere a un método para proporcionar una dispersión acuosa que comprende partículas de sílice coloidal silanizada, en el que los grupos silano se originan a partir de a) al menos un compuesto de silano que contiene funcionalidad epoxi, b) al menos un compuesto de silano que no tiene funcionalidad epoxi que es capaz de modificar partículas de sílice coloidal que se pueden obtener mezclando compuestos de silano que contienen precursores de los grupos silano a) y b), y partículas de sílice coloidal en cualquier orden para formar la dispersión
10 de partículas de sílice coloidal silanizada. La invención también se refiere al uso de la dispersión de sílice coloidal silanizada.

Antecedentes de la invención

15 Las dispersiones de sílice coloidal se han usado previamente, entre otras cosas, como material de revestimiento para mejorar las propiedades adhesivas y aumentar la resistencia al desgaste y al agua de diversos materiales. Sin embargo, estas composiciones, especialmente las composiciones de sílice coloidal altamente concentradas, pueden ser susceptibles de gelificación o precipitación, lo que acorta considerablemente el tiempo de almacenamiento. El documento EP1978055 desvela materiales nanoestructurados que comprenden al menos un nanobloque elemental hecho, entre otros, de sílice que se funcionalizan con al menos dos agentes funcionalizantes. El documento
20 US2003/157344 se refiere a una composición de revestimiento resistente a la abrasión y al impacto que comprende a) 3-glicidopropiltrimetoxisilano (GPTMS), b) bis(trietoxisilil)etano (BTSE); c) carga opcional, d) ácido y e) catalizador que comprende una amina. El documento EP1199337 se refiere a un sistema de pintura curable por radiación que contiene al menos un ácido silícico silanizado mediante el cual el agente de silanización comprende hexametildisilazano, 3-metacriloxipropiltrialcoxisilano y glicidoxipropiltrialcoxisilano.

25 El documento FR2899906 desvela un material nanoestructurado, como un revestimiento protector para superficies metálicas. El material comprende nanobloques fundamentales funcionalizados en la superficie y un polímero de matriz híbrida orgánica/inorgánica, la funcionalización de dichos nanobloques fundamentales se lleva a cabo en presencia de un agente funcionalizante. El documento US2005/020758 se refiere a una composición para formar un revestimiento sobre un sustrato cuando se aplica y cura sobre el mismo, comprendiendo dicha composición a) un silano con función epoxi, b) un silano multimodal, c) un ácido fuerte y d) un disolvente.

30 El documento JPA1989304144 se refiere a un fluido reológico que comprende un sol inorgánico que se modifica con un compuesto de silicio orgánico hidrófobo tal como gammaglicidoxitrimetoxisilano. El documento EP 1554221 desvela un método para proporcionar una dispersión de sílice modificada con silano. Sin embargo, la estabilidad de dichas dispersiones puede no siempre proporcionar suficiente estabilidad, dureza y/o resistencia al agua.

35 Sería deseable proporcionar una dispersión de sol de sílice silanizada mejorada con respecto a las deficiencias anteriores de la técnica anterior. También sería deseable proporcionar una dispersión de sílice coloidal altamente concentrada para aplicaciones de revestimiento, entre otras, que pueda almacenarse y transportarse fácilmente sin ninguna precipitación inicial. Un objeto adicional es proporcionar una dispersión que imparta resistencia al agua y/o dureza elevadas, en particular dureza temprana, a las formulaciones de laca. También sería deseable proporcionar un método conveniente y económico de producción de dicha dispersión.

40 Un objeto adicional es proporcionar una dispersión adecuada para lacas de madera que no decolore la madera, por ejemplo, el roble. Es un objeto adicional de la invención proporcionar resistencia al agua mejorada de formulaciones de laca de madera.

La invención

45 La presente invención se refiere a un método de producción de una dispersión acuosa de partículas de sílice coloidal silanizada que comprende mezclar en un medio acuoso a) al menos un compuesto de silano que contiene una funcionalidad epoxi, b) al menos un compuesto de silano que no tiene funcionalidad epoxi que es capaz de modificar partículas de sílice coloidal; y c) partículas de sílice coloidal en cualquier orden para formar una dispersión acuosa de partículas de sílice coloidal silanizada que contienen grupos silano que se originan de a) y b).

50 De acuerdo con una realización, las partículas de sílice coloidal silanizada son capaces de impartir dureza y/o resistencia al agua a las lacas.

De acuerdo con la invención, b) se selecciona de silanos con funcionalidad amido y/o ureido.

De acuerdo con una realización, la relación en peso de b) respecto a a) varía de 2 a 0,1, por ejemplo, de 1,5 a 0,2, o de 1,1 a 0,4.

De acuerdo con la invención, la relación en peso de a) y b) respecto a sílice varía de 0,01 a 1,5, por ejemplo, de 0,05 a 1, o de 0,10 a 0,5, o de 0,2 a 0,5, o de 0,3 a 0,5.

De acuerdo con una realización, la funcionalidad amido comprende grupos (met)acrilamida. De acuerdo con una realización, el silano con funcionalidad amido incluye, por ejemplo, monómeros de met(acrilamidas) que contienen grupos silano etilénicamente insaturados que contienen silano de la fórmula general (II) $\text{CH}_2=\text{CR}^5\text{-CO-NR}^6\text{-R}^7\text{-SiR}^8\text{-m}$ (R^9)_{3-m}, donde $m = 0$ a 2, R^5 es H o un grupo metilo, R^6 es H o un grupo alquilo que tiene de 1 a 5 átomos de carbono; R^7 es un grupo alquileo que tiene de 1 a 5 átomos de carbono o un grupo orgánico divalente en el que la cadena de carbono está interrumpida por un átomo de O o N, R^8 es un grupo alquilo que tiene de 1 a 5 átomos de carbono, y R^9 es un grupo alcoxi que tiene de 1 a 40 átomos de carbono, que puede estar sustituido con otros heterociclos. En monómeros en los que se producen dos o más grupos R^5 o R^9 , estos grupos pueden ser idénticos o diferentes. Ejemplos de (met)acrilamido-alquilsilanos de este tipo son 3-(met)acrilamido-propiltrimetoxisilanos, 3-(met)acrilamido-propiltri(β-metoxietoxi)silanos, 2-(met)acrilamido-2-metilpropiltrimetoxisilanos, 2-(met)acrilamido-2-metiletiltrimetoxisilanos, N-(2-(met)acrilamido-etil)aminopropiltrimetoxisilanos, 3-(met)acrilamido-propiltriacetoxisilanos, 2-(met)acrilamido-etiltri-metoxisilanos, 1-(met)acrilamido-metiltrimetoxisilanos, 3-(met)acrilamido-propilmetildimetoxisilanos, 3-(met)acrilamido-propildimetilmetoxisilanos, 3-(N-metil-(met)acrilamido)-propiltrimetoxisilanos, 3-((met)acrilamido-metoxi)-3-hidroxi-propiltrimetoxisilanos, 3-((met)acrilamido-metoxi)-propiltrimetoxisilanos, cloruro de N,N-dimetil-N-trimetoxisililpropil-3-(met)acrilamido-propilamonio y cloruro de N,N-dimetil-N-trimetoxisililpropil-2-(met)acril-amido-2-metilpropilamonio.

De acuerdo con una realización, el silano con funcionalidad ureido incluye, por ejemplo, β-ureidoetil-trimetoxisilano, β-ureidoetil-trietoxisilano, γ-ureidoetiltrimetoxisilano y/o γ-ureidopropil-trietoxisilano.

De acuerdo con una realización, el silano con funcionalidad ureido puede tener la estructura $\text{B}_{(4-n)}\text{-Si(A-N(H)-C(O)-NH}_2)_n$, en la que A es un grupo alquileo que contiene de 1 a aproximadamente 8 átomos de carbono, B es un grupo hidroxilo o alcoxi que contiene de 1 a aproximadamente 8 átomos de carbono, y n es un número entero de 1 a 3 siempre que si n es 1 o 2, cada B puede ser igual o diferente.

De acuerdo con una realización, el silano con funcionalidad epoxi incluye, por ejemplo, glicidoxi y/o un grupo glicidoxipropilo tal como gamma-glicidoxipropil trimetoxisilano, gamma-glicidoxipropiltri(β-metoxietoxi) silano, metildietoxisilano gamma-glicidoxipropil metildietoxisilano, (3-glicidoxipropil)trimetoxisilano, (3-glicidoxipropil)hexiltrimetoxisilano, beta-(3,4-epoxiciclohexil)-etiltri(β-metoxietoxi)silano.

De acuerdo con una realización, el silano con funcionalidad epoxi incluye al menos un grupo glicidoxi o glicidoxipropilo, particularmente gammaglicidoxipropiltrimetoxisilano y/o gamma glicidoxipropilmetildietoxisilano.

Los ejemplos de silanos con funcionalidad mercapto incluyen 3-mercaptopropiltrimetoxisilano, $\text{HS(CH}_2)_3$, $\text{Si(OCH}_3)_3$, mercaptosilano que posee al menos un grupo hidroxialcoxisililo y/o un grupo dialcoxisililo cíclico, gamma-mercaptopropiltrimetoxisilano, gamma-mercaptopropiltri(β-metoxietoxi)silano.

Ejemplos de silanos con amino-funcionalidad incluyen aminometiltri(β-metoxietoxi)silano, N-(β-aminoetil)aminometiltrimetoxisilano, aminometilmetildietoxisilano, N-(β-aminoetil)metiltri(β-metoxietoxi)silano, γ-aminopropiltri(β-metoxietoxi)silano, γ-aminopropilmetildietoxisilano, γ-aminoisobutiltrimetoxisilano, N-(β-aminoetil)-γ-aminopropiltrimetoxisilano y N-(β-aminoetil)-γ-aminopropilmetildimetoxisilano. Otros ejemplos específicos de las funcionalidades de silano anteriores que pueden usarse incluyen las mencionadas en el documento US 5.928.794.

De acuerdo con una realización, los compuestos de silano se pueden mezclar en cualquier orden con las partículas de sílice coloidal. De acuerdo con una realización, al menos un compuesto de silano con funcionalidad epoxi se mezcla con las partículas de sílice coloidal antes de mezclarlo con al menos un compuesto de silano b).

De acuerdo con una realización, el compuesto de silano con funcionalidad epoxi se mezcla con las partículas de sílice coloidal después de que la sílice se haya modificado con el compuesto de silano b), por ejemplo, silano con funcionalidad amina.

De acuerdo con una realización, los compuestos de silano a) y b) se mezclan con partículas de sílice coloidal a un pH inferior a 12, por ejemplo, inferior a 11, inferior a 10 o inferior a 9,5. De acuerdo con una realización, la mezcla de compuestos de silano, por ejemplo, silano con funcionalidad amino, se realiza a un pH superior a 10, por ejemplo, superior a 11.

De acuerdo con una realización, la mezcla de compuestos de silano y partículas de sílice coloidal se puede llevar a cabo a un pH de aproximadamente 1 a aproximadamente 13, tal como de aproximadamente 6 a aproximadamente 12, o de aproximadamente 7,5 a aproximadamente 11, o de aproximadamente 9 a aproximadamente 10,5.

La mezcla de silano y partículas de sílice coloidal se puede llevar a cabo continuamente, por ejemplo, a una temperatura de aproximadamente 20 a aproximadamente 95 °C, tal como de aproximadamente 50 a aproximadamente 75 °C, o de aproximadamente 60 a aproximadamente 70 °C. Por ejemplo, el silano se añade

5 lentamente a las partículas de sílice bajo agitación vigorosa a una temperatura de aproximadamente 60 °C y a una velocidad controlada, que es adecuadamente de aproximadamente 0,01 a aproximadamente 100, tal como de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 10, de aproximadamente 0,5 a aproximadamente 5, o de aproximadamente 1 a aproximadamente 2 moléculas de silano por nm² de área superficial de sílice coloidal (en las partículas de sílice coloidal) y hora. La adición de silano puede continuarse durante cualquier tiempo adecuado, dependiendo de la velocidad de adición, la cantidad de silano a añadir y el grado de sililación deseado. Sin embargo, la adición de silano puede continuarse hasta aproximadamente 5 horas, o hasta aproximadamente 2 horas hasta que se haya añadido una cantidad adecuada de compuestos de silano a) y b). La cantidad de a) y b) añadida adecuadamente a las partículas de sílice coloidal es de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 6, tal como de aproximadamente 0,3 a aproximadamente 3, o de aproximadamente 1 a aproximadamente 2 moléculas de silano por nm² de área superficial de las partículas de sílice coloidal. La adición continua de silano a las partículas coloidales puede ser particularmente importante cuando se preparan dispersiones de sílice silanizada altamente concentradas que tienen un contenido de sílice de hasta aproximadamente el 80 % en peso. Sin embargo, el contenido de sílice en la dispersión es adecuadamente de aproximadamente el 20 a aproximadamente el 80, de aproximadamente el 25 a aproximadamente el 70, o de aproximadamente el 30 a aproximadamente el 60 % en peso.

20 De acuerdo con una realización, al menos uno de los compuestos de silano a) y b), por ejemplo, a) se diluye antes de mezclarlo con las partículas de sílice coloidal, por ejemplo, con agua para formar una premezcla de silano y agua, adecuadamente en una relación en peso de aproximadamente 1:8 a aproximadamente 8:1, de aproximadamente 3:1 a aproximadamente 1:3, o de aproximadamente 1,5:1 a aproximadamente 1:1,5. La solución resultante de silano-agua es sustancialmente transparente y estable y fácil de mezclar con las partículas de sílice coloidal. En la adición continua de silano a las partículas de sílice coloidal, la mezcla puede continuarse de aproximadamente 1 segundo a aproximadamente 30 minutos, por ejemplo, de aproximadamente 1 a aproximadamente 10 minutos después de que se detuvo la adición de silano.

25 De acuerdo con una realización, el aumento relativo de la viscosidad de la dispersión dos meses después de la preparación de la misma es inferior a aproximadamente el 100 %, tal como inferior a aproximadamente el 50 % o inferior a aproximadamente el 20 %. De acuerdo con una realización, el aumento relativo de la viscosidad de la dispersión cuatro meses después de la preparación de la misma es inferior a aproximadamente el 200 %, tal como inferior a aproximadamente el 100 % o inferior a aproximadamente el 40 %.

30 Las partículas de sílice coloidal, también denominadas soles de sílice en el presente documento, pueden derivarse de, por ejemplo, sílice precipitada, microsíllice (humo de sílice), sílice pirogénica (sílice pirógena) o geles de sílice con suficiente pureza, y mezclas de los mismos; se pueden silanizar mediante el método descrito en el documento WO2004/035474. El sol de sílice también se puede obtener, típicamente, a partir de un vaso de agua como se describe en, por ejemplo, el documento US 5.368.833.

35 Las partículas de sílice coloidal y los soles de sílice de acuerdo con la invención pueden modificarse y pueden contener otros elementos tales como aminas, aluminio y/o boro, que pueden estar presentes en las partículas y/o en la fase continua. Los soles de sílice modificados con boro se describen, por ejemplo, en el documento US 2.630.410. Las partículas de sílice modificadas con aluminio tienen adecuadamente un contenido de Al₂O₃ de aproximadamente el 0,05 a aproximadamente el 3 % en peso, por ejemplo, de aproximadamente el 0,1 a aproximadamente el 2 % en peso. El procedimiento de preparación de un sol de sílice modificado con aluminio se describe adicionalmente en, por ejemplo, "The Chemistry of Silica", de Iler, K. Ralph, páginas 407-409, John Wiley & Sons (1979) y en el documento US 5 368 833.

45 Las partículas de sílice coloidal tienen adecuadamente un diámetro de partícula promedio que varía de aproximadamente 2 a aproximadamente 150 nm, de aproximadamente 3 a aproximadamente 50 nm, de aproximadamente 5 a aproximadamente 40 nm, o de aproximadamente 7 a aproximadamente 22 nm. Adecuadamente, las partículas de sílice coloidal tienen un área superficial específica de aproximadamente 20 a aproximadamente 1500, tal como de aproximadamente 50 a aproximadamente 900, de aproximadamente 70 a aproximadamente 600 m²/g, o de aproximadamente 130 a aproximadamente 360 m²/g.

50 De acuerdo con una realización, las partículas de sílice coloidal pueden tener una distribución de tamaño de partícula estrecha, es decir, una desviación estándar relativa baja del tamaño de partícula.

55 De acuerdo con una realización, la desviación estándar relativa de la distribución del tamaño de partícula es la relación entre la desviación estándar de la distribución del tamaño de partícula y el tamaño medio de partícula en números. La desviación estándar relativa de la distribución del tamaño de partícula es inferior a aproximadamente el 60 % en números, tal como inferior a aproximadamente el 30 % en números, o inferior a aproximadamente el 15 % en números.

Las partículas de sílice coloidal se dispersan adecuadamente en un medio acuoso, adecuadamente en presencia de cationes estabilizantes tales como K⁺, Na⁺, Li⁺, NH₄⁺, cationes orgánicos, aminas primarias, secundarias, terciarias y cuaternarias, o mezclas de los mismos para formar un sol de sílice acuoso. Sin embargo, también se pueden usar dispersiones que comprenden medios orgánicos, por ejemplo, alcoholes inferiores, acetona o mezclas de los

5 mismos, adecuadamente en una cantidad de aproximadamente el 1 a aproximadamente el 20, de aproximadamente el 1 a aproximadamente el 10, o de aproximadamente el 1 a aproximadamente el 5 por ciento en volumen del volumen total del medio dispersante. De acuerdo con una realización, se usan soles de sílice acuosos sin ningún medio orgánico adicional. De acuerdo con una realización, las partículas de sílice coloidal están cargadas negativamente. Adecuadamente, el contenido de sílice en el sol es de aproximadamente el 20 a aproximadamente el 80, tal como de aproximadamente el 25 a aproximadamente el 70, y de aproximadamente el 30 a aproximadamente el 60 % en peso. Cuanto mayor es el contenido de sílice, más concentrada es la dispersión de sílice coloidal silanizada resultante. El pH del sol de sílice es adecuadamente de aproximadamente 1 a aproximadamente 13, de aproximadamente 3,5 a 12, de aproximadamente 6 a aproximadamente 12, o de aproximadamente 7,5 a aproximadamente 11.

10 De acuerdo con una realización, el sol de sílice tiene un valor S de aproximadamente el 20 a aproximadamente el 100, tal como de aproximadamente el 30 a aproximadamente el 90, o de aproximadamente el 60 a aproximadamente el 90 %.

15 Se ha descubierto que las dispersiones con un valor S dentro de estos intervalos pueden mejorar la estabilidad de la dispersión resultante. El valor S caracteriza el grado de agregación de partículas de sílice coloidal, es decir, el grado de formación de agregado o microgel. El valor S ha sido medido y calculado de acuerdo con las fórmulas dadas en J. Phys. Chem 60 (1956), 955-957 de Iler, R.K. & Dalton, R.L.

20 El valor S depende del contenido de sílice, la viscosidad y la densidad de las partículas de sílice coloidal. Un valor S alto indica un bajo contenido de microgel. El valor S representa la cantidad de SiO₂ en porcentaje en peso presente en la fase dispersa de, por ejemplo, un sol de sílice. El grado de microgel puede controlarse durante el proceso de producción como se describe adicionalmente en, por ejemplo, el documento US 5368833.

Los compuestos de silano pueden formar enlaces de siloxano covalentes estables (Si-O-Si) con los grupos silanol o estar unidos a los grupos silanol, por ejemplo, por enlaces de hidrógeno, en la superficie de las partículas de sílice coloidal.

25 De acuerdo con una realización, la dispersión acuosa de las partículas de sílice coloidal silanizada se mezclan con una laca tal como una laca al agua/a base de agua (o miscible en agua), por ejemplo, a base de una resina tal como dispersiones o emulsiones de epoxi, poliuretano, acrílico, poliéster, resinas alquídicas, para uso en revestimientos de madera, revestimientos metálicos, revestimientos plásticos, revestimientos de papel o revestimientos de vidrio y cerámica o sustratos minerales.

30 En general, el término laca comprende cualquier barniz transparente o de color que se seca por evaporación del disolvente y, a menudo, también un proceso de curado que produce un acabado duro y duradero, en cualquier nivel de brillo, desde ultra mate hasta alto brillo y que puede pulirse aún más según sea necesario.

35 De acuerdo con una realización, se añade un aglutinante orgánico a la dispersión de las partículas de sílice coloidal silanizada. El término "aglutinante orgánico" incluye látex, resinas solubles en agua y polímeros y mezclas de los mismos. Las resinas y polímeros solubles en agua pueden ser de diversos tipos, tales como, por ejemplo, poli(alcoholes vinílicos), poli(alcoholes vinílicos) modificados, policarboxilatos, poli(etilenglicoles), poli(propilenglicoles), polivinilpirrolidonas, polialilaminas, poli(ácidos acrílicos), poliamidaminas, poli(acrilamidas), polipirroles, proteínas tales como caseína, proteínas de soja, proteínas sintéticas, polisacáridos tales como derivados de celulosa que incluyen metilcelulosas, etilcelulosas, hidroxietilcelulosas, metilhidroxietilcelulosas, etilhidroxietilcelulosas o carboximetilcelulosas, y almidones o almidones modificados; quitosano, gomas de polisacárido tales como, por ejemplo, gomas guar, gomas arábicas, gomas xantanas y gomas de masilla y sus mezclas o híbridos. El término "látex" incluye látex sintéticos y/o naturales basados en emulsiones de resinas y/o polímeros de diversos tipos, por ejemplo, polímeros de estireno-butadieno, polímeros de butadieno, polímeros de poliisopreno, polímeros de butilo, polímeros de nitrilo, homopolímeros de acetato de vinilo, polímeros acrílicos tales como copolímeros vinílico-acrílicos o polímeros de estireno-acrílico, poliuretanos, polímeros epoxídicos, polímeros celulósicos; por ejemplo, microcelulosa, resinas de melamina, polímeros de neopreno, polímeros a base de fenol, polímeros de poliamida, polímeros de poliéster, polímeros de poliéter, polímeros de poliolefina, polímeros de polivinil butiral, siliconas tales como cauchos de silicona y polímeros de silicona (por ejemplo, aceites de silicona), polímeros de urea-formaldehído, polímeros de vinilo o sus mezclas o híbridos.

40 De acuerdo con una realización, la dispersión de partículas de sílice coloidal silanizada se mezcla con una laca, tal como una laca a base de agua, por ejemplo, laca de madera o epoxi, en una relación en peso de sílice respecto a laca sobre una base seca de aproximadamente 0,01 a aproximadamente 4, tal como de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 2, o de aproximadamente 0,2 a aproximadamente 1, o de aproximadamente 0,2 a aproximadamente 0,5. De manera similar, las partículas silanizadas se pueden mezclar con un aglutinante orgánico en las mismas proporciones. De acuerdo con una realización, las partículas de sílice coloidal silanizada se mezclan con un componente adicional tal como un aglutinante orgánico o una laca a temperatura moderada, adecuadamente de aproximadamente 15 a aproximadamente 35 °C, o de aproximadamente 20 a aproximadamente 30 °C. De acuerdo con una realización, los componentes se mezclan desde aproximadamente 10 segundos hasta aproximadamente 1 hora, o desde aproximadamente 1 minuto hasta aproximadamente 10 minutos.

En particular, la invención se refiere a una dispersión acuosa que comprende partículas de sílice coloidal silanizada, en la que las partículas de sílice coloidal silanizada comprenden grupos silano de a) al menos un compuesto de silano que contiene una funcionalidad epoxi, y b) al menos un compuesto de silano que no tiene funcionalidad epoxi.

5 De acuerdo con una realización, dichos silanos son capaces de modificar partículas de sílice coloidal. Los grupos silano pueden originarse a partir de cualquier compuesto de silano como se describe en el presente documento.

Los componentes de la dispersión tienen adecuadamente las características técnicas como se desvelan en el presente documento en la parte del método.

La dispersión acuosa es capaz de formar una película de revestimiento sobre diversos tipos de sustratos.

10 De acuerdo con una realización, la dispersión acuosa comprende además una laca, por ejemplo, una laca al agua. La dispersión acuosa es capaz de impartir una dureza mejorada, especialmente una dureza temprana y/o resistencia al agua a una formulación de laca.

15 De acuerdo con una realización, la dispersión tiene un contenido de sílice de aproximadamente el 1 a aproximadamente el 80, tal como de aproximadamente el 10 a aproximadamente el 70, de aproximadamente el 20 a aproximadamente el 50 % en peso basándose en el material seco en la dispersión. Además de ser más eficiente en términos de estabilidad, la dispersión tiene un tiempo de secado más corto después de la aplicación sobre un material a revestir.

20 La energía usada para el secado se puede reducir considerablemente. Se prefiere un alto contenido de sílice en la dispersión siempre que las partículas de sílice coloidal silanizada permanezcan dispersas de manera estable sin ninguna agregación, precipitación y/o gelificación sustancial. Esto es beneficioso también en vista del reducido coste de transporte de las mismas.

25 La relación en peso de a) y b) respecto a sílice en la dispersión es de 0,01 a 1,5, tal como de 0,05 a 1, o de 0,1 a 0,5, o de 0,2 a 0,5 o de 0,3 a 0,5. De acuerdo con una realización, la relación en peso de b) respecto a a) varía de 2 a 0,1, por ejemplo, de 1,5 a 0,2, o de 1,1 a 0,4. El contenido de sílice comprende sílice en partículas de sílice silanizada modificada y partículas de sílice no modificada que también pueden estar presentes en la dispersión preparada. El contenido total de silano se basa en todo el silano dispersado libremente y todos los grupos de silano unidos o enlazados.

30 De acuerdo con una realización, la dispersión contiene además un aglutinante orgánico tal como un látex, como se describe adicionalmente en el presente documento. El contenido sólido total de la dispersión que comprende aglutinante orgánico y partículas de sílice coloidal silanizada es adecuadamente de aproximadamente el 15 a aproximadamente el 80, tal como de aproximadamente el 25 a aproximadamente el 65, o de aproximadamente el 30 a aproximadamente el 50 % en peso. La relación en peso de sílice respecto a aglutinante orgánico sobre una base seca está adecuadamente en el intervalo de aproximadamente 0,01 a aproximadamente 4, tal como de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 2, o de aproximadamente 0,2 a aproximadamente 1.

35 De acuerdo con una realización, las partículas de sílice coloidal silanizada y el aglutinante orgánico están presentes como partículas discretas en la dispersión.

40 La estabilidad de la dispersión facilita la manipulación y la aplicación de la misma en cualquier uso, ya que permite el almacenamiento y no necesita prepararse en el sitio inmediatamente antes del uso. La dispersión ya preparada se puede, por tanto, usar fácilmente directamente. La dispersión también es beneficiosa en el sentido de que no involucra cantidades peligrosas de componentes tóxicos. La dispersión acuosa puede contener un medio orgánico miscible en agua. Por ejemplo, un medio orgánico adecuado miscible con agua puede estar comprendido en la dispersión acuosa en una cantidad de aproximadamente el 1 a aproximadamente el 20, por ejemplo, en una cantidad de aproximadamente el 1 a aproximadamente el 10, o de aproximadamente el 1 a aproximadamente el 5 por ciento en volumen del volumen total de agua y medio orgánico.

45 La dispersión puede contener, además de partículas de sílice coloidal silanizada, también, al menos en cierta medida, partículas de sílice coloidal no silanizada dependiendo del tamaño de las partículas de sílice, relación en peso de silano respecto a sílice, tipo de compuesto de silano, condiciones de reacción, etc. Adecuadamente, al menos aproximadamente el 40 de las partículas de sílice coloidal están silanizadas (modificadas con silano), por ejemplo, al menos aproximadamente el 65, o al menos aproximadamente el 90, o al menos aproximadamente el 99 % en peso. La dispersión puede comprender, además de silano en forma de grupos de silano o derivados de silano unidos o unidos a la superficie de las partículas de sílice, también, al menos en cierta medida, compuestos de silano no unidos libremente dispersados. Adecuadamente, al menos aproximadamente el 40, por ejemplo, al menos aproximadamente el 60, al menos aproximadamente el 75, al menos aproximadamente el 90, o al menos aproximadamente el 95 % en peso de los compuestos de silano están unidos o enlazados a la superficie de las partículas de sílice.

55 La invención se refiere, además, a formulaciones de laca que comprenden las partículas coloidales de sílice silanizada como se describe en el presente documento.

5 La invención también se refiere al uso de la dispersión de sílice coloidal silanizada en aplicaciones de revestimiento tales como en formulaciones de laca, por ejemplo, lacas de madera o lacas epoxídicas, como aditivos para impartir resistencia al agua, dureza, en particular dureza temprana y estabilidad mejoradas. Además, las dispersiones de la invención pueden impartir adhesividad y resistencia al desgaste mejoradas. La dispersión de la invención también puede proporcionar una capacidad de lijado (pulibilidad) y propiedades de flujo mejoradas. Este tipo de dispersiones también puede ofrecer mejores propiedades de película en sistemas pigmentados, tales como pinturas.

10 La dispersión también es adecuada para revestir e impregnar textiles tejidos y no tejidos, ladrillos, papel fotográfico, madera, superficies metálicas tales como acero o aluminio, películas de plástico tales como, por ejemplo, poliéster, PET, poliolefinas, poliamida, policarbonatos o poliestirenos; telas, cuero, papel y materiales similares al papel, cerámica, piedra, materiales cementosos, betún, fibras duras, paja, vidrio, porcelana, plásticos de diversos tipos, fibras de vidrio, por ejemplo, acabado antiestático y resistente a la grasa; como aglutinantes para no tejidos, adhesivos, promotores de adhesión, agentes laminadores, selladores, agentes hidrofobizantes, como aglutinantes, por ejemplo, para polvo de corcho o serrín, amianto y desechos de caucho; como auxiliares en la impresión textil y en la industria del papel; como aditivos para polímeros como agentes de encolado, por ejemplo, para fibras de vidrio; y para acabado del cuero.

15 Los siguientes ejemplos ilustrarán adicionalmente cómo se puede realizar la invención descrita sin limitar el alcance de la misma.

Todas las partes y porcentajes se refieren a partes y porcentajes en peso, si no se indica lo contrario.

Ejemplos

20 Los silanos A-E usados a continuación están disponibles de Momentive en Suiza.

A: Silquest A-187 (epoxisilano que contiene glicidoxi)

B: Silquest A-1524 (silano que contiene ureido)

C: Silquest A-1100 (silano que contiene amino)

D: Silquest A-1130 (silano que contiene amino)

25 E: Silquest A-178 (silano que contiene acrilamido)

Hidrólisis de silano

Los compuestos de silano A-E se añadieron al agua con pH ajustado bajo agitación moderada a temperatura ambiente, por lo que se obtuvieron soluciones transparentes después de 60-120 minutos. En los ejemplos a continuación, los números de sol de sílice silanizado 10, 11, 15 y 16 están de acuerdo con la invención.

30 Tabla 1 Silanos usados

| Silano N° | Contenido de silano (% en peso) | Cantidad de agua (g) | Cantidad de silano (g) | pH de agua para hidrólisis | pH de silano prehidrolizado |
|-----------|---------------------------------|----------------------|------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| A | 50 | 100 | 100 | 7 | 7 |
| B | 50 | 100 | 100 | 2,6 | 4 |
| C | 50 | 100 | 100 | 7 | 11 |
| D | 50 | 100 | 100 | 7 | 11 |
| E | 50 | 100 | 100 | 3 | 4 |

El sol de sílice Bindzil 30/360 usado, disponible de Eka Chemicals AB, Suecia, se muestra en la tabla 2 a continuación:

Tabla 2 Sol de sílice usado - no modificado en superficie

| Sol N° | Sol de sílice | Cantidad de sol de sílice (g) | Contenido de sílice (% en peso) | Tamaño de partícula, (nm) | Modificación superficial | pH |
|--------|-----------------|-------------------------------|---------------------------------|---------------------------|--------------------------|------|
| A1 | Bindzil® 30/360 | 5000 | 30 | 7 | Ninguna | 9-10 |

Tabla 3 Lacas al agua usadas

| Nombre comercial | Tipo de laca | Material de base/aglutinante en la laca |
|----------------------------------|-----------------------------|--|
| Sadolin® Golvlack Stark (blanco) | Epoxídica 2 paquetes | Resina epoxídica, polieterdiamina |
| Sadolin® Parkettlack Helblank | Laca de madera de 1 paquete | Dispersión de acrílico/poliuretano al agua |

5 Preparación de dispersiones de sílice coloidal silanizada

Las soluciones de silano prehidrolizadas A - E (véase tabla 1) se añadieron gota a gota al sol de sílice A1 bajo buena agitación a una velocidad de 600 g de solución por hora. La agitación continuó durante aproximadamente 30 minutos después de la adición de silano. La temperatura del proceso fue de 60-70 °C. Se prepararon muestras premezcladas de compuestos de silano diluidos en agua mezclando agua y silano en cantidades iguales (véanse las tablas 4-6). Las mezclas se agitaron lentamente hasta obtener soluciones transparentes. Las diluciones de silano se mezclaron a continuación con un sol de sílice bajo agitación moderada, a menos que se indique lo contrario. Aproximadamente 300 ppm de epoxisilano libre no reaccionaron con partículas de sílice.

10

Tabla 4 Soles de sílice modificados con epoxi silano

| Sol modificado N° | Sol de sílice | Cantidad de sol de sílice (g) | Cantidad de silano prehidrolizado, solución A, tabla 1 (g) | Contenido de sílice (% en peso) | Tamaño de partícula, (nm) | pH |
|-------------------|---------------|-------------------------------|--|---------------------------------|---------------------------|----|
| B1 | A1 | 5000 | 600 | 30 | 7 | 7* |
| B2 | A1 | 5000 | 600 | 27 | 7 | 10 |
| B3 | A1 | 5000 | 300 | 28 | 7 | 10 |

* pH reducido de pH 10 a 7 por intercambio catiónico de la sílice sililada.

15

Tabla 5 Dispersiones de sílice coloidal silanizada no tratadas con epoxisilano

| Sol de sílice silanizada N° | Sol de sílice | Sol de sílice (g) | Soluciones prehidrolizadas de la tabla 1 | Peso de la solución de silano (g) | Sol de sílice silanizada estable |
|-----------------------------|---------------|-------------------|--|-----------------------------------|----------------------------------|
| 1 | A1 | 5000 | B | 600 | SÍ |
| 2 | A1 | 5000 | B | 300 | SÍ |
| 3 | A1 | 5000 | C | 600 | NO |
| 4 | A1 | 5000 | C | 300 | NO |
| 5 | A1 | 5000 | D | 600 | NO |
| 6 | A1 | 5000 | D | 300 | NO |

ES 2 810 016 T3

| | | | | | |
|---|----|------|---|-----|----|
| 7 | A1 | 5000 | E | 400 | SÍ |
|---|----|------|---|-----|----|

Tabla 6 Dispersiones de sílice coloidal silanizada tratada con epoxi

| Sol de sílice silanizada N° | Sol de sílice | Sol de sílice (g) | Silano | Cantidad de silano prehidrolizado (g) | Sol de sílice silanizada estable |
|-----------------------------|---------------|-------------------|--------|---------------------------------------|----------------------------------|
| 8 | B1 | 5000 | - | - | SÍ |
| 9 | B2 | 5000 | - | - | SÍ |
| 10 | B1 | 5000 | B | 600 | SÍ |
| 11 | B1 | 5000 | B | 300 | SÍ |
| 12 | B2 | 5000 | C | 600 | SÍ |
| 13 | B2 | 5000 | D | 600 | SÍ |
| 14 | B3 | 5000 | D | 300 | SÍ |
| 15* | B2 | 5000 | E | 360 | SÍ |
| 16* | B2 | 5000 | E | 400 | SÍ |

* pH reducido de pH 10,5 a 7,5 por intercambio catiónico de la sílice sililada.

5

Tabla 7 Datos de estabilidad de los soles modificados con silano (N° 1-7 de la tabla 5) después de un mes

| Sol de sílice silanizada N° | pH | Visc. (cP) | Nota |
|-----------------------------|------|------------|--------------------------------------|
| 1 | 11,0 | 4,6 | Solo estable a pH 11, gelificación** |
| 2 | 10,7 | 6,5 | Solo estable a pH 11, gelificación** |
| 3 | - | - | No estable, gelificación |
| 4 | - | - | No estable, gelificación |
| 5 | - | - | No estable, gelificación |
| 6 | - | - | No estable, gelificación |
| 7 | 10,9 | 5,2 | No estable a pH bajos/neutros** |

** : La gelificación se produce si el pH se reduce a pH 9 o inferior, ya sea por intercambio catiónico o por adición de ácido.

Tabla 8 Datos de estabilidad de los soles N° 8-16 (en la tabla 6) después de un mes

| Sol de sílice silanizada N° | pH | Visc. (cP) | Nota |
|-----------------------------|------|------------|-----------------------|
| 8 | 7,0 | 6,8 | Sol de sílice estable |
| 9 | 10,9 | 6,7 | Sol de sílice estable |
| 10 | 8,1 | 11,7 | Sol de sílice estable |
| 11 | 8,1 | 5,1 | Sol de sílice estable |

ES 2 810 016 T3

| | | | |
|--|------|-----|-----------------------|
| 12 | 11,5 | 4,5 | Sol de sílice estable |
| 13 | 11,4 | 3,8 | Sol de sílice estable |
| 14 | 11,4 | 4,3 | Sol de sílice estable |
| 15* | 8,3 | 4,0 | Sol de sílice estable |
| 16* | 8,1 | 3,5 | Sol de sílice estable |
| *: pH reducido de pH 10,5 a 7,5 por intercambio catiónico de la sílice sililada. | | | |

La prueba de dureza König se realizó después de 1, 7, 14 y 30 días para las formulaciones de laca de madera y laca epoxídica 1-6 y 7-11 respectivamente.

Formulaciones de laca de madera (Nº 1-6):

- 5 Se añadieron 20 g de sílice coloidal modificada con silano a 80 g de un paquete de laca a base de agua con buena agitación.

Los revestimientos de madera requieren una formulación con un pH neutro debido a la decoloración del roble que tiene lugar si el pH supera los 8,5. Por lo tanto, es necesario tener un sol de sílice modificado con silano que sea estable a pH neutro y que no proporcione un shock de pH en la formulación del revestimiento.

10 Formulaciones de laca epoxídica (Nº 7-11):

Se añadieron primero 5 g de sol de sílice modificado con silano a 10 g de laca epoxídica de 2 paquetes y después 10 g de endurecedor epoxídico con buena agitación.

Las películas fueron proyectadas por un aplicador de película sobre placas de vidrio. Los espesores de la película húmeda fueron de 200 µm y la dureza se midió después de 1, 7, 14 y 30 días (el secado y el almacenamiento se realizaron a temperatura ambiente).

- 15 La prueba se realizó con un equipo de medición de dureza de péndulo König de acuerdo con la norma ISO 1522 (antigua ASTM D-4366).

Tabla 9: formulaciones de laca de madera con / sin adición de sol modificado con silano

| Formulación Nº | Laca de madera | Sol de sílice | Soles de sílice (de las tablas 5 y 6) |
|----------------|----------------|---------------|---------------------------------------|
| 1 | 100 g | - | (referencia) |
| 2 | 80 g | 20 g | Nº 8 (referencia) |
| 3 | 80 g | 20 g | Nº 10 |
| 4 | 80 g | 20 g | Nº 11 |
| 5 | 80 g | 20 g | Nº 15 |
| 6 | 80 g | 20 g | Nº 16 |

20 Tabla 10 pH y viscosidad de las formulaciones de laca (Nº 1-6 en la tabla 9)

| Formulación Nº | pH | Viscosidad (cP, 20 C) |
|----------------|-----|-----------------------|
| 1 | 7,8 | 46 |
| 2 | 7,8 | 26 |
| 3 | 7,9 | 31 |
| 4 | 7,9 | 26 |

ES 2 810 016 T3

| | | |
|---|-----|----|
| 5 | 7,9 | 26 |
| 6 | 8,1 | 28 |

Tabla 11: formulaciones de laca epoxídica con/sin sol de sílice modificado con silano

| Nº | Laca epoxídica | Endurecedor | Sol de sílice | Sol de sílice (de las tablas 5 y 6) |
|----|----------------|-------------|---------------|-------------------------------------|
| 7 | 10 g | 10 g | - | (referencia) |
| 8 | 10 g | 10 g | 5 g | (referencia) |
| 9 | 10 g | 10 g | 5 g | Nº 12 |
| 10 | 10 g | 10 g | 5 g | Nº 13 |
| 11 | 10 g | 10 g | 5 g | Nº 14 |

Todas las formulaciones de laca en la tabla 11 son estables en la laca epoxídica durante más de 2 meses.

5

Tabla 12: dureza de König (s) para formulaciones de acuerdo con la tabla 9

| Nº | 24 h | 7 días | 30 días | Nota |
|----|------|--------|---------|--|
| 1 | 31 s | 71 s | 85 s | Muestra de referencia |
| 2 | 52 s | 98 s | 110 s | Sol de sílice modificado solo con epoxisilano, referencia |
| 3 | 61 s | 118 s | 120 s | Sol de sílice modificado con epoxisilano y ureidosilano |
| 4 | 60 s | 118 s | 119 s | Sol de sílice modificado con epoxisilano y ureidosilano |
| 5 | 56 s | 104 s | 110 s | Sol de sílice modificado con epoxisilano y acrilamidossilano |
| 6 | 63 s | 115 s | 123 s | Sol de sílice modificado con epoxisilano y acrilamidossilano |

Como se puede observar en la tabla 12, las formulaciones de acuerdo con Nº.3-6 basadas en dispersiones de sílice coloidal doblemente silanizadas muestran una dureza temprana mejorada en comparación con la muestra de control (Nº.1) y las dispersiones de sílice coloidal mono-silanizada (Nº, 2). Es de considerable importancia que el desarrollo de la dureza sea rápido, ya que los usuarios exigen un uso casi instantáneo en aplicaciones tales como la colocación de muebles, etc., en suelos recién provistos en los que se ha usado la formulación de laca de madera.

10

Tabla 13: dureza König (segundos) para formulaciones de acuerdo con la tabla 11

| Nº | 24 h | 30 días | Nota |
|----|------|---------|--|
| 7 | 27 s | 180 s | Muestra de referencia |
| 8 | 26 s | 178 s | Sol de sílice modificado solo con epoxisilano (referencia) |
| 9 | 32 s | 180 s | Sol de sílice modificado con epoxisilano y aminosilano (Silquest A-1100) |
| 10 | 36 s | 191 s | Sol de sílice modificado con epoxisilano y aminosilano (SilquestA-1130) |
| 11 | 38 s | 204 s | Sol de sílice modificado con epoxisilano y aminosilano (Silquest A-1130) |

Se puede observar que las formulaciones 9-11 basadas en dispersiones de sílice coloidal doblemente silanizada muestran una dureza temprana mejorada en comparación con la muestra de control (Nº.7) y las dispersiones de sílice coloidal mono-silanizada (Nº.8).

15

Prueba de resistencia al agua (24 h)

Se colocaron 10 gotas de agua sobre una película vieja de 24 h (20 °C), como sustrato, con una película transparente de sílice coloidal. Se colocó una taza de 50 ml sobre las gotas para protegerlas de la evaporación. Después de 24 h, las placas se analizaron en una escala de 1-5.

La escala fue; 1: Película "disuelta"

- 5
- 2: Parcialmente disuelta
 - 3: Impacto sobre la película
 - 4: Algún impacto sobre la película.
 - 5: Sin impacto

Tabla 14: resistencia al agua (24 h) para formulaciones de laca de madera de la tabla 9

| Nº | Resistencia al agua | Nota |
|----|---------------------|--|
| 1 | 5 | Muestra de referencia |
| 2 | 1 | Sol de sílice modificado solo con epoxisilano, referencia |
| 3 | 5 | Sol de sílice modificado con epoxisilano y ureidosilano |
| 4 | 5 | Sol de sílice modificado con epoxisilano y ureidosilano |
| 5 | 4 | Sol de sílice modificado con epoxisilano y acrilamidossilano |
| 6 | 4 | Sol de sílice modificado con epoxisilano y acrilamidossilano |

10

Tabla 15: resistencia al agua (24 h) para formulaciones de laca epoxídica de la tabla 11

| Nº | Resistencia al agua | nota |
|----|---------------------|---|
| 7 | 4 | Muestra de referencia |
| 8 | 4 | Sol de sílice modificado solo con epoxisilano, referencia |
| 9 | 4 | Sol de sílice modificado con epoxisilano y aminosilano (Silquest A-1100) |
| 10 | 4 | Sol de sílice modificado con epoxisilano y aminosilano (Silquest A-1130) |
| 11 | 4 | Sol de sílice modificado con epoxi silano y aminosilano (Silquest A-1130) |

Formulaciones de laca de madera (Nº 1-6):

- 15
- A partir de las formulaciones de laca de madera, se puede ver que se obtiene una resistencia al agua significativamente mejor para las partículas de sílice silanizada modificadas por silano funcionalizado con ureido o acrilamido; y epoxi silano en comparación con el epoxi.

Formulaciones de laca epoxídica (7-11):

La resistencia al agua no se ve afectada de manera negativa para ninguna de las muestras.

20

REIVINDICACIONES

- 5 1. Método de producción de una dispersión acuosa de partículas de sílice coloidal silanizada que comprende mezclar en un medio acuoso a) al menos un compuesto de silano que contiene una funcionalidad epoxi, b) al menos un compuesto de silano que no tiene funcionalidad epoxi capaz de modificar partículas de sílice coloidal, estando el compuesto de silano que no tiene funcionalidad epoxi seleccionado de compuestos de silano que comprenden una funcionalidad amido y/o ureido; y c) partículas de sílice coloidal en cualquier orden para formar una dispersión acuosa de partículas de sílice coloidal silanizada que contienen compuestos de silano que se originan de a) y b), en el que la relación en peso de a) y b) respecto a sílice es de aproximadamente 0,01 a aproximadamente 1,5.
- 10 2. Método de acuerdo con la reivindicación 1, mediante el cual las partículas coloidales silanizadas son capaces de impartir dureza y/o resistencia al agua a las lacas.
- 15 3. Método de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que la relación en peso de b) respecto a a) es de aproximadamente 2 a aproximadamente 0,1.
4. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la dispersión acuosa se mezcla con una laca.
- 20 5. Dispersión acuosa que comprende partículas de sílice coloidal silanizada, en la que las partículas de sílice coloidal silanizada comprenden grupos silano que se originan de a) al menos un compuesto de silano que contiene una funcionalidad epoxi y b) al menos un compuesto de silano que no tiene funcionalidad epoxi, estando el compuesto de silano que no tiene la funcionalidad epoxi seleccionado de compuestos de silano que comprenden una funcionalidad amido y/o ureido, en la que la relación en peso de a) y b) respecto a sílice varía de aproximadamente 0,01 a aproximadamente 1,5.
- 25 6. Dispersión acuosa de acuerdo con la reivindicación 5, en la que las partículas de sílice coloidal silanizada son capaces de impartir dureza y/o resistencia al agua mejoradas a una laca.
- 30 7. Dispersión acuosa de acuerdo con la reivindicación 5 o 6, en la que la relación en peso de b) respecto a a) varía de aproximadamente 2 a aproximadamente 0,1.
8. Dispersión acuosa de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, en la que la dispersión comprende además una laca.
- 35 9. Uso de una dispersión de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8, en aplicaciones de revestimiento.
- 40