

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 398 628**

51 Int. Cl.:

**C08F 220/18** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.01.2010 E 10700326 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.11.2012 EP 2391659**

54 Título: **Composición en polvo polímera reticulable y redispersable en agua**

30 Prioridad:

**02.02.2009 DE 102009000537**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**20.03.2013**

73 Titular/es:

**WACKER CHEMIE AG (100.0%)  
Hanns-Seidel-Platz 4  
81737 München, DE**

72 Inventor/es:

**FAATZ, MICHAEL y  
HÄRZSCHEL, REINHARD**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 398 628 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**

Composición en polvo polímera reticulable y redispersable en agua

- 5 La invención se refiere a una composición en polvo polímera reticulable y redispersable en agua, a un procedimiento para su preparación así como a su uso.

Polvos polímeros redispersables en agua – polvos de (re)dispersión – se obtienen mediante secado de las correspondientes dispersiones polímeras acuosas, en presencia de un coadyuvante de secado (por lo general un coloide protector). En virtud de la porción de coloide protector se impide, por una parte, durante el proceso de secado que las partículas de polímero se peguen de manera irreversible, dado que las partículas de polímero son recubiertas por las partículas de coloide protector solubles en agua. Por otra parte, esta matriz de coloide protector, la cual se vuelve a disolver en agua durante la dispersión del polvo polímero, determina que las partículas polímeras se presenten de nuevo en la dispersión acuosa con el tamaño de partículas de la dispersión de partida.

Polvos de dispersión de este tipo se emplean en diversas aplicaciones, por ejemplo en agentes de revestimiento, en pegamentos para los sustratos más diversos. Lo más amplia es su aplicación en productos de construcción químicos, a menudo en unión con agentes aglutinantes hidráulicos. Ejemplos de ellos son adhesivos para la construcción, en particular adhesivos para azulejos, enlucidos y masas de mortero, pinturas, masas de relleno, masas de igualación, sistemas compuestos calorífugos y morteros para juntas. La ventaja de los polvos de dispersión estriba, ante todo, en la posibilidad de emplearlos en mezclas secas prefabricadas, susceptibles de ser almacenadas, eventualmente junto con aglutinantes hidráulicos tales como cemento, y sólo hacerles utilizables inmediatamente antes del uso mediante la adición de agua. Mezclas secas de este tipo pueden ser transportadas más fácilmente con respecto a sistemas pastosos (sin porción de agua) y ofrecen ventajas durante el almacenamiento.

El empleo de polvos de dispersión sirve, ante todo, para la mejora de la resistencia mecánica y de la adherencia de masas de mortero modificadas con los mismos en el caso de una formación de película de las partículas polímeras. Es sabido reticular películas polímeras para la mejora adicional de la resistencia mecánica.

A partir del documento US-A 4028294 es conocido preparar látices polímeros reticulables, empleando una resina epoxídica en mezcla con un monómero en la polimerización en emulsión. Para obtener un sistema reticulable se realiza, además de ello, una polimerización también en presencia de comonómeros epoxi-reactivos que portan grupos reticulantes con la resina epoxídica. Presuntamente, en el caso de las temperaturas elegidas para la polimerización no se manifiesta reticulación prematura alguna. No se describe la preparación de composiciones en polvo polímeras redispersables en agua. El documento US-A 4108819 describe la copolimerización de acetato de vinilo y etileno en presencia de una resina epoxídica. Para impedir una reticulación prematura, el pH se mantiene durante la polimerización en pH 3 a pH 7. A la dispersión acabada se le agrega entonces un endurecedor amino. Lo desventajoso de estos procedimientos es el riesgo de una reticulación prematura, dado que tanto los grupos epóxido como también los endurecedores amino se presentan en la dispersión acuosa y, por lo tanto, se reticulan, al menos en parte, durante el almacenamiento. No se describe la preparación de composiciones en polvo polímeras redispersables en agua. En el documento US 6235811 B1, para la preparación de dispersiones acuosas de (co)polímeros de acetato de vinilo modificados con epoxi se procede de modo que un látex (co)polímero de acetato de vinilo se mezcla con la resina epoxídica líquida o con una disolución acuosa de la resina epoxídica y, a continuación, se añade isoforondiamina líquida. También en este caso, la resina epoxídica y el reticulante de amina se presentan uno junto a otro en fase líquida, lo cual conduce a una reticulación prematura durante almacenamiento prolongado. El documento DE 2601200 describe una dispersión acuosa de copolímero de acetato de vinilo y etileno que se obtuvo mediante polimerización en presencia de una resina epoxídica y que se mezcla con un reticulante de amina. Dado que los componentes reactivos se presentan uno junto a otro en fase acuosa, sistemas de este tipo tienden a una reticulación prematura. En el documento US-A 4690988, resinas epoxídicas modificadas con polímeros y viniladas se obtienen haciendo reaccionar un poliepóxido primeramente con un ácido carboxílico etilénicamente insaturado y, en presencia de la resina epoxídica vinilada, se polimerizan otros monómeros (monómeros extendedores de la cadena vinilo-funcionales). La reticulación de los polímeros obtenidos con ello tiene lugar mediante la adición de (hidro)peróxidos. Difícilmente se ha de excluir una reticulación prematura en el caso de sistemas de este tipo.

Un polvo de dispersión reticulable se obtiene, conforme al documento US 2001/0024644 A1 mediante

5 copolimerización de monómeros etilénicamente insaturados y monómeros epóxido-funcionales en un medio acuoso, secado de la dispersión y posterior adición de poliepóxido. Lo desventajoso es que en este caso la eficacia de la reticulación es relativamente baja. El documento EP 0896029 A1 describe un procedimiento en el que monómeros etilénicamente insaturados se copolimerizan con comonómeros que contienen grupos reticulables, la dispersión se seca y, a continuación, se aportan por mezcladura partículas de sólidos que portan grupos funcionales que pueden reticularse con los grupos reticulables del copolímero. A partir del documento EP-A 723975 A1 se conoce un polvo de dispersión que se obtiene mediante copolimerización de estireno y/o ésteres del ácido (met)acrílico con comonómeros epóxido-funcionales. Lo desventajoso de estos procedimientos es el riesgo de la reticulación prematura en el caso de la polimerización en presencia de comonómeros reticulables. A partir del documento EP 721004 A2 se conocen composiciones en polvo polímeras que contienen polvos polímeros y componentes reticulantes en forma de polvo, las cuales se obtienen debido a que los líquidos respectivos se aplican sobre un soporte en forma de polvo. Los componentes en forma de polvo se mezclan entonces entre sí. En tal caso, es desventajosa la manipulación de un sistema de 3 componentes de este tipo y la deficiente capacidad de redispersión de mezclas de este tipo.

15 Por lo tanto, existía la misión de proporcionar una composición polímera que, en particular en el caso de empleo en productos químicos para la construcción, conduzca también sin la adición de agentes aglutinantes minerales, a películas impermeables y en cuya preparación y almacenamiento se impida de manera eficaz una reticulación prematura.

20 Objeto de la invención es una composición en polvo polímera reticulable y redispersable en agua, que se puede obtener mediante polimerización iniciada en los radicales en un medio acuoso de uno o varios monómeros del grupo que comprende ésteres vinílicos de ácidos alquilcarboxílicos con 1 a 15 átomos de C, no ramificados o ramificados, ésteres del ácido metacrílico y ésteres del ácido acrílico de alcoholes con 1 a 15 átomos de C, compuestos vinilaromáticos, olefinas, dienos y haluros de vinilo, no siendo copolimerizados comonómeros epóxido-funcionales algunos, y subsiguiente secado de la dispersión polímera obtenida en tal caso, caracterizada porque antes y/o durante la polimerización y/o antes del secado de la dispersión polímera obtenida con ello, se añade una resina epoxídica y, eventualmente después del secado, se añade un endurecedor que se reticula con la resina epoxídica.

30 Por resina epoxídica se han de entender compuestos epóxido no polimerizables en los radicales, con al menos dos grupos epóxido por molécula. Los compuestos epóxido pueden ser de naturaleza alifática, aralifática o aromática. Por ejemplo, compuestos epóxido del tipo bisfenol-A, es decir, productos de condensación de bisfenol-A y epiclorhidrina o metilepiclorhidrina. Son también adecuadas resinas epoxídicas a base de bisfenol-F que, por lo general, contienen una mezcla de bisglicidiloxifenilmetanos. Otros ejemplos son compuestos epoxídicos alifáticos tales como glicidiléteres de polioles alifáticos, en particular del butildiglicidiléter; resinas epoxídicas cicloalifáticas tales como dióxido de vinilciclohexano, dióxido de dicitlopentadieno y 3,4-epoxi-6-metil-ciclohexil-metilo; y compuestos epóxido heterocíclicos tales como isocianurato de triglicidilo. Resinas epoxídicas de este tipo se pueden adquirir en el comercio, por ejemplo los tipos bisfenol-A y bisfenol-F como resinas Epilox<sup>®</sup>. Se prefieren las resinas epoxídicas de tipo bisfenol-A y bisfenol-F. Las resinas epoxídicas se emplean en una cantidad de 1 a 50% en peso, preferiblemente de 5 a 30% en peso, en cada caso referido al peso total de los monómeros empleados para la polimerización.

45 Endurecedores que se reticulan con la resina epoxídica son aquellos en los que, a la temperatura de elaboración de productos químicos para la construcción, por norma general la temperatura ambiente, se reticulan con la resina epoxídica en general a temperaturas entre 0°C y 40°C. Se prefieren aminas que se reticulan con la resina epoxídica. Aminas particularmente preferidas son aquellas con dos o más grupos amino, por ejemplo poliaminas alifáticas, polioxialquilenaminas, polietilenaminas, aminosilanos y sus productos de condensación, poli(alcoholes vinílicos) amino-funcionales. Las más preferidas son poliaminas alifáticas que se pueden adquirir bajo el nombre comercial Anquamine<sup>®</sup> o bien Epilink<sup>®</sup>, o endurecedores Epilox<sup>®</sup>, o polioxialquilenaminas que se pueden adquirir bajo el nombre comercial Jeffamine<sup>®</sup>, o polietilenaminas que se pueden adquirir bajo el nombre comercial poliimina. Los más preferidos son también aminosilanos y sus productos de condensación. Aminosilanos adecuados son, por ejemplo, los que se pueden obtener bajo el nombre comercial Geniosil<sup>®</sup> tal como N-(2-aminoetil) (3-aminopropil)-trimetoxisilano (Geniosil GF 91), (3-aminopropil)-trietoxisilano (Geniosil GF 93), N-(2-aminoetil) (3-aminopropil)metildimetoxisilano (Geniosil GF 95).

Los endurecedores reticulantes pueden añadirse en forma de líquido a la composición en polvo polímera modificada con resina epoxídica y redispersable en agua, preferiblemente los endurecedores reticulantes se aplican

en forma de polvo. Si los endurecedores se presentan en condiciones normales (norma DIN 50014 23/50) en forma de líquido, el endurecedor es aplicado, por lo tanto, preferiblemente sobre un material de soporte en forma de polvo o es encapsulado mediante un coloide protector, por ejemplo poli(alcohol vinílico), y es empleado de esta forma.

5 Materiales de soporte en forma de polvo adecuados son conocidos por el experto en la materia, por ejemplo óxidos de silicio tales como gel de sílice o ácido silícico (por ejemplo Sipernat<sup>®</sup> 22), arcillas, dióxido de titanio, carbonato de calcio, resinas sintéticas tales como resinas de silicona. La aplicación puede tener lugar mediante procedimientos conocidos: los endurecedores líquidos pueden mezclarse con el soporte en forma de polvo, resultando entonces partículas en forma de polvo de soportes revestidos con el endurecedor. Endurecedores  
10 altamente viscosos pueden mezclarse, bajo cizalla, con el material de soporte en forma de polvo, por ejemplo en un molino de Retsch, con el fin de obtener soportes en forma de polvo, revestidos con endurecedor.

Para la microencapsulación con coloide protector, los endurecedores se mezclan con una disolución acuosa del coloide protector y, a continuación, se retira el agua, por ejemplo mediante secado por rodillos o por atomización.  
15

La cantidad empleada de los endurecedores que se reticulan con la resina epoxídica depende de la relación molar de los grupos epóxido a los grupos funcionales del endurecedor, preferiblemente grupos amino, en la composición en polvo polímera. Por lo general, los polvos con contenido en epóxido y los endurecedores se emplean en una  
20 relación cuantitativa tal que la relación molar de grupos epóxido a los grupos funcionales del endurecedor asciende a 0,5 hasta 2,0.

Para la preparación del polímero base de la composición en polvo polímera reticulable y redispersable en agua, ésteres vinílicos adecuados son los de ácidos carboxílicos con 1 a 15 átomos de C. Ésteres vinílicos preferidos son acetato de vinilo, propionato de vinilo, butirato de vinilo, 2-etilhexanoato de vinilo, laurato de vinilo, acetato de 1-  
25 metil-vinilo, pivalato de vinilo, y ésteres vinílicos de ácidos monocarboxílicos  $\alpha$ -ramificados con 9 a 13 átomos de C (versatatos de vinilo), por ejemplo VeoVa9<sup>®</sup> o VeoVa10<sup>®</sup> (nombres comerciales de la razón social Resolution). Particularmente preferido es acetato de vinilo. Ésteres del ácido metacrílico o ésteres del ácido acrílico adecuados son ésteres de alcoholes con 1 a 15 átomos de C, no ramificados o ramificados, tales como acrilato de metilo, metacrilato de metilo, acrilato de etilo, metacrilato de etilo, acrilato de propilo, metacrilato de propilo, acrilato de  
30 butilo (n-, iso-, terc-), metacrilato de n-butilo, acrilato de 2-etilhexilo, acrilato de norbornilo. Se prefieren acrilato de metilo, metacrilato de metilo, acrilato de butilo y acrilato de 2-etilhexilo. Ejemplos de olefinas y dienos son etileno, propileno y 1,3-butadieno. Compuestos vinilaromáticos adecuados son estireno y viniltolueno. Un haluro de vinilo adecuado es cloruro de vinilo.

35 Eventualmente, puede co-polimerizarse además 0,05 a 10% en peso, preferiblemente 0,05 a < 2% en peso, de manera particularmente preferida 0,05 a 1% en peso, en cada caso referido al peso total del polímero base, de monómeros auxiliares. De la manera más preferida, no se copolimeriza ninguno de los monómeros auxiliares mencionados más abajo, en particular ningún ácido mono- o di-carboxílico etilénicamente insaturado. Es esencial que no se copolimericen comonómeros epóxido-funcionales para la preparación del polímero base.  
40

Ejemplos de monómeros auxiliares son ácidos monocarboxílicos y dicarboxílicos etilénicamente insaturados, amidas y nitrilos de ácidos carboxílicos etilénicamente insaturados, monoésteres y diésteres del ácido fumárico y del ácido maleico, así como anhídrido del ácido maleico, ácidos sulfónicos etilénicamente insaturados tal como ácido vinilsulfónico, ácido 2-acrilamido-2-metilpropanosulfónico. Otros ejemplos son comonómeros pre-reticulantes  
45 tales como comonómeros varias veces etilénicamente insaturados, por ejemplo adipato de divinilo, maleato de dialilo, metacrilato de alilo o cianurato de trialilo, o comonómeros post-reticulantes, por ejemplo ácido acrilamidoglicólico (AGA), éster metílico del ácido metilacrilamidoglicólico (MAGME), N-metilolacrilamida (NMA), N-metilolmetacrilamida (NMMA), carbamato de N-metilolalilo, alquiléteres tal como el isobutoxi-éter o ésteres de la N-metilolacrilamida, de la N-metilolmetacrilamida y del carbamato de N-metilolalilo. Otros ejemplos son  
50 comonómeros silicio-funcionales tales como acriloxipropiltri(alcoxi)- y metacriloxipropiltri(alcoxi)-silanos, viniltrialcoxisilanos y vinilmetildialcoxisilanos.

Ejemplos de polímeros base adecuados de la composición en polvo polímera reticulable y redispersable en agua son polímeros que se obtienen mediante polimerización de acetato de vinilo, polimerización mixta de acetato de  
55 vinilo con etileno, polimerización mixta de acetato de vinilo con etileno y uno o varios de otros ésteres vinílicos tales como versatato de vinilo o laurato de vinilo, polimerización mixta de cloruro de vinilo con etileno, polimerización mixta de cloruro de vinilo y etileno y uno o varios ésteres vinílicos tales como acetato de vinilo y laurato de vinilo, polimerización mixta de acetato de vinilo con etileno y uno o varios ésteres del ácido acrílico,

homopolimerización y polimerización mixta de ésteres del ácido (met)acrílico, polimerización mixta de estireno con uno o varios ésteres del ácido acrílico, polimerización mixta de estireno con 1,3-butadieno, pudiendo copolimerizarse eventualmente en cada caso además monómeros auxiliares.

5 Se prefieren polímeros mixtos de acetato de vinilo con 1 a 40% en peso de etileno; polímeros mixtos de acetato de vinilo con 1 a 40% en peso de etileno y 1 a 50% en peso de uno o varios comonómeros adicionales del grupo ésteres vinílicos con 1 a 12 átomos de C en el radical ácido carboxílico tal como propionato de vinilo, laurato de vinilo, ésteres vinílicos de ácidos carboxílicos alfa-ramificados con 9 a 13 átomos de C (versatatos de vinilo) tales como VeoVa9<sup>®</sup>, VeoVa10<sup>®</sup>, VeoVa11<sup>®</sup>; polímeros mixtos de acetato de vinilo, 1 a 40% en peso de etileno y  
10 preferiblemente 1 a 60% en peso de ésteres del ácido (met)acrílico de alcoholes con 1 a 15 átomos de C, no ramificados o ramificados, en particular acrilato de butilo o acrilato de 2-etilhexilo; y polímeros mixtos con 30 a 75% en peso de acetato de vinilo, 1 a 30% en peso de laurato de vinilo, o ésteres vinílicos de un ácido carboxílico alfa-ramificado con 9 a 13 átomos de C, así como 1 a 30% en peso de ésteres del ácido (met)acrílico de alcoholes con 1 a 15 átomos de C, no ramificados o ramificados, en particular metacrilato de metilo, acrilato de butilo o  
15 acrilato de 2-etilhexilo, que contienen además 1 a 40% en peso de etileno; polímeros mixtos con acetato de vinilo y/o uno o más de otros comonómeros del grupo ésteres vinílicos con 1 a 12 átomos de C en el radical ácido carboxílico y 1 a 40% en peso de etileno y 1 a 60% en peso de cloruro de vinilo; pudiendo contener los polímeros, además, los monómeros auxiliares mencionados en las cantidades mencionadas y los datos en % en peso se completan en cada caso hasta 100% en peso.

20 Se prefieren también polímeros de ésteres del ácido (met)acrílico tales como polímeros mixtos de acrilato de butilo o acrilato de 2-etilhexilo, o copolímeros de metacrilato de metilo con acrilato de butilo y/o acrilato de 2-etilhexilo y, eventualmente, etileno, copolímeros de estireno-éster del ácido acrílico con estireno y uno o varios monómeros del grupo acrilato de metilo, acrilato de etilo, acrilato de propilo, acrilato de butilo, acrilato de 2-etilhexilo; copolímeros de acetato de vinilo y ésteres del ácido acrílico con uno o varios monómeros del grupo acrilato de metilo, acrilato de etilo, acrilato de propilo, acrilato de butilo, acrilato de 2-etilhexilo y, eventualmente, etileno; copolímeros de estireno y 1,3-butadieno; en donde los polímeros pueden contener, además, los monómeros auxiliares mencionados en las cantidades mencionadas, y los datos en % en peso se completan en cada caso hasta 100% en peso.

30 La elección del monómero o bien la elección de las partes en peso de los comonómeros tiene lugar en tal caso de manera que, por lo general, resulte una temperatura de transición vítrea Tg de -50°C a + 50°C, preferiblemente -30°C a + 50°C. La temperatura de transición vítrea Tg de los polímeros puede determinarse de manera conocida mediante calorimetría diferencial por barrido (DSC – siglas en inglés). La Tg también se puede calcular  
35 previamente de manera aproximativa mediante la ecuación de Fox. Según Fox, T. G., Bull. Am. Physics Soc, 1, 3, página 123 (1956) se cumple:  $1/T_g = x_1/T_{g1} + x_2/T_{g2} + \dots + x_n/T_{gn}$ , en donde  $x_n$  representa la fracción en masa (% en peso/100) del monómero n y Tgn es la temperatura de transición vítrea en Kelvin del homopolímero del monómero n. Valores Tg para homopolímeros están recogidos en Polymer Handbook 2ª edición, J. Wiley & Sons, Nueva York (1975).

40 La polimerización para la preparación de los polímeros base tiene lugar según el procedimiento de polimerización en emulsión o según el procedimiento de polimerización en suspensión, preferiblemente según el procedimiento de polimerización en emulsión, ascendiendo la temperatura de polimerización, por lo general, a 40°C hasta 100°C, preferiblemente a 60°C hasta 90°C. En el caso de la copolimerización de comonómeros gaseosos tales como  
45 etileno, 1,3-butadieno o cloruro de vinilo, también se puede trabajar bajo presión, por lo general entre 5 bar y 100 bar.

El inicio de la polimerización tiene lugar con los iniciadores o combinaciones redox-iniciador solubles en agua o bien solubles en monómeros, habituales para la polimerización en emulsión o bien la polimerización en  
50 suspensión. Ejemplos de iniciadores solubles en agua son las sales de sodio, potasio y amonio del ácido peroxodisulfúrico, peróxido de hidrógeno, peróxido de t-butilo, hidroperóxido de t-butilo, peroxodifosfato de potasio, peroxopivalato de terc-butilo, hidroperóxido de cumol, monohidroperóxido de isopropilbenceno, azobisisobutironitrilo. Ejemplos de iniciadores solubles en monómeros son peroxidicarbonato de dicetilo, peroxidicarbonato de dicitilo, peróxido de dibenzoilo. Los iniciadores mencionados se emplean, por lo  
55 general, en una cantidad de 0,001 a 0,02 en peso, preferiblemente 0,001 a 0,01% en peso, en cada caso referido al peso total de los monómeros.

En calidad de iniciadores redox se utilizan combinaciones a base de los iniciadores mencionados con agentes

reductores. Agentes reductores adecuados son los sulfitos y bisulfitos de los metales alcalinos y de amonio, por ejemplo sulfito de sodio, los derivados del ácido sulfoxílico tales como sulfoxilatos de zinc o formaldehido-sulfoxilato de metal alcalino, por ejemplo hidroximetanosulfonato de sodio y ácido ascórbico. La cantidad de agente reductor asciende, en general, a 0,001 hasta 0,03% en peso, preferiblemente a 0,001 hasta 0,015% en peso, en cada caso referido al peso total de los monómeros.

Para controlar el peso molecular pueden emplearse durante la polimerización sustancias reguladoras. En el caso de que se empleen reguladores, éstos se emplean habitualmente en cantidades entre 0,01 y 5,0% en peso, referido a los monómeros a polimerizar, y se dosifican por separado o también previamente mezclados con componentes de la reacción. Ejemplos de sustancias de este tipo son n-dodecilmercaptano, terc-dodecilmercaptano, ácido mercaptopropiónico, éster metílico del ácido mercaptopropiónico, isopropanol y acetaldehído.

Coloides protectores adecuados para la polimerización son poli(alcoholes vinílicos); polivinilacetales; polivinilpirrolidonas; polisacáridos en forma soluble en agua tales como almidones (amilosa y amilopectina), celulosas y sus derivados de carboximetilo, metilo, hidroxietilo, hidroxipropilo, dextrinas y ciclodextrinas; proteínas tales como caseína o caseinato, proteína de soja, gelatina; ligninsulfonatos; polímeros sintéticos tales como ácido poli(met)acrilico, copolímeros de (met)acrilatos con unidades comonomeras carboxilo-funcionales, poli(met)acrilamida, ácidos polivinilsulfónicos y sus copolímeros solubles en agua; sulfonatos de melanina-formaldehído, sulfonatos de naftaleno-formaldehído, copolímeros de ácido estireno-maleico y vinil-éter-maleico; polímeros catiónicos tales como poli-DADMAC.

Se prefieren poli(alcoholes vinílicos) parcialmente saponificados o totalmente saponificados con un grado de hidrólisis de 80 a 100% en moles, en particular poli(alcoholes vinílicos) parcialmente saponificados con un grado de hidrólisis de 80 a 95% en moles y una viscosidad según Höppler, en disolución acuosa al 4%, de 1 a 30 mPas (método según Höppler a 20°C, norma DIN 53015). Se prefieren también poli(alcoholes vinílicos) parcialmente saponificados, modificados de modo hidrófobo, con un grado de hidrólisis de 80 a 95% en moles y una viscosidad según Höppler, en disolución acuosa al 4%, de 1 a 30 mPas. Ejemplos de ellos son copolímeros parcialmente saponificados de acetato de vinilo con comonomeros hidrófobos tales como acetato de isopropenilo, pivalato de vinilo, etilhexanoato de vinilo, ésteres vinílicos de ácidos monocarboxílicos con 5 ó 9 a 11 átomos de C, saturados y alfa-ramificados, maleinatos de dialquilo y fumaratos de dialquilo tales como maleinato de diisopropilo y fumarato de diisopropilo, cloruro de vinilo, vinil-alquil-éteres tales como vinil-butil-éter, olefinas tales como eteno y deceno. La proporción de las unidades hidrófobas asciende preferiblemente a 0,1 hasta 10% en peso, referido al peso total del poli(alcohol vinílico) parcialmente saponificado. También pueden emplearse mezclas de los poli(alcoholes vinílicos) mencionados.

Los más preferidos son poli(alcoholes vinílicos) parcialmente saponificados con un grado de hidrólisis de 85 a 94% en moles y una viscosidad según Höppler, en disolución acuosa al 4%, de 3 a 25 mPas (método según Höppler a 20°C, norma DIN 53015). Los más preferidos son también los poli(acetatos de vinilo) parcialmente saponificados con unidades de alcohol vinílico y unidades de ésteres vinílicos de ácidos carboxílicos con 5 ó 9 a 11 átomos de C, alfa-ramificados, en las cantidades mencionadas. Ejemplos de ésteres vinílicos de este tipo son aquellos que se ofrecen como éster vinílico del ácido versático bajo las denominaciones VeoVa<sup>®</sup>5, VeoVa<sup>®</sup>9, VeoVa<sup>®</sup>10 y VeoVa<sup>®</sup>11. Otros poli(alcoholes vinílicos) más preferidos son poli(acetatos de vinilo) parcialmente saponificados, hidrofobizados, que se obtienen mediante reacción análoga a polímeros, por ejemplo acetilación de las unidades alcohol vinílico con aldehídos C<sub>1</sub> a C<sub>4</sub>, tales como butiraldehído. La proporción de las unidades hidrófobas asciende preferiblemente a 0,1 hasta 10% en peso, referido al peso total del poli(acetato de vinilo) parcialmente saponificado. El grado de hidrólisis asciende a 80 hasta 95% en moles, preferiblemente a 85 hasta 94% en moles, y la viscosidad según Höppler (norma DIN 53015, método según Höppler, disolución acuosa al 4%) asciende a 1 hasta 30 mPas, preferiblemente a 2 hasta 25 mPas. Los coloides protectores mencionados son accesibles por medio de procedimientos conocidos por el experto en la materia y, por lo general, se añaden en la polimerización en cantidad de en total 1 a 20% en peso, referido al peso total de los monómeros.

Si la polimerización se realiza en presencia de emulsionantes, su cantidad asciende a 1 hasta 5% en peso, referido a la cantidad de monómeros. Preferiblemente, no se emplean emulsionantes. Emulsionantes adecuados son tanto emulsionantes aniónicos, catiónicos como no iónicos, por ejemplo tensioactivos aniónicos tales como alquilsulfatos con una longitud de cadena de 8 a 18 átomos de C, alquil- o alquilaril-éter-sulfatos con 8 a 18 átomos de C en el radical hidrófobo y hasta 40 unidades de óxido de etileno o de propileno, alquil- o alquilaril-sulfonatos con 8 a 18 átomos de C, ésteres y semiésteres del ácido sulfosuccínico con alcoholes monovalentes o alquifenoles, o tensioactivos no iónicos tales como alquilpoliglicoléteres, alquilarilpoliglicoléteres con 8 a 40

unidades de óxido de etileno.

Los monómeros pueden disponerse todos para la preparación de la dispersión (proceso discontinuo), o se dispone una parte de los monómeros y el resto se dosifica (proceso semi-discontinuo). La resina epoxídica puede disponerse total o en parte con el agua de partida. La resina epoxídica puede disponerse también, totalmente o en parte, disuelta en monómero. En otra forma de realización, la resina epoxídica puede aportarse dosificadamente, total o parcialmente, después del inicio de la polimerización. En tal caso, la resina epoxídica puede aportarse dosificadamente, por ejemplo disuelta en monómero, dispersada en agua o en forma de líquido. La resina epoxídica puede añadirse también, en su totalidad o en parte, después de finalizada la polimerización a la dispersión polímera obtenida con ello, es decir, antes de su secado. Se prefiere la adición antes o durante la polimerización, pudiendo disponerse la resina epoxídica en su totalidad antes de la polimerización, o pudiendo aportarse dosificadamente en su totalidad durante la polimerización, o pudiendo disponerse en parte antes de la polimerización y aportarse dosificadamente el resto durante la polimerización.

Las dispersiones acuosas obtenibles con el procedimiento de acuerdo con la invención tienen un contenido en sólidos de 30 a 75% en peso, preferiblemente de 45 a 60% en peso.

Para la preparación de los polvos polímeros redispersables en agua, las dispersiones acuosas se secan, eventualmente después de la adición de coloides protectores como coadyuvante de secado, por ejemplo mediante secado en lecho fluido, liofilización o secado por atomización. Preferiblemente, las dispersiones se secan por atomización. El secado por atomización tiene lugar en tal caso en instalaciones de secado por atomización habituales, teniendo lugar la atomización mediante toberas de una, dos o más sustancias, o con un disco rotatorio. La temperatura de salida se elige, por lo general, en el intervalo de 45°C a 120°C, preferiblemente de 60°C a 90°C, en función de la instalación, la Tg de la resina y el grado de secado deseado.

Por norma general, el coadyuvante de secado se emplea en una cantidad total de 3 a 30% en peso, referido a los componentes polímeros de la dispersión. Es decir, la cantidad total de coloide protector antes del proceso de secado debe ascender, al menos, a 3 hasta 30% en peso, referido a la porción de polímero; preferiblemente, se emplean 5 a 20% en peso, referido a la porción de polímero.

Coadyuvantes de secado adecuados son, por ejemplo, poli(alcoholes vinílicos) parcialmente saponificados; polivinilpirrolidonas; polivinilacetales; polisacáridos en forma soluble en agua tales como almidones (amilosa y amilopectina), celulosas y sus derivados de carboximetilo, metilo, hidroxietilo, hidroxipropilo; proteínas tales como caseína o caseinato, proteína de soja, gelatina; ligninsulfonatos; polímeros sintéticos tales como ácido poli(met)acrílico, copolímeros de (met)acrilatos con unidades comonómeras carboxilo-funcionales, poli(met)acrilamida, ácidos polivinilsulfónicos y sus copolímeros solubles en agua; sulfonatos de melanina-formaldehído, sulfonatos de naftaleno-formaldehído, copolímeros de ácido estireno-ácido maleico y viniléter-ácido maleico; polímeros catiónicos tales como poli-DADMAC. Preferiblemente, en calidad de coadyuvante de secado no se emplean otros coloides protectores como poli(alcoholes vinílicos) parcialmente saponificados.

En la atomización se ha manifestado ventajoso muchas veces un contenido de hasta 1,5% en peso de agente antiespumante, referido al polímero base. Para aumentar la capacidad de almacenamiento mediante mejora de la estabilidad de bloqueo, en particular en el caso de polvos con una temperatura de transición vítrea baja, el polvo obtenido puede proveerse de un agente antibloqueo (agente anti-apelmazante), preferiblemente hasta 30% en peso, referido al peso total de los componentes polímeros. Ejemplos de agentes antibloqueo son carbonato de Ca o bien de Mg, talco, yeso, ácido silícico, caolines, metacaolín, silicatos con tamaños de partículas preferiblemente en el intervalo de 10 nm a 10 µm.

La viscosidad de la masa a atomizar se ajusta a través del contenido en sólidos de manera que se obtenga un valor de < 500 mPas (viscosidad según Brookfield a 20 revoluciones y 23°C), preferiblemente < 300 mPas. El contenido en sólidos de la dispersión a atomizar asciende a > 35%, preferiblemente a > 40%.

Para la mejora de las propiedades técnicas de aplicación pueden agregarse durante la atomización otros aditivos. Otros componentes de composiciones en polvo de dispersión, contenidos en formas de realización preferidas, son, por ejemplo, pigmentos, cargas, estabilizadores de la espuma, agentes hidrofobizantes.

Para obtener una composición en polvo polímera en forma de polvo, reticulante y redispersable, un endurecedor en forma de polvo, que se reticula con la resina epoxídica, puede mezclarse con ésta después del secado del polvo de

dispersión, preferiblemente inmediatamente después del secado. También se puede proceder de manera que el polvo polímero reticulable y redispersable en agua se mezcle antes de su aplicación, preferiblemente inmediatamente antes de su aplicación, con el endurecedor en forma de polvo, reticulante. También es imaginable que el polvo polímero reticulable y redispersable en agua y el endurecedor en forma de polvo se apliquen separados uno de otro. Por ejemplo, en la preparación de una composición de mortero seco, el polvo polímero reticulable y redispersable en agua y el endurecedor en forma de polvo pueden mezclarse separados uno de otro, eventualmente previamente mezclados con otros componentes de la receta.

En la preparación de sistemas pastosos también se puede proceder, por ejemplo, de modo que el polvo polímero modificado con resina epoxídica, reticulable y redispersable en agua se mezcle antes de la aplicación, preferiblemente inmediatamente antes de la aplicación con un endurecedor líquido. También es imaginable que el polvo polímero modificado con resina epoxídica, reticulable y redispersable en agua y el endurecedor sólido o líquido se mezclen primeramente en el agua de amasado: por ejemplo, el endurecedor líquido se añade al agua de amasado, y el polvo polímero modificado con resina epoxídica, reticulable y redispersable en agua y otros componentes de la receta sólidos se mezclen a continuación con este agua de amasado. O a la inversa, primeramente se dispersan en el agua de amasado los componentes sólidos tales como polvo polímero modificado con resina epoxídica, reticulable y redispersable en agua y luego se añade el endurecedor líquido.

La composición en polvo polímera reticulable y redispersable en agua puede emplearse en sectores de aplicación típicos para ello. Por ejemplo, en productos químicos para la construcción, eventualmente en unión con agentes aglutinantes minerales tales como cementos (cemento Portland, de aluminato, Trass, siderúrgico, de magnesia, de fosfato), yeso y vidrio soluble tales como adhesivos para la construcción, en particular adhesivos para azulejos y adhesivos de protección térmica completa, enlucidos, masas de mortero, masas de mortero para solados, masas de igualación, lodos de obturación, morteros para juntas y pinturas. Además, como agentes de revestimiento o pegamento; o como agentes de revestimiento o agentes aglutinantes para materiales textiles tejidos y no tejidos, y papel.

Preferiblemente, los productos químicos para la construcción se encuentran en forma de sus morteros secos. Recetas típicas para morteros secos son conocidas por el experto en la materia. Contienen 0 a 50% en peso, preferiblemente 0,05 a 50% en peso de agente aglutinante mineral, 5 a 80% en peso de carga, 0,1 a 10% en peso de composición en polvo polímera, 0 a 30% en peso de otros aditivos, en cada caso referido al peso total de la receta y completándose los datos en % en peso de la receta hasta 100% en peso. Agentes aglutinantes minerales adecuados son cemento, yeso, vidrio soluble o hidróxido cálcico. Ejemplos de cargas empleables son carbonatos tales como carbonato de calcio en forma de dolomita, calcita y greda. Otros ejemplos son silicatos tales como silicato de magnesio en forma de talco, o silicatos de aluminio tales como lodo y arcillas; harina de cuarzo, arena de cuarzo, ácido silícico muy disperso, feldespato, barita y sulfato de calcio dihidrato. También son adecuadas cargas de fibras. En la práctica se emplean a menudo mezclas de diferentes cargas. Ejemplos de otros aditivos son pigmentos, por ejemplo dióxido de titanio como pigmento inorgánico, así como los pigmentos orgánicos habituales. Ejemplos de otros aditivos son agentes humectantes en proporciones de, por lo general, 0,1 a 0,5% en peso, referido al peso total de la receta. Ejemplos de ellos son polifosfatos de sodio y potasio, ácidos poliacrílicos y sus sales. En calidad de aditivos también se han de mencionar agentes espesantes que, por lo general, se emplean en una cantidad de 0,01 a 2,0% en peso, referido al peso total de la receta. Agentes espesantes habituales son éteres de celulosa, almidones o bentonita, como ejemplo de un agente espesante inorgánico. Otros aditivos son agentes conservantes, desespumantes, formadores de poros de aire, licuantes, retardantes, aceleradores, agentes anticongelantes.

Para la preparación de las masas para materiales de construcción listas para su aplicación, el mortero seco bonificado con la composición en polvo polímera reticulable y redispersable en agua se agita a pie de obra con la cantidad necesaria de agua.

Se prefiere el uso de productos químicos para la construcción que sólo contengan una proporción muy pequeña de 0,05 a 10% en peso, de manera particularmente preferida 0,05 a 3% en peso de agentes aglutinantes minerales tales como cemento, en donde en el caso de estas proporciones, el agente aglutinante mineral encuentra aplicación predominantemente para el ligamiento del agua durante el endurecimiento del mortero y no exclusivamente para el fraguado del material de construcción. Lo más preferido es el uso de productos químicos para la construcción que no contengan agentes aglutinantes minerales, en particular cemento alguno: por ejemplo, preferiblemente, el uso en morteros para juntas de resina de reacción exentos de cemento y en forma de polvo. La receta convencional para morteros para juntas de este tipo contiene, por lo general, 50 a 80% en peso de cargas

tales como arena y/o carbonato de calcio y 20 a 50% en peso de la composición en polvo polímera reticulable y redispersable en agua, incluidos endurecedores, así como, eventualmente, los aditivos mencionados.

5 La composición en polvo polímera reticulable y redispersable en agua de acuerdo con la invención se distingue con respecto al estado conocido de la técnica debido a que, en virtud del estado agregado sólido, también en presencia de los dos componentes reticulantes (epóxido y endurecedor) no se manifiesta reticulación prematura alguna y, por consiguiente, estas mezclas permanecen siendo estables y almacenables a lo largo de un prolongado espacio de tiempo. A pesar de los componentes del reticulante en el polvo de dispersión, se conserva totalmente la aptitud de redispersión. Después de la redispersión en agua, se obtiene un sistema reticulante que fragua rápidamente el cual  
10 conduce a películas con elevada resistencia mecánica. En el sector de la construcción se obtienen con ello productos, por ejemplo morteros adhesivos endurecidos y enlucidos que se distinguen, también sin la adición de agentes aglutinantes minerales, por una elevada resistencia al agrietamiento. Con la composición en polvo polímera reticulable y redispersable en agua de acuerdo con la invención se obtienen también productos que presentan una elevada dureza de la superficie, por ejemplo en morteros para juntas endurecidos.

15

Los siguientes ejemplos sirven para explicar adicionalmente la invención:

Ejemplo 1:

20 En un autoclave con agitación se dispusieron 67 partes en peso de agua desionizada, 25 partes en peso de una disolución acuosa al 20% en peso de un poli(alcohol vinílico) hidrófobo y parcialmente saponificado, así como 25 partes en peso de una disolución acuosa al 20% en peso de un poli(alcohol vinílico) parcialmente saponificado. El valor del pH se ajustó a pH = 4 con ácido fórmico al 10% en peso. La carga previa de monómeros a base de 25 partes en peso de acrilato de n-butilo y 25 partes en peso de estireno se aportó dosificadamente, con agitación y a lo largo de un espacio de tiempo de 30 min a 30°C. A lo largo de 300 min se añadieron dosificadamente 7 partes  
25 en peso de una disolución acuosa al 1% de hidroperóxido de t-butilo y 7 partes en peso de una disolución acuosa al 1,5% en peso de sulfoxilato de Na-formaldehído. Con un comienzo reconocible de la reacción, la tanda se calentó en el espacio de 45 min hasta 70°C. 40 min después del comienzo de la reacción se dosificó una disolución a base de 25 partes en peso de acrilato de n-butilo, 25 partes en peso de estireno y 16 partes en peso de resina epoxídica (Epilox F 17-00, resina de bisfenol-F de la razón social Leuna Harze) a lo largo de un espacio de tiempo de 150 min. La dosificación de iniciador se continuó todavía durante 120 min después de finalizada la dosificación de monómeros.

30 200 partes en peso de la dispersión (contenido en sólidos, aprox. 50%) se mezclaron con 100 partes en peso de una disolución acuosa al 10% de un poli(alcohol vinílico) parcialmente saponificado, 0,2 partes en peso de desespumante y 135 partes en peso de agua y se mezcló a fondo. La dispersión se atomizó a través de una tobera de dos sustancias. Como componente de atomización, servía aire pre-comprimido hasta 4 bar y las gotas formadas se secaron en isocorriente con aire calentado hasta 125°C.

35 El polvo seco obtenido se mezcló con agente antibloqueo usual en el comercio al 10% en peso (mezcla a base de carbonato de calcio y caolín).

40

Ejemplo Comparativo 2:

La preparación de la dispersión tuvo lugar análogamente al Ejemplo 1, pero sin la adición de una resina epoxídica. Todas las otras medidas corresponden al Ejemplo 1.

45

Ejemplo 3:

La preparación de la dispersión tuvo lugar análogamente al Ejemplo 1, pero con adición de la resina epoxídica antes del secado y no durante la polimerización.

50 200 partes en peso de la dispersión se mezclaron con 35 partes en peso de una disolución acuosa al 20% de un poli(alcohol vinílico) parcialmente saponificado, con una viscosidad según Höppler de 4 mPas y un grado de hidrólisis de 88% en moles, con 30 partes en peso de una disolución acuosa al 11% de un poli(alcohol vinílico) parcialmente saponificado con una viscosidad según Höppler de 13 mPas y un grado de hidrólisis de 88% en moles, con 0,2 partes en peso de desespumante, con 16 partes en peso de resina epoxídica (Epilox F 17-00) y 135  
55 partes de agua, y se mezclaron a fondo. La dispersión se atomizó a través de una tobera de dos sustancias. En calidad de componente de atomización servía aire pre-comprimido hasta 4 bar y las gotas formadas se secaron en isocorriente con aire calentado hasta 125°C.

El polvo seco obtenido se mezcló con agente antibloqueo usual en el comercio al 12% en peso (mezcla a base de

carbonato de calcio y caolín).

Ejemplo 4:

- 5 La preparación de la dispersión tuvo lugar análogamente al Ejemplo 1, con la diferencia de que antes del secado de la dispersión se añadieron a la dispersión todavía adicionalmente 16 partes en peso de resina epoxídica (Epilox F 17-00, resina de bisfenol-F de la razón social Leuna Harze).

Examen de los polvos polímeros:

- 10 Determinación del comportamiento de sedimentación de los polvos (sedimentación en tubo):

15 Para la determinación del comportamiento de sedimentación se redispersaron en cada caso 50 g del polvo de dispersión en 50 ml de agua, después se diluyó hasta un contenido en sólidos de 0,5% y la altura de sedimentación en sólidos de 100 ml de esta redispersión se llenó en un tubo graduado y se midió la sedimentación al cabo de 1 hora y de 24 horas.

Determinación de la resistencia de bloqueo:

- 20 Para la determinación de la resistencia de bloqueo, el polvo de dispersión se llenó en un tubo de hierro con unión a rosca y después se solicitó con un troquel de metal. Después de la sollicitación, se almacenó en la estufa de secado durante 16 horas a 50°C. Después del enfriamiento hasta la temperatura ambiente, el polvo se retiró del tubo y la estabilidad de bloqueo se determinó cualitativamente mediante el aplastamiento del polvo. La estabilidad de bloqueo se clasificó como sigue:
- 25 1 = muy buena estabilidad de bloqueo; 2 = buena estabilidad de bloqueo, 3 = estabilidad de bloqueo notable; 4 = sin estabilidad de bloqueo, el polvo ya no es capaz de fluir después del aplastamiento.

Tabla 1:

30	Ejemplo	Sedimentación en el tubo	Resistencia de bloqueo
		1 h / 24 h	[mm]
	Ejemplo 1	0,2 / 0,6	2
	Ejemplo Comp. 2	0,2 / 0,5	2
	Ejemplo 3	0,3 / 0,7	2
35	Ejemplo 4	0,4 / 0,8	2

Los resultados en la Tabla 1 demuestran que los polvos de dispersión reticulables de acuerdo con la invención disponen de una capacidad de redispersión extraordinaria, la cual no se diferencia de polvos de dispersión habituales (Ejemplo Comparativo 2 sin resina epoxídica).

- 40 Examen técnico de aplicación:

45 Para la determinación de la resistencia de la película se preparó una redispersión al 50% del polvo del Ejemplo 1 y se mezcló con los endurecedores indicados en la relación de mezcladura molar indicada. Las películas secadas se examinaron en un ensayo de tracción según la norma DIN 53504. Las películas reticuladas permanecían sin destruir al cabo de 7 días de almacenamiento en agua, por el contrario, la película no reticulada se había redispersado. Los resultados están recopilados en la Tabla 2. Los resultados demuestran que las películas se reticulan de manera eficaz. Esto demuestra que la composición en polvo polímera reticulable y modificada con resina epoxídica, a pesar de la porción de resina epoxídica, se redispersa muy bien. Además, con ello se

50 demuestra que las funciones epóxido para el reticulante de amina son libremente accesibles y no son desactivadas, por ejemplo, mediante la inclusión en una matriz polímera.

Análogamente, se sometieron a ensayo los polvos de dispersión de los Ejemplos 3 y 4. Los resultados están recopilados en las Tablas 4 y 5.

- 55 Con las composiciones indicadas en la Tabla 4 (Ejemplo 3) se preparó todavía una redispersión al 50% del polvo y se mezcló con los endurecedores indicados en la relación de mezcladura molar indicada. Las películas secadas se almacenaron a continuación durante tres días en agua y luego se examinaron en un ensayo de tracción según la norma DIN 53504. La película de referencia sin endurecedores se había redispersado después de este tiempo y ya

no pudo ser examinada. La película a base de la mezcla con la relación molar epóxido/amina = 0,8 mostró, medida en húmeda, una resistencia al agrietamiento de 9,7 MPa y la película a base de la mezcla con la relación molar epóxido/amina = 1,2 mostró, medida en húmedo, una resistencia al agrietamiento de 5,1 MPa.

- 5 En otra serie de ensayos, se sometieron a ensayo sistemas rellenos de arena. El polvo del Ejemplo 1 se mezcló en una relación ponderal de 1:2 con arena (BCS 413, tamaño medio de los granos 130 µm), se mezcló con los endurecedores indicados en la relación de mezclado molar indicada y se redispersó. Las películas secadas se examinaron en un ensayo de tracción según la norma DIN 53504. También estas películas permanecían sin destruir al cabo de 7 días de almacenamiento en agua, por el contrario, la película no reticulada se había redispersado. Los resultados están recopilados en la Tabla 3
- 10

Tabla 2 (Ejemplo 1):

Endurecedor	Relación molar epóxido/amina	Resistencia al agrietamiento [MPa]
Anquamine 401	0,8	12,3
	1,2	12,2
	1,5	10,9
Epilink 701	0,8	10,4
	1,2	10,3
	1,5	10,9
Jeffamine EDR-104	0,8	9,7
	1,2	12,9
Jeffamine EDR-176	0,8	11,6
	1,2	12,8
Epilox H10-32	0,8	11,9
	1,2	11,4
Polyimin P	0,8	9,6
	1,2	8,8
Geniosil GF 91	0,8	11,5
	1,2	10,0
Geniosil GF 93	0,8	9,9
	1,2	7,7
Geniosil GF 95	0,8	16,5
	1,2	15,9
Referencia	sin endurecedor	7,1

15 Tabla 3 (Ejemplo 1):

Endurecedor	Relación molar epóxido/amina	Resistencia al agrietamiento [MPa]
Anquamine 401	1,2	1,4
Geniosil GF 95	1,2	7,2
Anquamine 401 sobre Sipernat 22	1,2	2,1
Geniosil GF 91 sobre Sipernat 22	1,2	4,6
Referencia	sin endurecedor	0,8

Tabla 4 (Ejemplo 3):

Endurecedor	Relación molar epóxido/amina	Resistencia al agrietamiento [MPa]
Epilink 701	0,8	10,4
	1,2	10,3
Referencia	sin endurecedor	7,1

5 Tabla 5 (Ejemplo 4):

Endurecedor	Relación molar epóxido/amina	Resistencia al agrietamiento [MPa]
Epilink 701	0,8	15,7
	1,2	13,3
Referencia	sin endurecedor	5,6

## REIVINDICACIONES

- 5 1.- Composiciones en polvo polímeras reticulables y redispersables en agua, que se pueden obtener mediante polimerización iniciada en los radicales en un medio acuoso de uno o varios monómeros del grupo que comprende ésteres vinílicos de ácidos alquilcarboxílicos con 1 a 15 átomos de C, no ramificados o ramificados, ésteres del ácido metacrílico y ésteres del ácido acrílico de alcoholes con 1 a 15 átomos de C, compuestos vinilaromáticos, olefinas, dienos y haluros de vinilo, no siendo copolimerizados comonómeros epóxido-funcionales algunos, y subsiguiente secado de la dispersión polímera obtenida en tal caso, caracterizada porque antes y/o durante la polimerización y/o antes del secado de la dispersión polímera obtenida con ello, se añade una resina epoxídica y, eventualmente después del secado, se añade un endurecedor que se reticula con la resina epoxídica.
- 15 2.- Composiciones en polvo polímeras reticulables y redispersables en agua según la reivindicación 1, caracterizadas porque un endurecedor en forma de polvo, que se reticula con la resina epoxídica, se mezcla con ésta después del secado de la composición en polvo polímera reticulable y redispersable en agua.
- 3.- Composiciones en polvo polímeras reticulables y redispersables en agua según la reivindicación 1, caracterizadas porque un endurecedor en forma de polvo y que se reticula con la resina epoxídica se aporta por mezcladura sólo antes de su aplicación.
- 20 4.- Composiciones en polvo polímeras reticulables y redispersables en agua según las reivindicaciones 1 a 3, caracterizadas porque como endurecedor se emplea una amina que se reticula con la resina epoxídica.
- 25 5.- Composiciones en polvo polímeras reticulables y redispersables en agua según la reivindicación 4, caracterizadas porque como aminas se emplean aquellas con dos o más grupos amino, del grupo que comprende poliaminas alifáticas, polioxialquilenaminas, polietileniminas, aminosilanos y sus productos de condensación, poli(alcoholes vinílicos) amino-funcionales.
- 30 6.- Composiciones en polvo polímeras reticulables y redispersables en agua según las reivindicaciones 1 a 5, caracterizadas porque el polímero base se obtiene mediante polimerización de acetato de vinilo, o polimerización mixta de acetato de vinilo con etileno, o polimerización mixta de acetato de vinilo con etileno y uno o varios otros ésteres vinílicos tales como versatato de vinilo o laurato de vinilo, o polimerización mixta de cloruro de vinilo con etileno, o polimerización mixta de cloruro de vinilo y etileno y uno o varios otros ésteres vinílicos tales como acetato de vinilo y laurato de vinilo, o polimerización mixta de acetato de vinilo con etileno y uno o varios otros ésteres del ácido acrílico, u homopolimerización y polimerización mixta de ésteres del ácido (met)acrílico, o polimerización mixta de estireno con uno o varios otros ésteres del ácido acrílico, o polimerización mixta de estireno con 1,3-butadieno, en donde, eventualmente, se pueden copolimerizar en cada caso, además, monómeros auxiliares.
- 35 7.- Procedimiento para la preparación de las composiciones en polvo polímeras reticulables y redispersables en agua según las reivindicaciones 1 a 6 mediante polimerización en emulsión o polimerización en suspensión iniciada en los radicales.
- 40 8.- Procedimiento para la preparación de las composiciones en polvo polímeras reticulables y redispersables en agua según la reivindicación 7, caracterizado porque la resina epoxídica se añade en su totalidad antes de la polimerización, pudiendo disponerse la resina epoxídica en su totalidad antes de la polimerización, o pudiendo aportarse dosificadamente en su totalidad durante la polimerización, o pudiendo disponerse en parte antes de la polimerización y pudiendo aportarse dosificadamente el resto durante la polimerización,
- 45 9.- Uso de la composición en polvo polímera reticulable, redispersable en agua según las reivindicaciones 1 a 6 en productos químicos para la construcción.
- 50 10.- Uso de la composición en polvo polímera reticulable, redispersable en agua según las reivindicaciones 1 a 6 como agentes de revestimiento o pegamento, o como agentes de revestimiento o agentes aglutinantes para materiales textiles tejidos y no tejidos, y papel.
- 55 11.- Uso según la reivindicación 9, para la producción de adhesivos para la construcción, enlucidos, en particular adhesivos para azulejos masas de mortero, masas de mortero para solados, masas de igualación, lodos de obturación, morteros para juntas y pinturas.

- 12.- Uso según la reivindicación 9 u 11, en composiciones de morteros seco.
- 13.- Uso según las reivindicaciones 9, 11 ó 12, caracterizado porque están contenidos 0,05 a 10% en peso de agentes aglutinantes minerales.
- 5 14.- Uso según las reivindicaciones 9, 11 ó 12, caracterizado porque no están contenidos agentes aglutinantes minerales.
- 10 15.- Uso según la reivindicación 13 ó 14 en morteros para juntas de resina de reacción.
- 16.- Uso según las reivindicaciones 9 a 15, caracterizado porque en la preparación de una composición seca la composición en polvo polímera reticulable, redispersable en agua y el endurecedor en forma de polvo se mezclan separados uno de otro, eventualmente se pre-mezclan con otros componentes de la receta.
- 15 17.- Uso según las reivindicaciones 9 a 15, caracterizado porque en la preparación de una composición pastosa la composición en polvo polímera reticulable, redispersable en agua se mezcla antes de la aplicación con endurecedor líquido, o la composición en polvo polímera reticulable, redispersable en agua y el endurecedor se mezclan primeramente en el agua de amasado.