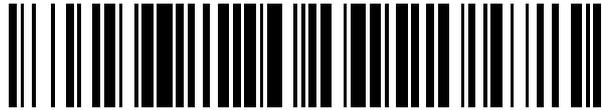


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 396 420**

51 Int. Cl.:

**C04B 28/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.12.2009 E 09799603 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.10.2012 EP 2367772**

54 Título: **Masas resistentes a los ácidos y que fraguan hidráulicamente**

30 Prioridad:

**22.12.2008 DE 102008055064**

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

**21.02.2013**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**ZEH, HARALD;  
BEZLER, JÜRGEN;  
BONIMEIER, STEFAN;  
HOFFMANN, ARMIN y  
LUTZ, HERMANN**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 396 420 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

Masas resistentes a los ácidos y que fraguan hidráulicamente

- 5 La invención se refiere a masas resistentes a los ácidos y que fraguan hidráulicamente, a procedimientos para su preparación así como su aplicación.

Mientras que la corrosión de metales en instalaciones de aguas residuales ha encontrado desde hace tiempo atención, la importancia de la corrosión en hormigón o morteros ha llamado la atención sólo en los últimos años. Daños por corrosión, en particular daños por corrosión condicionados por procesos metabólicos microbianos de compuestos de azufre, cuentan como los tipos de daño que se manifiestan más a menudo en el caso de canales de aguas residuales; a ello se añaden daños en el caso de mecanismos de bombeo y en instalaciones de depuración de aguas residuales (estaciones depuradoras). La destrucción corrosiva de superficies de hormigón o de mortero por parte de ácido sulfúrico biológicamente formado (biógeno) se observa también en instalaciones de biogás. El ácido sulfúrico se forma por bacterias del tipo Thiobacillus en calidad de producto final del metabolismo, que viven en la zona aerobia de instalaciones de aguas residuales o instalaciones de biogás. Por parte del ácido sulfúrico son atacados el ladrillo de cemento y aditivos calcáreos (ataque disolvente e impulsor). Los efectos son considerables: se indica que la avance de la corrosión, en función de las condiciones, es de 6 a 10 mm/año. Como resultado de ello, se manifiesta una superficie de hormigón lavado típica del hormigón dañado (puesta al descubierto del grano de la roca).

Por el estado conocido de la técnica se sabe mejorar la resistencia a los ácidos de hormigón mediante la combinación de cementos con aditivos puzolánicos: el documento JP 2002160960 A2 describe una composición que fragua hidráulicamente a base de cemento de aluminato con aditivos puzolánicos tales como cenizas volantes. A partir del documento JP 2003055019 A2 se describen composiciones a base de cemento y un polvo puzolánico fino. El documento JP 2006327868 A2 describe composiciones a base de cemento de aluminato, arena siderúrgica y un aditivo reductor de la magnitud de merma. Objeto del documento JP 2006-225221 A2 son composiciones de mortero con cemento de aluminato de calcio, puzolanas y arena siderúrgica sin contenido en hierro, eventualmente mezclados además con dispersión de polímeros o fibras. En el documento JP 2006/044958 A2 se describe un mortero resistente a los ácidos a base de cemento de aluminato, arena siderúrgica, dispersión de polímeros y aditivo reductor de la magnitud de merma. A partir del documento KR 20040089995 A se conoce una composición de mortero con cemento Portland, arena siderúrgica, otro aglutinante inorgánico, polímero de acrilato o estireno-butadieno. Objeto del documento EP 1614670 A2 son sistemas de mortero con cemento a base de clinker de cemento Portland, cemento de aluminato de calcio así como aditivos del grupo de las puzolanas o materiales hidráulicos latentes. Una composición similar la describe el documento JP 2007001802 A2 con cemento Portland, puzolana, aglutinante hidráulico latente tal como arena siderúrgica, pudiéndose agregar, eventualmente, además dispersión de polímeros, polímero soluble en agua o arcilla expandida.

Estos sistemas muestran ciertamente, en virtud de la porción de cemento, un comportamiento de fraguado rápido, pero la resistencia a los ácidos sigue sin ser satisfactoria.

Por lo tanto, existía la misión de proporcionar composiciones para masas resistentes a los ácidos y que fraguan hidráulicamente, que presenten una elevada resistencia a los ácidos y que también dispongan de una estabilidad mecánica extraordinaria.

Se ha encontrado que el problema se puede resolver con una combinación de aglutinantes a base de arena siderúrgica y porción de polímeros a la que se pueden añadir además puzolanas y, eventualmente, pequeñas porciones de cementos habituales.

- 50 Objeto de la invención son masas resistentes a los ácidos y que fraguan hidráulicamente a base de
- a) arena siderúrgica,
  - b) una o varias puzolanas,
  - c) una o varias cargas,
  - d) uno o varios polímeros a base de monómeros etilénicamente insaturados,
- 55 así como agua.

La arena siderúrgica o la arena de escorias se obtiene mediante granulación de escorias de altos hornos. La arena siderúrgica se compone, por lo general, de 30 a 45% en peso de CaO, 30 a 45% en peso de SiO<sub>2</sub>, 5 a 15% en

peso de  $Al_2O_3$ , 4 a 17% en peso de  $MgO$ , 0,5 a 1% en peso de S y trazas de otros elementos. La composición varía en función de los materiales de partida del alto horno. Arenas siderúrgicas adecuadas se pueden adquirir en el comercio, por ejemplo bajo la denominación Slagstar® de Baunit o Merit 5000 de SSAB Merox. Por lo general, las masas resistentes a los ácidos y que fraguan hidráulicamente contiene 10 a 50% en peso del componente a), preferiblemente 15 a 30% en peso, de manera particularmente preferida 20 a 25% en peso, en cada caso referido al peso seco total de las masas.

Las puzolanas b) son materiales con contenido en ácido silícico o con contenido en ácido silícico y arcilla, naturales o sintéticos. Se diferencia entre puzolanas naturales y sintéticas. A las puzolanas naturales pertenecen cenizas ricas en vidrio y rocas de origen volcánico, por ejemplo pumita (piedra pómez), trass (toba finamente molida), tierra de Santorini, tierra de diatomeas, piedras de bruñir (rocas silíceas), pizarra silícea y tierra Moler. Puzolanas sintéticas son arcilla calcinada y molida (harina de ladrillo), cenizas volantes tales como cenizas tales como cenizas de centrales térmicas a base de hulla, polvo de sílice, cenizas de pizarras bituminosas (pizarra bituminosa = pizarra bituminosa con contenido en cal) así como caolín calcinado (metacaolín). Se prefieren las puzolanas sintéticas, de manera particularmente preferida cenizas volantes o polvo de sílice. La cantidad de partida asciende a 0,1 hasta 50% en peso, preferiblemente a 0,5 hasta 30% en peso, de manera particularmente preferida a 0,5 hasta 20% en peso, en cada caso referido al peso en seco total de las masas.

Ejemplos de cargas adecuadas c) son arena de cuarzo, harina de cuarzo, carbonato de calcio, dolomita, silicatos de aluminio, arcilla, greda, hidrato de cal blanca, talco o mica, o también cargas ligeras tales como pumita, vidrio esponjoso, hormigón esponjoso, perlita, vermiculita, nanotubos de carbono (CNT – siglas en inglés). También pueden emplearse mezclas arbitrarias de las cargas mencionadas. Se prefieren arena de cuarzo y harina de cuarzo. En general, las masas resistentes a los ácidos y que fraguan hidráulicamente contienen 30 a 90% en peso, preferiblemente 40 a 80% en peso de cargas, en cada caso referido al peso seco total de las masas.

Polímeros d) adecuados son homopolímeros y polímeros mixtos de uno o varios monómeros del grupo que comprende ésteres vinílicos de ácidos alquilcarboxílicos no ramificados o ramificados con 1 a 15 átomos de C, ésteres del ácido metacrílico y ésteres del ácido acrílico de alcoholes con 1 a 15 átomos de C, compuestos vinilaromáticos, olefinas, dienos o haluros de vinilo.

Ésteres vinílicos preferidos son acetato de vinilo, propionato de vinilo, butirato de vinilo, 2-etilhexanoato de vinilo, laurato de vinilo, acetato de 1-metilvinilo, pivalato de vinilo, y ésteres vinílicos de ácidos monocarboxílicos alfa-ramificados con 9 a 13 átomos de C, por ejemplo VeoVa9® o VeoVa10® (nombres comerciales de la razón social Resolution). Acetato de vinilo es particularmente preferido. Ésteres del ácido metacrílicos o ésteres del ácido acrílico preferidos son acrilato de metilo, metacrilato de metilo, acrilato de etilo, metacrilato de etilo, acrilato de propilo, metacrilato de propilo, acrilato de n-butilo, metacrilato de n-butilo, acrilato de 2-etilhexilo, acrilato de norbornilo. Particularmente preferidos son acrilato de metilo, metacrilato de metilo, acrilato de n-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.

Se prefieren polímeros mixtos de acetato de vinilo con etileno, polímeros mixtos de acetato de vinilo con etileno y uno o varios otros ésteres vinílicos, polímeros mixtos de acetato de vinilo con etileno y ésteres del ácido (met)acrílico, polímeros mixtos de acetato de vinilo con etileno y cloruro de vinilo, polímeros mixtos de cloruro de vinilo y etileno, polímeros de ésteres del ácido (met)acrílico, copolímeros de estireno-ácido acrílico, copolímeros de estireno-1,3-butadieno.

Se prefieren particularmente copolímeros de acetato de vinilo con 1 a 40% en peso de etileno; polímeros mixtos de 30 a 90% en peso de acetato de vinilo con 1 a 40% en peso de etileno y 5 a 50% en peso de uno o más de otros comonómeros del grupo ésteres vinílicos con 1 a 15 átomos de C en el radical ácido carboxílico tales como propionato de vinilo, dodecanoato de vinilo, ésteres vinílicos de ácidos carboxílicos alfa-ramificados con 9 a 13 átomos de C tales como VeoVa9®, VeoVa10®, Veo Va11®; polímeros mixtos de 30 a 90% en peso de acetato de vinilo, 1 a 40% en peso de etileno y preferiblemente 5 a 60% en peso de ésteres del ácido (met)acrílico de alcoholes no ramificados o ramificados con 1 a 15 átomos de C, en particular metacrilato de metilo, acrilato de n-butilo o acrilato de 2-etilhexilo; 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 5 a 30% en peso de ésteres del ácido (met)acrílico de alcoholes no ramificados o ramificados con 1 a 15 átomos de C, en particular metacrilato de

metilo, acrilato de n-butilo o acrilato de 2-etilhexilo que contienen, además, 5 a 40% en peso de etileno; polímeros mixtos con acetato de vinilo, 10 a 40% en peso de etileno y 1 a 60% en peso de cloruro de vinilo; sumándose los datos en % en cada caso hasta 100% en peso.

- 5 Se prefieren también particularmente polímeros de ésteres del ácido (met)acrílico tales como polímeros mixtos de acrilato de n-butilo o acrilato de 2-etilhexilo o copolímeros de metacrilato de metilo con acrilato de n-butilo y/o acrilato de 2-etilhexilo y, eventualmente, etileno; copolímeros de estireno-ésteres del ácido acrílico con uno o varios monómeros del grupo acrilato de metilo, acrilato de etilo, acrilato de propilo, acrilato de n-butilo, acrilato de 2-etilhexilo; copolímeros de acetato de vinilo-ésteres del ácido acrílico con uno o varios monómeros del grupo acrilato de metilo, acrilato de etilo, acrilato de propilo, acrilato de n-butilo, acrilato de 2-etilhexilo y, eventualmente, etileno; copolímeros de estireno-1,3-butadieno; así como polímeros de cloruro de vinilo-etileno con 5 a 30% en peso de etileno; en donde los datos en % en peso se suman en cada caso hasta 100% en peso.

- 15 Eventualmente, los polímeros pueden contener, además, 0,1 a 5% en peso, referido al peso total del polímero, de unidades de monómeros auxiliares. Ejemplos de monómeros auxiliares son ácidos monocarboxílicos y dicarboxílicos etilénicamente insaturados, preferiblemente ácido acrílico, ácido metacrílico, ácido fumárico y ácido maleico; amidas y nitrilos de ácidos carboxílicos etilénicamente insaturados, preferiblemente acrilamida y acrilonitrilo; monoésteres y diésteres del ácido fumárico y del ácido maleico tales como los ésteres dietílico y diisopropílico, así como anhídrido del ácido maleico; ácidos sulfónicos etilénicamente insaturados o sus sales, preferiblemente ácido vinilsulfónico, ácido 2-acrilamido-2-metil-propanosulfónico. Son también adecuados comonómeros epóxido-funcionales tales como metacrilato de glicidilo y acrilato de glicidilo. Otros ejemplos son comonómeros silicio-funcionales tales como acriloxipropiltri(alcoxi)- y metacriloxipropiltri(alcoxi)-silanos, viniltrialcoxisilanos y vinilmetildialcoxisilanos, pudiendo estar contenidos, como grupos alcoxi, por ejemplo, radicales etoxi y etoxipropilenglicol-éteres.

- 25 La elección del monómero o bien la elección de las porciones en peso de los comonómeros tiene lugar en tal caso de modo que, por lo general, resulta una temperatura de transición vítrea  $T_g$  de  $-50^\circ\text{C}$  a  $+50^\circ\text{C}$ . La temperatura de transición vítrea  $T_g$  de los copolímeros puede determinarse de manera conocida mediante calorimetría por barrido diferencial (DSC). La  $T_g$  también puede calcularse previamente de modo estimativo por medio de la ecuación de Fox. Según Fox T. G., Bull. Am. Physics Soc. 1, 3, página 123 (1956) se cumple:  $1/T_g = x_1/T_{g1} + x_2/T_{g2} + \dots + x_n/T_{gn}$ , representando  $x_n$  la fracción (% en peso/100) del monómero n, y  $T_{gn}$  es la temperatura de transición vítrea en Kelvin del homopolímero del monómero n. Valores  $T_g$  para homopolímeros están recogidos en Polymer Handbook 2ª edición, J. Wiley & Sons, Nueva York (1975).

- 35 Se prefieren también polímeros modificados de modo hidrófobo. Agentes de hidrofobización adecuados, que pueden emplearse en mezcla con los polímeros mencionados, son compuestos orgánicos de silicio y/o (derivados de) ácidos grasos.

- 40 Compuestos orgánicos de silicio adecuados son ésteres del ácido silícico  $\text{Si}(\text{OR}')_4$ , silanos tales como tetraorganosilanos  $\text{SiR}_4$  y organo-organoxisilanos  $\text{SiR}_n(\text{OR}')_{4-n}$ , con  $n = 1$  a  $3$ , polisilanos con preferiblemente la fórmula general  $\text{R}_3\text{Si}(\text{SiR}_2)_n\text{SiR}_3$ , con  $n = 0$  a  $500$ , organosilanos  $\text{SiR}_n(\text{OH})_{4-n}$ , di-, oligo- y poli-siloxanos a base de unidades de la fórmula general  $\text{R}_c\text{H}_d\text{Si}(\text{OR}')_e(\text{OH})_f\text{O}_{(4-c-d-e-f)/2}$  con  $c = 0$  a  $3$ ,  $d = 0$  a  $1$ ,  $e = 0$  a  $3$ ,  $f = 0$  a  $3$ , y en donde la suma  $c+d+e+f$  por cada unidad es a lo sumo de  $3,5$ , en donde en cada caso R es igual o diferente, y radicales alquilo ramificados o no ramificados con 1 a 22 átomos de C, radicales cicloalquilo con 3 a 10 átomos de C, radicales alquilenos con 2 a 4 átomos de C, así como radicales arilo, aralquilo, alquilarilo con 6 a 18 átomos de C, y R' significa radicales alquilo iguales o diferentes y radicales alcoxialquilenos con en cada caso 1 a 4 átomos de C, preferiblemente metilo y etilo, pudiendo estar los radicales R y R' sustituidos también con halógenos tales como Cl, con grupos éter, tioéter, éster, amida, nitrilo, hidroxilo, amina, carboxilo, ácido sulfónico, anhídrido del ácido carboxílico y carbonilo, y en donde, en el caso de los polisilanos R, puede tener también el significado de OR'.

- 50 Se prefieren los organo-organoxisilanos  $\text{SiR}_n(\text{OR}')_{4-n}$ , con  $n = 1$  a  $3$ , en particular iso-octiltrietoxisilano, n-octiltrietoxisilano, hexadeciltrietoxisilano.

- 55 La preparación de los compuestos orgánicos de silicio mencionados puede tener lugar según procedimientos tal como se describen en Noll, Chemie und Technologie der Silicone, 2ª edición 1968, Weinheim, y en Houben-Weyl, Methoden der organischen Chemie, tomo E20, editorial Georg Thieme, Stuttgart (1987).

También adecuados para la hidrofobización son ácidos grasos y derivados de ácidos grasos que, bajo condiciones

alcalinas, preferiblemente a  $\text{pH} > 8$ , liberan ácido graso o bien el correspondiente anión de ácido graso. Se prefieren compuestos de ácido graso del grupo de los ácidos grasos con 8 a 22 átomos de C, sus anhídridos, sus jabones de metales, sus amidas así como sus ésteres con alcoholes monovalentes con 1 a 14 átomos de C, con glicol, con poliglicol, con polialquilenglicol, con glicerol, con mono-, di- o tri-etanolamina, con monosacáridos.

5 Ácidos grasos adecuados son ácidos grasos ramificados y no ramificados, saturados e insaturados, en cada caso con 8 a 22 átomos de C. Ejemplos son ácido láurico (ácido n-dodecanoico), ácido mirístico (ácido n-tetradecanoico), ácido palmítico (ácido n-hexadecanoico), ácido esteárico (ácido n-octadecanoico) así como ácido oleico (ácido 9-dodecenoico). Un ejemplo de un anhídrido de ácido de graso es anhídrido de ácido láurico.

10 Jabones de metales adecuados son los de los ácidos grasos arriba mencionados con metales del 1º a 3º Grupo Principal o bien del 2º Grupo Secundario del Sistema Periódico de los Elementos, así como con compuestos de amonio  $\text{NX}_4^+$ , en donde X es igual o diferente y representa H, un radical alquilo  $\text{C}_1$  a  $\text{C}_8$  y un radical hidroxialquilo  $\text{C}_1$  a  $\text{C}_8$ . Se prefieren jabones de metales con litio, sodio, potasio, magnesio, calcio, aluminio, zinc y los compuestos de amonio.

15 Amidas de ácidos grasos adecuadas son las amidas de ácidos grasos que se pueden obtener con mono- o di-etanolamina y los ácidos grasos  $\text{C}_8$  a  $\text{C}_{22}$  arriba mencionados.

20 Ésteres de ácidos grasos adecuados son los ésteres alquílicos  $\text{C}_1$  a  $\text{C}_{14}$  y alquilarílicos de los ácidos grasos  $\text{C}_8$  a  $\text{C}_{22}$  mencionados, preferiblemente ésteres metílico, etílico, propílico, butílico, etilhexílico, así como los ésteres bencílicos.

Ésteres de ácidos grasos adecuados son también los ésteres mono-, di- y poli-glicólicos de los ácidos grasos  $\text{C}_8$  a  $\text{C}_{22}$ .

25 Otros ésteres de ácidos grasos adecuados son los monoésteres y diésteres de poliglicoles y/o polialquilenglicoles con hasta 20 unidades de oxialquileno tales como polietilenglicol y polipropilenglicol.

Son también adecuados los mono-, di- y tri-ésteres de ácidos grasos del glicerol con los ácidos grasos  $\text{C}_8$  a  $\text{C}_{22}$  mencionados, así como los mono-, di- y tri-ésteres de ácidos grasos de mono-, di- y tri-etanolamina con los ácidos grasos  $\text{C}_8$  a  $\text{C}_{22}$  mencionados.

30 También son adecuados los ésteres de ácidos grasos de sorbita y manita.

Los agentes de hidrofobización para la modificación de los polímeros d) se emplean, por lo general, en una cantidad de 1 a 20% en peso referido al polímero d).

35 Se prefieren también particularmente combinaciones de polímeros que no están modificados de modo hidrófobo, con polímeros modificados de forma hidrófoba. La relación ponderal asciende, por lo general, a 1:10 hasta 10:1.

Los polímeros d) pueden emplearse en forma de sus dispersiones acuosas o como polvo polímero redispersable en agua. Se prefiere el empleo como polvo polímero redispersable en agua. La preparación de los polímeros en forma de sus dispersiones acuosas o en polvo redispersable en agua tiene lugar en medio acuoso, y preferiblemente según el procedimiento de polimerización en emulsión. En tal caso, los polímeros resultan en forma de dispersiones acuosas y pueden transformarse, eventualmente según procedimientos de secado habituales, en correspondientes polvos redispersables en agua (polvos de dispersión). Para obtener los polímeros modificados de modo hidrófobo, los agentes de hidrofobización se añaden preferiblemente después de finalizada la polimerización de la dispersión de polímeros y ésta se seca eventualmente. Procedimientos para la preparación de dispersiones de polímeros o bien polvos de dispersión son conocidos por el experto en la materia y se describen, por ejemplo, en el documento WO 2004/092094 A1, cuyos datos respectivos son parte de la solicitud (incorporada aquí como referencia).

50 La porción de polímero d) en masas resistentes a los ácidos y que fraguan hidráulicamente asciende, en general, a 0,5 hasta 30% en peso, preferiblemente a 0,5 hasta 10% en peso, en cada caso referido al peso en seco total de las masas. En el caso de emplear el polímero en forma de una dispersión acuosa, la proporción se mide en el peso seco del polímero.

55 Eventualmente, la composición puede contener, además, una pequeña proporción de cementos habituales. Por ejemplo, puede contener cemento normal, norma DIN EN 197-1 tal como cemento Portland CEM I – CEM V, cemento de altos hornos CEM III. La proporción asciende preferiblemente a 0 hasta menos de 20% en peso, de manera particularmente preferida a 0 hasta 10% en peso, en cada caso referida al peso seco total de las masas.

Lo más preferido es que, junto a la arena siderúrgica a), no está contenido ningún cemento habitual.

5 Para la preparación de las masas listas para ser elaboradas, los componentes a) a d) se mezclan con agua. La cantidad de agua necesaria para ello asciende, por lo general, a 10 hasta 40% en peso, preferiblemente a 10 hasta 20% en peso, en cada caso referido al peso total de las masas resistentes a los ácidos y que fraguan hidráulicamente.

10 La preparación no está ligada a ningún modo de proceder o dispositivo mezclador especial y puede tener lugar, por ejemplo, en una hormigonera o en un mecanismo mezclador de hormigón acabado. Las masas hidráulicas resistentes a los ácidos, mezcladas finalmente como composición de mortero seco, pueden suministrarse al lugar de la obra. A partir de los componentes de la receta pueden también prepararse mezclas en el lugar de la obra y pueden hacerse reaccionar para formar masas que fraguan hidráulicamente mediante la adición de agua.

15 Los morteros obtenidos de este modo se adecuan para el revestimiento de obras, en particular en la construcción de compuertas de diques, para la producción de superficies resistentes a los ácidos. El mortero se adecua también como mortero para juntas, por ejemplo para el llagueado de mampostería de ladrillos en canales de aguas residuales. Otro sector de aplicación es el del mortero de reparación, en particular para superficies contaminadas con ácidos. El mortero se adecua también como pegamento, por ejemplo para el pegado de losetas y placas en la zona de las aguas residuales.

20 Los siguientes Ejemplos sirven para explicar adicionalmente la invención:

Receta base:

25	225 partes en peso de arena siderúrgica	(Slagstar 42.4 N)
	100 partes en peso de cenizas volantes	(EFA-Füller)
	15 partes en peso de polvo de sílice	(Elkem Micro-Silica 940 U-H)
	246 partes en peso de arena de cuarzo	(AKW HR 0,7-1,2T, N° 5)
	366 partes en peso de arena de cuarzo	(AKW HR 0,3-0,8T, N° 7)
30	2,5 partes en peso de desespumante	(Agitan P 800)
	X partes en peso de polímero	

35 A la receta base se añadieron los polímeros indicados en lo que sigue en forma de sus polvos polímeros dispersables en agua, en las cantidades allí indicadas.

La receta base (BR) se agitó con 120 partes en peso hasta 170 partes en peso de agua, de modo que resultaba un mortero con una magnitud de expansión (sin cargas de carrera) conforme a la norma DIN 18555 / EN 1015 de 10 cm.

40 Receta comparativa:

Con la receta comparativa (VR) se procedió análogamente a la receta base, con la diferencia de que en lugar de la arena siderúrgica se empleó la misma cantidad de cemento Portland CEM I 52,5 T.

45 Examen técnico de aplicación:

A partir de las masas de mortero se produjeron en cada caso prismas con las medidas de 4 cm x 4 cm x 8 cm y se almacenaron durante 14 días bajo condiciones normalizadas (23°C, 50% de humedad relativa del aire).

50 El examen en cuanto a la estabilidad frente al ácido sulfúrico se llevó a cabo conforme a la directriz de construcción de compuertas de diques de Hamburgo (Franke et al., Prüfrichtlinie für Mörtel im Sielbau, Tiefbau-Ingenieurbau, Straßenbau (TIS) 4/97).

55 Por cada tanda se emplearon 5 probetas (prismas).

Las probetas se almacenaron en cada caso durante 14 días en agua (almacenamiento en agua, referencia) y luego se almacenaron durante 14 días a pH = 0 (almacenamiento en ácido).

## ES 2 396 420 T3

El valor del pH se controló diariamente y se mantuvo constante eventualmente por medio de titulación posterior. La fase acuosa no se cambió durante el ensayo. Después de transcurridos los tiempos de almacenamiento, todos los componentes sueltos se desprendieron de las probetas y se lavaron con agua.

5 Se determinó el peso de los prismas después del almacenamiento en agua (mw) y después del almacenamiento en ácido (ms). Cuanto mayor era la disminución del peso  $\Delta m$  entre el almacenamiento en agua y el almacenamiento en ácido, tanto más material se desprendió de forma corrosiva. Una  $\Delta m$  positiva indica que la probeta no está dañada. El aumento de peso se ha de atribuir a la hidratación posterior de la probeta no dañada.

10 Se sometieron a ensayo los siguientes polímeros:

Polímero P1:

Copolímero de acetato de vinilo-etileno con  $T_g = -7^\circ\text{C}$  (Vinnapas 5044N)

15 Polímero P2:

Copolímero de cloruro de vinilo-etileno (Vinnapas V 8062)

Polímero P3:

20 Mezcla de 47 partes en peso de polímero P1 y 3 partes en peso de un copolímero de cloruro de vinilo-etileno modificado de modo hidrófobo con silano (Vinnapas A 7172).

Polímero P4:

Copolímero de estireno-acrilato con  $T_g = +20^\circ\text{C}$  (Vinnapas 2012 N).

25 Los resultados del ensayo en la Tabla demuestran que con las masas de acuerdo con la invención se suprime de manera eficaz la corrosión ( $\Delta m$  positiva), mientras que en el caso de las masas comparativas (sin polvo = Ejemplo comparativo 1, sin polvo y sin arena siderúrgica = Ejemplo comparativo 2) disminuye el peso de las probetas, condicionado por la corrosión del hormigón.

30 Tabla:

Ejemplo	Receta	Polímero	Cantidad % en peso	mw [g]	ms [g]	$\Delta m$ [g]
Ej. Com. 1	BR (1)	-	-	246,5	244,8	-1,7
Ej. Com. 2	VR (2)	-	-	261,8	128,1	-133,7
Ej. 1	BR (3a)	P1	1	240,1	266,5	+26,4
Ej. 2	BR (3b)	P1	5	238,6	258,5	+19,9
Ej. 3	BR (7b)	P2	5	232,5	252,8	+20,3
Ej. 4	BR (I)	P3	5	248,0	258,2	+10,2
Ej. 5	BR (5a)	P4	5	242,1	255,0	+12,9

**REIVINDICACIONES**

- 5 1.- Masas resistentes a los ácidos y que fraguan hidráulicamente a base de
- a) arena siderúrgica,
  - b) una o varias puzolanas,
  - c) una o varias cargas,
  - d) uno o varios polímeros a base de monómeros etilénicamente insaturados, así como agua.
- 10 2.- Masas según la reivindicación 1, caracterizadas porque como polímeros d) están contenidos uno o más del grupo que comprende polímeros mixtos de acetato de vinilo con etileno, polímeros mixtos de acetato de vinilo con etileno y uno o varios otros ésteres vinílicos, polímeros mixtos de acetato de vinilo con etileno y ésteres del ácido (met)acrílico, polímeros mixtos de acetato de vinilo con etileno y cloruro de vinilo, polímeros mixtos de cloruro de vinilo y etileno, polímeros de ésteres del ácido (met)acrílico, copolímeros de estireno-ácido acrílico, copolímeros de estireno-1,3-butadieno.
- 15 3.- Masas según las reivindicaciones 1 a 2, caracterizadas porque como polímeros d) están contenidos polímeros modificados de modo hidrófobo con compuestos orgánicos de silicio y/o (derivados de) ácidos grasos.
- 20 4.- Masas según las reivindicaciones 1 a 3, caracterizadas porque los polímeros d) están contenidos en forma de sus dispersiones acuosas o como polvos de polímeros redispersables en agua.
- 25 5.- Masas según las reivindicaciones 1 a 4, caracterizadas porque están contenidas combinaciones de polímeros que no están modificados de modo hidrófobo con polímeros modificados de modo hidrófobo.
- 6.- Masas según las reivindicaciones 1 a 5, caracterizadas porque está contenido < 20% en peso de cemento normal DIN EN 197-1, referido al peso seco total de las masas.
- 30 7.- Uso de las masas según las reivindicaciones 1 a 6, para el revestimiento de obras o como mortero para juntas o como mortero de reparación o como pegamento.