

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 808 648**

51 Int. Cl.:

C08L 61/00 (2006.01)
C08L 61/06 (2006.01)
C04B 14/00 (2006.01)
C04B 16/00 (2006.01)
C04B 28/02 (2006.01)
C04B 40/00 (2006.01)
C08K 3/26 (2006.01)
C08K 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.10.2011** **PCT/EP2011/067523**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.04.2012** **WO12049077**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.10.2011** **E 11770403 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.05.2020** **EP 2627708**

54 Título: **Suspensión espesa de yeso que contiene dispersante**

30 Prioridad:

11.10.2010 US 391796 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
01.03.2021

73 Titular/es:

**BASF CONSTRUCTION SOLUTIONS GMBH
(100.0%)
Dr-Albert-Frank-Str. 32
83308 Trostberg, DE**

72 Inventor/es:

**DIERSCHKE, FRANK;
PROSIEGEL, KLAUS y
SCHINABECK, MICHAEL**

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 808 648 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

Suspensión espesa de yeso que contiene dispersante

El objeto de la presente invención es una suspensión espesa acuosa que contiene yeso, conteniendo un policondensado a base de fosfato como el único agente con propiedades dispersantes.

5 Antecedentes de la invención

Los dispersantes convencionales para composiciones cementicias y de yeso típicamente logran una buena reducción de agua, sin embargo, tienen una capacidad limitada para conservar la trabajabilidad durante un largo período de tiempo. Un procedimiento alternativo para la conservación de la trabajabilidad extendida es el uso de mezclas retardantes. En este escenario, el beneficio de la conservación de la trabajabilidad a menudo se logra a expensas de los tiempos de fraguado y la resistencia temprana. Por lo tanto, la utilidad de estos dispersantes está limitada por sus limitaciones inherentes en la arquitectura molecular.

Los dispersantes usuales son estáticos en su estructura química con el tiempo en los sistemas hidráulicos. Su rendimiento está controlado por la relación molar de monómeros fijada dentro de una molécula de polímero. Es observado un efecto reductor de agua o un efecto dispersante tras la adsorción del dispersante sobre la superficie de la partícula hidráulica. A medida que la demanda de dispersante aumenta con el tiempo debido a la abrasión y formación de productos de hidratación, lo que crea más área superficial, estos dispersantes convencionales no pueden responder y se pierde la trabajabilidad.

Típicamente, el problema de la trabajabilidad aumentada es resuelto mediante el reemplado (adición de más agua) a las composiciones hidráulicas o mediante la adición de más reductor de agua de alto intervalo. La adición de agua conduce a una menor resistencia y, por lo tanto, crea una necesidad de mezclas que están "sobre-diseñadas" en forma de contenido de aglutinante hidráulico.

Diversos tipos de compuestos orgánicos han sido usados para alterar ventajosamente ciertas propiedades de las composiciones de aglutinantes hidráulicos húmedos. Una clase de componentes, que se pueden denominar colectivamente "superplastificantes" fluidifican o plastifican composiciones de aglutinante húmedo para obtener una mezcla más fluida. Es deseada una fluidez controlada, de manera tal que el agregado usado en morteros y hormigones no sea segregado de la pasta aglutinante. Alternativamente, los superplastificantes pueden permitir preparar la composición de cemento usando una relación de aglutinante:agua inferior con el fin de obtener una composición con una consistencia deseada que a menudo deriva en una composición endurecida que tiene un mayor desarrollo de resistencia a la compresión después del fraguado.

Un buen superplastificante no solo debe fluidificar la composición de aglutinante hidráulico húmedo al que es añadido, sino también mantener el nivel de fluidez durante un período de tiempo deseado. Este tiempo debe ser lo suficientemente largo para mantener fluida la composición húmeda, por ejemplo, en un camión de premezclado mientras se está en camino a un sitio de trabajo. Otro aspecto importante se relaciona con el período para la descarga del camión en el lugar de trabajo y el período necesario para que la composición de cemento sea trabajada en la forma final deseada. Por otro lado, la mezcla hidráulica no puede permanecer fluida durante un tiempo demasiado largo, lo que significa que el fraguado no se debe retardar mucho, porque esto lentificará la operación en el trabajo y mostrará influencias negativas sobre las características de los productos finales endurecidos.

Son ejemplos de superplastificantes convencionales los productos de condensación de sulfonato de melamina/formaldehído, productos de condensación de sulfonato de naftaleno/formaldehído y lignosulfonatos, polisacáridos, ácidos hidroxicarboxílicos y sus sales y carbohidratos.

En la mayoría de casos, los agentes de fluidificación son productos de multicomponentes con copolímeros a base de oxialquilenglicolalqueniléteres y derivados de ácidos dicarboxílicos insaturados como las especies más importantes. La patente europea EP 736 553 B1 desvela tales copolímeros que comprenden al menos tres subunidades y especialmente un derivado de ácido dicarboxílico insaturado, un oxialquilenglicolalqueniléter y, adicionalmente, una unidad estructural hidrófoba, tal como unidades de éster. La tercera unidad estructural también puede ser representada por derivados polipropilenoóxido polietilenoóxido polipropilenoóxido, respectivamente.

La solicitud publicada alemana DE 195 43 34 A1 desvela un aditivo para mezclas que contienen agua para el campo de la construcción que comprende a) un derivado de celulosa que contiene un grupo ácido sulfónico, carboxílico o sulfato soluble en agua, b) un (co)polímero de vinilo que contiene ácido sulfónico y/o ácido carboxílico y/o un producto de condensación a base de compuestos que contienen desarrolladores de aminoplasto o acrílico y formaldehído. Este aditivo deberá mostrar capacidad de retención de agua suficiente y propiedades de modificación de reología. Por lo tanto, este aditivo es apropiado para composiciones químicas de construcción que contienen cemento, cal, yeso, anhidrita y otros componentes de aglutinantes hidráulicos.

Los copolímeros a base de derivados de ácido dicarboxílico o monocarboxílico insaturado, oxialquilenglicolalqueniléteres, polialquilenglicol vinílico, compuestos de polisiloxano o éster usados como aditivos para suspensiones acuosas a base de aglutinantes minerales o bituminosos se describe en el documento US

6.777.517 B1. El uso de tales aditivos produce una disminución en la relación agua/aglutinante y lleva a materiales de construcción altamente fluidos sin segregación de los constituyentes individuales de la mezcla de material de construcción. Los copolímeros de acuerdo con esta Patente de los Estados Unidos son útiles como aditivos para suspensiones acuosas de sólidos inorgánicos y orgánicos y especialmente para suspensiones que se basan en aglutinantes minerales o bituminosos tales como cemento, yeso de París, cal, anhidrita u otros materiales de construcción a base de sulfato de calcio.

También son desvelados en la técnica anterior copolímeros de éteres etilénicamente insaturados que pueden ser usados como plastificantes para mezclas que contienen cemento (documento EP 0 537 870 A1). Estos copolímeros contienen un comonómero de éter y como un comonómero adicional, un ácido mono-carboxílico olefínico insaturado o un éster o una sal del mismo, o alternativamente un ácido sulfúrico insaturado olefínico. Estos copolímeros muestran una cadena lateral de éter muy corta con 1 a 50 unidades. La cadena lateral corta provoca un efecto plastificante suficiente de los copolímeros en masas que contienen cemento con una pérdida de asentamiento reducida de la masa de productos químicos de construcción misma.

El documento US 6.139,623 B1 desvela una mezcla de aditivos en emulsión para uso en composiciones de cemento hidráulico formadas mediante la emulsificación de un agente antiespumante, un tensioactivo y un copolímero que tiene un esqueleto que contiene carbono al cual están unidos los grupos que funcionan como miembros de anclaje del cemento mediante la formación de enlaces iónicos y grupos oxialquilenos. Esta mezcla de aditivos que comprende un polímero peine de tipo óxido de etileno/óxido de propileno (EO/PO) y un agente antiespumante permite un control de aire predecible en composiciones de cemento hidráulicas tal como hormigón. El término "composición de cemento" se refiere a pastas, morteros, lechadas tal como lechadas de cementación de pozos de petróleo, y composiciones de hormigón que comprenden un aglutinante de cemento hidráulico. Los agentes antiespumantes típicos son copolímeros de éster de fosfato, éster de borato y polioxialquilenos con propiedades antiespumantes. Es sabido que el componente activo en superficie (agente tensioactivo) estabiliza la mezcla de emulsión y es seleccionado del grupo que consiste en un éster de ácido graso esterificado de un carbohidrato, un alcohol C₂ a C₂₀ que tiene grupos de polioxialquilenos o una mezcla de los mismos.

El documento US 2006/0281886 desvela un copolímero que comprende dos componentes de monómero con un componente a) que es un comonómero de ácido monocarboxílico olefínico insaturado o un éster o una sal del mismo o un comonómero de ácido sulfónico insaturado olefínico o una sal del mismo, y con el componente b) representado preferentemente por un compuesto de éter. Estos dos copolímeros monoméricos pueden ser usados preferentemente como un superplastificante en una composición que contiene el aglutinante hidráulico. Alternativamente, se desvela que el copolímero se puede usar en combinación con un componente antiespumante que también es una unidad estructural adicional del copolímero. En consecuencia, el componente antiespumante se puede unir químicamente al copolímero o estar presente en forma libre en una mezcla. En aspectos generales de la técnica anterior se enseña el uso de agentes dispersantes (plastificantes), tales como éteres de policarboxilato (PCE) como aditivo típico de sistemas aglutinantes que contienen sulfato de calcio. Esto produce una reducción de agua, así como en una mejora de las propiedades físicas tales como resistencia a la compresión. Además, se mejoran la trabajabilidad y preferentemente el comportamiento reológico de la composición química de la construcción. Por otra parte la adición de dispersantes a base de PCE provoca una incorporación de aire distinta para el componente aglutinante que empeora las propiedades físicas de la composición. Otro aspecto negativo es la formación de espuma durante la preparación del sistema de aglutinante. Para superar estos inconvenientes se usan componentes antiespumantes como aditivo adicional para el agente dispersante. Sin embargo, los antiespumantes muestran una baja solubilidad en formulaciones acuosas y causan una estabilidad insuficiente. Por otra parte, las propiedades antiespumantes de la formulación disminuyen con el tiempo debido a la separación de fases resultante del antiespumante y el dispersante.

Sobre la base de las diferentes características y la disponibilidad de los superplastificantes mencionados anteriormente, también ha sido deseado obtener nuevas formulaciones adecuadas como mezclas aditivas que son una mejora respecto del estado actual de la técnica. Por lo tanto, un objeto de esta invención es proporcionar nuevas formulaciones para composiciones que contienen aglutinante de sulfato de calcio que imparten a las composiciones aglutinantes húmedas excelentes propiedades de fluidificación y reducción de agua. Además, las propiedades, el rendimiento y los efectos del copolímero proporcionado serán arbitrarias.

En la producción de placas de cartón-yeso, con el fin de disminuir los costos de secado es necesario establecer un valor de agua/yeso tan bajo como sea posible. Además, la mezcla de yeso se debe fraguar tan rápido como sea posible, de modo que la resistencia de corte necesaria de la placa se alcanza en la línea de transportador después de un tiempo tan corto como sea posible. Por estos motivos, han sido desarrollados dispersantes en particular, a base de éteres de policarboxilato (documentos DE 10 2006 027 035 A1; US 7.070.648 B1).

El documento US 2008/017078 enseña una composición de mezcla de aditivos líquida para un sistema de aglutinante a base de sulfato de calcio y un procedimiento de uso. La mezcla de aditivos desvelada comprende una composición acuosa de un componente de dispersión copolimérico, un componente de agente antiespumante, un componente tensioactivo y agua. Los componentes pueden ser una mezcla o unidos física o químicamente y producen un sistema líquido estable que se puede usar como agente dispersante para la composición química de la construcción que contiene el compuesto de sulfato de calcio. La composición de la mezcla de aditivos desvelada en este documento y, especialmente, su aplicación como agente dispersante representan una mejora adicional de este estado de la técnica

porque la mezcla de aditivos con la composición acuosa contenida induce un efecto plastificante uniforme todo el tiempo y una mejora de las propiedades físicas debido a la reducción de tanto el contenido de agua como de aire en la masa de yeso de productos químicos para la construcción en húmedo. Adicionalmente, la mezcla de aditivos muestra una estabilidad de almacenamiento y homogeneidad mejorada.

- 5 Las mezclas de yeso para productos de yeso espumantes, sólidos y de secado rápido y un procedimiento de fabricación de una suspensión espesa de yeso mediante el uso de modificadores y dispersantes son desveladas en los documentos US 2009/0101045, US 2006/0281837, US 2006/0280899, US 2006/0280898, US 2006/0278135, US 2006/0278134, US 2006/0278130, US 2006/0278127, US 2005/0250888, US 2005/0239924 y US 2006/0280970. Los dispersantes mencionados en tales documentos representan dispersantes de policarboxilato, el dispersante que tiene
10 dos unidades de repetición con una unidad de repetición de ácido mono-carboxílico insaturado olefínico y un grupo vinilo o alilo unido a un poliéter mediante una unión de éter como segunda unidad de repetición.

Los resultados dados en cualquiera de tales documentos confirman que estos dispersantes pueden ser usados para lograr propiedades físicas ventajosas conocidas de superplastificantes tal como éteres de policarboxilato.

- 15 Esta invención también se refiere a productos de yeso. Más específicamente, se refiere a un panel estructural a base de yeso que requiere menos tiempo o menos energía para el secado que los productos convencionales.

Los paneles a base de yeso son usados comúnmente en la industria de la construcción. La plancha de yeso es retardante de fuego y puede ser usada en la construcción de paredes de casi cualquier forma. Es usada principalmente como un producto de pared interior o pared exterior o techo. El yeso tiene propiedades de amortiguación de ruido. Es reparada o reemplazada en forma relativamente fácil si resulta dañada. Hay una variedad de acabados decorativos
20 que pueden ser aplicados a la plancha de yeso, que incluyen pintura y empapelado. Incluso con todas estas ventajas, sigue siendo un material de construcción relativamente económico.

Uno de los motivos del bajo costo de los paneles de paneles de yeso es que son fabricados mediante un procedimiento que es rápido y eficiente. El hemihidrato de sulfato de calcio se hidrata en presencia de agua para formar una matriz de cristales de dihidrato de sulfato de calcio entrelazados, lo que hace que fragüen y se endurezcan. Una suspensión
25 que incluye el hemihidrato de sulfato de calcio y agua se prepara en un mezclador. Cuando se obtiene una mezcla homogénea, la suspensión se deposita continuamente sobre una superficie móvil que opcionalmente incluye un material de revestimiento. Un segundo material de revestimiento se aplica opcionalmente sobre el mismo antes de que la suspensión se alise a un espesor constante y se forme en una cinta continua. La cinta continua así formada se transporta sobre una cinta hasta que se fragua el yeso calcinado, y la cinta se corta posteriormente para formar paneles de la longitud deseada, estos paneles se transportan hasta un horno de secado para eliminar el exceso de humedad. Debido a que cada una de estas etapas lleva solo unos minutos, pequeños cambios en cualquiera de las etapas del procedimiento pueden llevar a graves ineficiencias en el proceso de fabricación.

La cantidad de agua añadida para formar la suspensión es superior a la que se necesita para completar la reacción de hidratación. El exceso de agua le da a la suspensión suficiente fluidez para salir del mezclador y sobre el material
35 de revestimiento para conformarlo con un ancho y espesor apropiados. A medida que el producto comienza a fraguar, el agua se deposita en los intersticios entre los cristales de dihidrato. La reacción de hidratación continúa construyendo la matriz de cristal alrededor de los depósitos de agua, usando algo del agua depositada para continuar la reacción. Cuando se completan las reacciones de hidratación, el agua no usada que ocupa los depósitos sale de la matriz por evaporación. En la matriz de yeso quedan huecos intersticiales cuando toda el agua se ha evaporado. Los huecos intersticiales son más grandes y más numerosos cuando se usan grandes cantidades de exceso de agua.
40

Si bien el producto está húmedo, es muy pesado de mover y relativamente frágil. El exceso de agua es eliminada del tablero por evaporación. Si se dejara evaporar el exceso de agua a temperatura ambiente, se necesitaría mucho espacio para apilar y almacenar el tablero de yeso mientras se deja secar al aire durante un período de tiempo relativamente largo o tener un transportador lo suficientemente largo como para proporcionar un tiempo de secado
45 adecuado. Hasta que la placa esté fraguada y relativamente seca, es algo frágil, por lo que se debe proteger de ser aplastada o dañada.

Para acelerar la evaporación, el panel de cartón-yeso es secado generalmente por evaporación del exceso de agua a temperaturas elevadas, por ejemplo, en una estufa u horno. Es relativamente costoso operar el horno a temperaturas elevadas, en particular cuando aumenta el costo de los combustibles fósiles. Se puede lograr una reducción en los
50 costos de producción mediante la reducción de la cantidad de exceso de agua presente en los paneles de yeso fraguados que más tarde se eliminan por evaporación. Otro motivo para disminuir el exceso de agua es que la resistencia de los paneles de yeso es, en algunos casos, inversamente proporcional a la cantidad de exceso de agua usada en su fabricación. La cantidad y el tamaño mayores de los huecos intersticiales disminuyen la densidad y la resistencia del panel terminado.

55 Es sabido que los dispersantes usados con yeso ayudan a fluidificar la mezcla de agua y hemihidrato de sulfato de calcio, de modo que es requerida menos agua para obtener una suspensión fluida. Los dispersantes condensados de sulfonato de β -naftaleno-formaldehído ("BNS") y sulfonato de melanina-formaldehído ("MFS") son bien conocidos, pero tienen una eficacia limitada. La preparación y el uso de BNS es un estado de la técnica muy conocido y es

desvelado en el documento EP 0 214 412 A1 y DE-PS 2 007 603. El efecto y las propiedades de BNS pueden ser modificados mediante el cambio de la relación molar entre formaldehído y el componente de naftaleno que normalmente es de aproximadamente 0,7 a aproximadamente 3,5. La relación entre formaldehído y el componente de naftaleno sulfonado es preferentemente de aproximadamente 0,8 a 3,5 a aproximadamente 1. Son añadidos condensados BNS a la composición que contiene aglutinante hidráulico en cantidades de aproximadamente 0,01 a aproximadamente 6,0% en peso.

Los condensados de melamina-sulfonato-formaldehído son usados ampliamente como agentes para mejorar el flujo en el procesamiento de composiciones que contienen aglutinante hidráulico, tal como mezclas de mortero seco, morteros vertibles y otros materiales de construcción unidos con cemento y en la producción de paneles de yeso. La melamina se usa en este sentido como representante de la s-triazina. Causan un fuerte efecto de licuefacción de la mezcla de productos químicos de construcción sin que se produzcan efectos secundarios no deseados en el procesamiento o en las propiedades funcionales del material de construcción endurecido. Al igual que para la tecnología BNS, también hay una amplia técnica anterior para MFS. Los dispersantes de MFS son desvelados en los documentos DE 196 09 614 A1, DE 44 11 797 A1, EP 0 059 353 A1 y DE 195 38 821 A1.1:

El documento DE 196 09 614 A1 desvela un producto de policondensación soluble en agua a base de una amino-s-triazina y su uso como plastificante en suspensiones que contienen un aglutinante acuoso a base de cemento, cal y yeso. Estos policondensados son capaces en dos etapas de condensación por lo cual en una etapa de pre-condensación, la amino-s-triazina, el componente de formaldehído y el sulfito se condensan en una relación molar de 1 a 0,5: 5,0 a 0,1:1,5. La melamina es uno representativo preferente de amino-s-triazinas. Otros representantes apropiados son formadores de aminoplasto seleccionados del grupo de urea, tiourea, diciandiamida o guanidina y sales de guanidina.

De acuerdo con el documento DE 44 11 797 A1 los productos de condensación que contienen ácido sulfanílico a base de amino-s-triazinas que muestran al menos dos grupos amino se preparan mediante el uso de formaldehído. El ácido sulfanílico se usa en cantidades de 1,0 a 1,6 moles por mol de amino-s-triazina y se neutralizan en solución acuosa con un hidróxido de metal alcalino o en hidróxido de metal alcalinotérreo. En una etapa adicional el formaldehído se añade en cantidades de 3,0 a 4,0 mol por mol de amino-s-triazina a un valor de pH entre 5,0 a 7,0 y a temperaturas entre 50 y 90 °C. La viscosidad final de la solución deberá ser de entre $1,0 \times 10^{-5}$ m²/s y $6,0 \times 10^{-5}$ m²/s a 80 °C.

De acuerdo con el documento EP 0 059 353 A1 soluciones acuosas altamente concentradas y de baja viscosidad de resinas de melamina/aldehído son aptas mediante la reacción de melamina y un aldehído en un medio alcalino en una primera etapa con un componente seleccionado del grupo que comprende sulfato alcalino, sulfato alcalinotérreo o sulfonato alcalino (térreo) o de otros compuestos de amino adecuados para un pre-condensado. Esta mezcla en una etapa adicional del procedimiento se hace reaccionar con otro compuesto amino tal como aminoácidos o ácidos amino carbónicos y, finalmente, la solución de resina se lleva a un valor de pH alcalino.

El documento DE 195 38 821 A1 desvela un condensado a base de una amino-s-triazina con al menos dos grupos amino y formaldehído y un contenido alto de grupos ácido sulfónico y un contenido bajo de formiato. Tales productos se pueden preparar de acuerdo con este documento haciendo reaccionar la amino-s-triazina, formaldehído y un sulfito en una relación molar de 1:3,0:6,0:1,51:2,0 en una solución acuosa y a una temperatura entre 60 y 90 °C y un valor de pH entre 9,0 y 13,0 hasta que el sulfito ya no está presente. En una etapa adicional el proceso de condensación se lleva a cabo a un valor de pH entre 3,0 y 6,5 y a temperaturas entre 60 y 80 °C hasta que el producto de condensación a 80 °C muestra una viscosidad entre 5 y 50 mm²/s. Finalmente, el producto de condensación se lleva a un valor de pH entre 7,5 y 12,0 o se trata térmicamente mediante un pH $\geq 10,0$ y una temperatura entre 60 y 100 °C.

Los dispersantes de policarboxilato son usados comúnmente con cementos y, en menor grado, con yeso. La clase de compuestos representados por el término "dispersantes de policarboxilato" es grande, y es muy difícil predecir cómo reaccionan los compuestos individuales en diferentes medios. El uso de un dispersante de policarboxilato de dos monómeros en productos de yeso es desvelado en el documento U.S. con Núm. de Serie 11/152.418.

Como ha sido desvelado anteriormente, muchos dispersantes de policarboxilato tienen efectos perjudiciales sobre productos a base de yeso. Estos dispersantes retardan el fraguado del yeso calcinado. El grado de retardo depende de la formulación exacta del dispersante de policarboxilato. Algunos dispersantes de policarboxilato también causan una pérdida en la resistencia a la compresión debido a la estabilización de la espuma. Esto lleva a la formación de huecos más pequeños dentro del yeso fraguado. Es difícil predecir qué tan fuertemente reaccionará un dispersante de policarboxilato en una suspensión espesa de yeso simplemente a partir de la fórmula química.

Es conocida una clase relativamente nueva de dispersantes para uso en cementos. Es un dispersante de policondensado fosfatado. Este dispersante es muy eficaz tanto para su uso en suspensiones de cemento como de yeso y además muestra un bajo retardo de fraguado.

El documento WO 2006/042709 describe policondensados a base de un compuesto aromático o heteroaromático (A) que tiene 5 a 10 átomos de C o heteroátomos, que tiene al menos un radical oxietileno u oxipropileno, y un aldehído (C) seleccionado del grupo que consiste en formaldehído, ácido glioxílico y benzaldehído o sus mezclas, que producen un efecto plastificante mejorado de las suspensiones de aglutinante inorgánico en comparación con los

policondensados usados convencionalmente y mantienen este efecto durante un período más prolongado ("retención de asentamiento"). En una realización particular, estos también pueden ser policondensados fosfatados. Sin embargo, los monómeros fosfatados utilizados son relativamente costosos ya que se deben preparar y purificar por separado.

El documento US 2009/054558 se refiere a un producto de policondensación pulverulento, que consiste en a) 5 a 95% en peso de un producto de policondensación a base de un compuesto aromático o heteroaromático (A) que tiene 5 a 10 átomos de C o heteroátomos que tienen al menos un radical de oxietileno u oxipropileno y un aldehído (C) seleccionado del grupo que consiste en formaldehído, ácido glioxílico y benzaldehído o sus mezclas, y b) 5 a 95% en peso de un material portador de mineral finamente dividido que tiene un área superficial específica de 0,5 a 500 m²/g (según BET como es especificado en la norma DIN 66 131). Los productos de policondensación pulverulentos son adecuados en las mezclas de materiales de construcción en una cantidad de 0,1 a 5% en peso, en base al peso del material de construcción. Los productos de policondensación pulverulentos tienen numerosas ventajas, tales como, por ejemplo, excelente estabilidad al almacenamiento, buena acción de licuefacción a bajas dosis y producción industrialmente simple.

El documento WO 2010/026155 se refiere a un proceso de preparación de una composición aceleradora de endurecimiento mediante la reacción de un compuesto de calcio soluble en agua con un compuesto de silicato soluble en agua y un proceso de preparación de una composición aceleradora de endurecimiento por reacción de un compuesto de calcio con un componente que contiene dióxido de silicio en condiciones alcalinas, en ambos casos la reacción del compuesto de calcio soluble en agua con el compuesto de silicato soluble en agua se lleva a cabo en presencia de una solución acuosa que contiene un polímero peine soluble en agua adecuado como plastificante para aglutinantes hidráulicos. La invención se refiere también a una composición de silicato de calcio hidratado y polímero peine, su uso como acelerador de endurecimiento y para la reducción de la permeabilidad de las composiciones endurecidas.

Alternativamente, ha sido desarrollado un dispersante económico, a base de un policondensado fosfatado, para aglutinantes hidráulicos, este dispersante es particularmente adecuado como plastificante/agente reductor de agua para hormigón y se puede preparar de manera simple y a bajo costo. Dichos dispersantes son descritos en las solicitudes internacionales WO 2010/04611 y WO 2010/04610.

Las personas que instalan paneles de yeso se fatigan al mover y levantar continuamente los paneles. Por lo tanto, es ventajoso fabricar paneles que sean livianos para facilitar su manipulación. Pueden ser obtenidos paneles livianos mediante la adición de espuma a la suspensión espesa de yeso. Puede ser añadido un agente espumante, tal como jabón, a la suspensión, de modo de producir espuma mediante la acción de la mezcla. En algunos casos, el agente espumante es usado para pregenerar una espuma que es añadida a la suspensión después de que sale del mezclador. El agente espumante se selecciona para producir una espuma que coalesce activamente mientras tiene lugar la hidratación. La distribución de tamaño de las burbujas de espuma resulta de una espuma "activa". A medida que avanzan las reacciones de hidratación, la matriz de yeso se acumula alrededor de las burbujas de espuma, lo que deja huecos de espuma en la matriz cuando se forma el yeso fraguado y se rompen las burbujas de espuma.

Puede ser difícil obtener una distribución de huecos de espuma que produzca una reducción aceptable en la resistencia del panel. Los huecos de espuma que son muy pequeños y numerosos tienen paredes muy finas de matriz de yeso entre ellos. Se puede producir una escasa resistencia a la compresión del panel terminado. La formación de huecos de espuma muy grandes puede producir irregularidades en la superficie del panel, lo que lo hace estéticamente inaceptable. Se ha hallado que cuando el yeso fraguado tiene una distribución de huecos de espuma grandes y pequeños, el panel puede tener tanto resistencia como un aspecto estéticamente agradable. Esta distribución de huecos de espuma se puede lograr mediante el uso de una combinación de jabones que forman espuma estable y jabones que forman espuma inestable.

Está claro que el diseño de un panel de yeso incluye muchas variables que están interrelacionadas. Los dispersantes usados para reducir el agua también cambian el tiempo de fraguado de la suspensión espesa de yeso. Algunos dispersantes estabilizan las burbujas de espuma, mientras que otros dispersantes desestabilizan la espuma. Los aceleradores de fraguado que aumentan la velocidad de hidratación también reducen la fluidez de la suspensión. Además de cambiar la distribución del tamaño de la burbuja, los jabones restringen la fluidez de la suspensión. Los aditivos utilizados para controlar la fluidez de la suspensión, velocidad de hidratación y distribución del tamaño de la burbuja de espuma afectan cada una de las múltiples variables, lo que dificulta lograr el equilibrio entre todos estos factores.

En esta relación, se hace referencia a las solicitudes de patente publicadas WO 2010/04612 y WO 2010/04611, ambas de Construction Research & Technology GmbH, la solicitud de patente pendiente y no publicada PCT/EP2010/062168 de BASF Construction Polymers GmbH y la solicitud de patente pendiente y no publicada 61/239.259 de United Gypsum Company.

Por lo tanto, el objeto de la presente invención es proporcionar una nueva suspensión espesa de yeso económica y eficaz basada en un componente dispersante adecuado y bien establecido para aglutinantes inorgánicos, tal dispersante es particularmente adecuado como agente plastificante/reductor de agua para hormigón y otros sistemas basados en aglutinantes hidráulicos y que se pueden preparar de manera simple y a bajo costo.

Por lo tanto, esta invención proporciona una formulación de un dispersante para aumentar la trabajabilidad en un aglutinante inorgánico y preferentemente una mezcla que contiene sulfato de calcio y agua, que comprende introducir en la Suspensión espesa de yeso un componente dispersante definido. El dispersante presente logra una mejor trabajabilidad y fluidez de las composiciones de fraguado inorgánico y establece un bajo valor de agua/aglutinante.

5 **Descripción detallada**

La presente invención se refiere a una suspensión espesa de yeso que contiene un compuesto con propiedades dispersantes, caracterizada porque la suspensión contiene como dispersante un producto de policondensación a base de fosfato como el único agente con propiedades dispersantes como una solución acuosa y en una cantidad de 0,01 a 0,5% en peso en base al contenido de yeso, conteniendo el producto de policondensación

- 10 (I) al menos una unidad estructural con una subunidad aromática o heteroaromática y una cadena lateral de poliéter y
- (II) al menos una unidad estructural fosfatada con una subunidad aromática o heteroaromática, y preferentemente en forma adicional
- (III) al menos una unidad estructural con una subunidad aromática o heteroaromática,
- 15 difiriendo la unidad estructural (II) y unidad estructural (III) exclusivamente porque el grupo $\text{OP}(\text{OH})_2$ de la unidad estructural (II) está reemplazado con H en la unidad estructural (III), y la unidad estructural (III) no es igual que la unidad estructural (I).

El principal aspecto relacionado con la novedad y etapa inventiva de la presente invención es observado dado que la suspensión espesa de yeso contiene el producto de policondensación como el único compuesto con propiedades dispersantes. Esto significa que el producto de policondensación contiene

- 20 (I) al menos una unidad estructural con una subunidad aromática o heteroaromática y una cadena lateral de poliéter y
- (II) al menos una unidad estructural fosfatada con una subunidad aromática o heteroaromática, y preferentemente en forma adicional
- 25 (III) al menos una unidad estructural con una subunidad aromática o heteroaromática,
- difiriendo la unidad estructural (II) y la unidad estructural (III) exclusivamente porque el grupo $\text{OP}(\text{OH})_2$ de la unidad estructural (II) está reemplazado con H en la unidad estructural (III), y la unidad estructural (III) no es igual que la unidad estructural (I), muestra excelentes efectos en y sobre la Suspensión espesa de yeso sin combinarse con otros dispersantes tales como, pero sin limitación, compuestos que contienen al menos un polímero peine ramificado que
- 30 tiene cadenas laterales de poliéter, sulfonato de naftaleno-formaldehído ("BNS") y un condensado de sulfonato de melamina-formaldehído ("MSF"),

El término "aglutinante hidráulico", de acuerdo con esta invención significa preferentemente cemento y cemento Portland representado por CEM I, CEM II, CEM III, CEM IV y CEM V, cemento blanco, cal viva y cemento de aluminato.

- 35 El término "aglutinante hidráulico latente" de acuerdo con esta invención, significa al menos uno representativo seleccionado del grupo de cenizas volantes, escoria de alto horno, metacaolín, microsilíce, compuestos trass, aluminosilicatos, toba, phomulithe, tierra de diatomeas y shell oil.

El término "compuesto de sulfato de calcio" de acuerdo con esta invención, significa sulfato de calcio en sus formas anhidra e hidrato, tales como yeso, anhidrita, dihidrato de sulfato de calcio y hemihidrato de sulfato de calcio.

- 40 El término "yeso" de acuerdo con esta invención también se conoce como sulfato de calcio, por lo cual el sulfato de calcio se puede usar en sus diversas formas anhidras e hidratadas con o sin agua de cristalización. El yeso natural está representado por dihidrato de sulfato de calcio y la forma libre de agua de cristalización natural de sulfato de calcio está representada por el término "anhidrita". Además de las formas naturales, el sulfato de calcio es un típico subproducto de procesos técnicos caracterizados por el término "yeso sintético". Un ejemplo de tales procesos técnicos es la desulfuración de gases de combustión. El yeso sintético también puede ser un subproducto de procedimientos de producción de ácido fosfórico y fluoruro de hidrógeno para obtener formas hemihidrato ($\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$). El yeso ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) puede ser calcinado mediante el desprendimiento del agua de hidratación. Los productos de los diversos procedimientos de calcinación son alfa o beta hemihidrato. El beta hemihidrato de sulfato de calcio resulta de un calentamiento rápido en unidades abiertas mediante una rápida evaporación del agua y la formación de cavidades. El alfa hemihidrato se produce por una deshidratación de yeso en autoclaves cerrados. La forma cristalina
- 45 en este caso es densa y por lo tanto, este aglutinante necesita menos cantidad de agua que el beta hemihidrato. Por otro lado, el hemihidrato de yeso se rehidrata con agua a los cristales de dihidrato. Por lo general, la hidratación del yeso necesita de algunos minutos a horas, lo que indica un período de trabajabilidad claramente reducido en contraste
- 50

con los cementos que se hidratan en períodos de horas o días. Estas características hacen de los yesos una alternativa atractiva al cemento como aglutinante hidráulico en diversos campos de aplicación, ya que los productos de yeso finales endurecidos muestran una dureza y resistencia a la compresión características.

El hemihidrato de sulfato de calcio puede producir al menos dos formas cristalinas, por lo que el yeso α -calcinado generalmente se deshidrata (elimina el agua) en autoclaves cerrados. Para diversos campos de aplicación, el yeso β -calcinado se puede seleccionar debido a su disponibilidad en los aspectos económicos. Sin embargo, estas ventajas se pueden revertir debido a que el yeso β -calcinado necesita cantidades más altas de agua para la trabajabilidad y para obtener suspensiones de una determinada fluidez. El yeso endurecido o seco tiende a un cierto debilitamiento basado en el agua que permanece en su matriz cristalina. Por lo tanto, sus productos muestran menos resistencia que los productos de yeso que se han obtenido con menores cantidades de agua.

En general, la trabajabilidad del yeso, pero también de otros aglutinantes hidráulicos, se pueden mejorar en los aspectos hidráulicos mediante la adición de dispersantes.

El término "suspensión espesa de yeso", como puede ser usado en la presente memoria, se refiere a pastas, morteros o lechadas, cada uno con un determinado contenido de agua, que típicamente contienen yeso en sus diversas formas, agregados finos o rellenos como generalmente arenas o calizas, materiales de fraguado hidráulicos, latentes hidráulicos y puzolánicos. Otros aditivos de formulación de la suspensión acuosa de yeso son representantes del grupo de aceleradores, retardantes, agentes antiespumantes, agentes anti-retracción, agentes de trabajabilidad, pigmentos, agentes hidrofobizantes, estabilizadores o agentes modificadores de la reología.

1. Producto de policondensación

Como ya ha sido analizado en el estado de la técnica, las mezclas aditivas en la forma de dispersantes son añadidas a suspensiones acuosas o sustancias orgánicas o inorgánicas pulverulentas, tales como arcillas, polvo de silicato, tiza, negro de carbón, roca triturada y aglutinantes hidráulicos, para mejorar su procesabilidad, es decir, capacidad de amasado, dispersabilidad, capacidad de pulverización, bombeabilidad o fluidez. Tales aditivos son capaces de evitar la formación de aglomerados sólidos y de dispersar las partículas ya presentes y las recién formadas por la hidratación y de esta manera mejorar la procesabilidad. Este efecto es usado, en particular, de manera específica en la preparación de mezclas de materiales de construcción que contienen aglutinantes hidráulicos, tales como cemento, cal, yeso, hemihidrato o anhidrita.

Con el fin de convertir estas mezclas de materiales de construcción a base de dichos aglutinantes, en una forma lista para uso, forma procesable, como regla sustancialmente se requiere más agua de medición que la que sería necesaria para el posterior proceso de hidratación o endurecimiento. La proporción de huecos que se forman en el cuerpo de hormigón por el exceso, posteriormente a la evaporación del agua lleva a una solidez y resistencia mecánicas significativamente peores.

Con el fin de reducir esta proporción en exceso de agua a una consistencia de procesamiento predeterminada y/o para mejorar la procesabilidad en una relación de agua/aglutinante predeterminada, se usan mezclas aditivas que generalmente se denominan como agentes reductores de agua o plastificantes. En la práctica, en particular los policondensados y copolímeros se utilizan como tales agentes.

Como ya se mencionó, se ha desarrollado un dispersante económico, a base de un policondensado fosfatado, para aglutinantes hidráulicos, tal dispersante es particularmente adecuado como plastificante/agente reductor de agua para hormigón y se puede preparar de manera simple y a bajo costo (véanse los documentos WO 2010/04611 y WO 2010/04610).

El objeto de esta invención es logrado mediante una suspensión espesa de yeso que contiene un compuesto con propiedades dispersantes, caracterizada porque la suspensión contiene como dispersante un producto de policondensación que contiene

(I) al menos una unidad estructural que tiene una subunidad aromática o heteroaromática y una cadena lateral de poliéter y

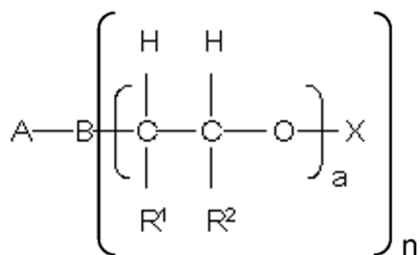
(II) al menos una unidad estructural fosfatada que tiene una subunidad aromática o heteroaromática y

(III) al menos una unidad estructural que tiene una subunidad aromática o heteroaromática,

diferiendo la unidad estructural (II) y la unidad estructural (III) exclusivamente porque el grupo $OP(OH)_2$ de la unidad estructural (II) está reemplazado por H en la unidad estructural (III), y la unidad estructural (III) no es igual que la unidad estructural (I).

Las unidades estructurales (I), (II) de ser aplicable (III) del policondensado de la suspensión espesa de yeso reivindicada pueden ser descritas con más detalle mediante las siguientes fórmulas generales

(I)



para (II) y (III) en cada caso

en las que

5 A son idénticos o diferentes y están representados por un compuesto aromático o heteroaromático sustituido o no sustituido que tiene 5 a 10 átomos de C en las que

B son idénticos o diferentes y están representados por N, NH u O

en las que

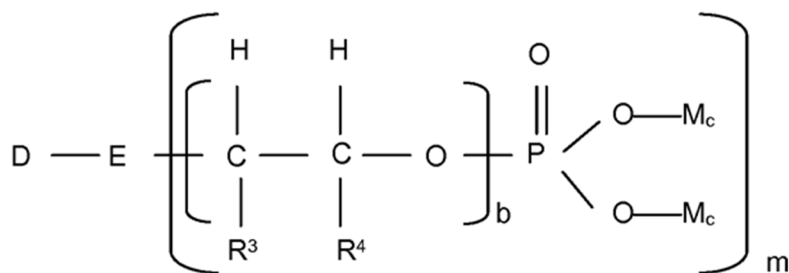
n = 2, si B = N y n = 1, si B = NH u O

10 en las que R¹ y R², independientemente uno del otro, son idénticos o diferentes y están representados por un radical alquilo C₁ a C₁₀ de cadena ramificada o lineal, radical cicloalquilo C₅ a C₈, radical arilo, radical heteroarilo o H

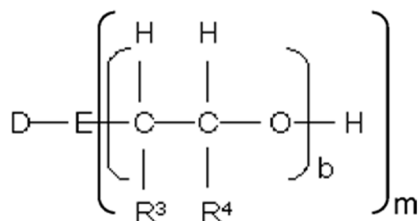
en las que a son idénticos o diferentes y están representados por un número entero de 1 a 300

15 en las que X son idénticos o diferentes y están representados por un radical alquilo C₁ a C₁₀ de cadena lineal o ramificada, radical cicloalquilo C₅ a C₈, radical arilo, radical heteroarilo o H,

(II)



(III)



20 para (II) y (III) en cada caso:

en las que

D son idénticos o diferentes y están representados por un compuesto heteroaromático sustituido o no sustituido

que tienen 5 a 10 átomos de C

en las que

E son idénticos o diferentes y están representados por N, NH u O

en las que

5 m = 2 si E = N y m = 1 si E = NH u O

en las que

R³ y R⁴, independientemente uno del otro, son idénticos o diferentes y están representados por un radical alquilo C₁ a C₁₀ de cadena lineal o ramificada, radical cicloalquilo C₅ a C₈, radical arilo, radical heteroarilo o H

en las que

10 b son idénticos o diferentes y están representados por un número entero de 0 a 300,

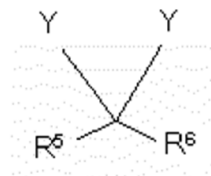
en las que

M es independientemente uno del otro un ion de metal alcalino, ion de metal alcalinotérreo, ion de amonio, ion de amonio orgánico y/o H,

c es 1 o en el caso de los iones de metal alcalinotérreo 1/2.

15 En una realización preferente, el producto policondensado contiene una unidad estructural (IV) adicional que está representada por la siguiente fórmula

(IV)



en la que

20 Y, independientemente uno del otro, son idénticos o diferentes y están representados por (VII), (VIII), (IX) o constituyentes adicionales del producto policondensado

en la que

R⁵ son idénticos o diferentes y están representados por H, CH₃, COOM_c o un compuesto aromático o heteroaromático sustituido o no sustituido que tiene 5 a 10 átomos de C

25 en la que

R⁶ son idénticos o diferentes y están representados por H, CH₃, COOM_c o un compuesto aromático o heteroaromático sustituido o no sustituido que tiene 5 a 10 átomos de C,

en la que M es independientemente uno del otro un ion de metal alcalino, ion de metal alcalinotérreo, ion de amonio, ion de amonio orgánico y/o H,

30 c es 1 o en el caso de iones de metal alcalinotérreo 1/2.

En la presente, R⁵ y R⁶ en la unidad estructural (IV), independientemente uno del otro, preferentemente están representados por H, COOM_c y/o metilo.

35 La relación molar de las unidades estructurales (I), (II), (III) y (IV) del policondensado fosfatado de acuerdo con la invención se puede variar dentro de intervalos amplios. Esto ha demostrado que es conveniente si la relación molar de las unidades estructurales [(I) + (II) + (III)]:(IV) es 1:0,8 a 3, preferentemente 1:0,9 a 2 y en particular preferentemente 1:0,95 a 1,2.

La relación molar de las unidades estructurales (I):[(II) + (III)] es usualmente 1:15 a 15:1, preferentemente 1:10 a 10:1 y más preferentemente 1:5 a 3:1.

En una realización preferente adicional, la relación molar de las unidades estructurales (II):(III) se ajusta a 1:0,005 a 1:10, preferentemente 1:0,01 a 1:1, en particular 1:0,01 a 1:0,2 y más preferentemente 1:0,01 a 1:0,1.

Los grupos A y D en las unidades estructurales (I), (II) y (III) del policondensado están generalmente representados por fenilo, 2-hidroxifenilo, 3-hidroxifenilo, 4-hidroxifenilo, 2-metoxifenilo, 3-metoxifenilo, 4-metoxifenilo, naftilo, 2-hidroxinaftilo, 4-hidroxinaftilo, 2-metoxinaftilo, 4-metoxinaftilo, preferentemente fenilo, es posible que A y D se elijan independientemente uno del otro y también en cada caso que consistan en una mezcla de dichos compuestos. Los grupos B y E, independientemente uno del otro, están representados preferentemente por O.

Los radicales R^1 , R^2 , R^3 y R^4 pueden ser seleccionados independientemente uno del otro y están preferentemente representados por H, metilo, etilo o fenilo, en particular preferentemente por H o metilo y en especial preferentemente por H.

"a" en la unidad estructural (I) preferentemente está representada por un número entero de 5 a 280, en particular 10 a 160 y en particular preferentemente 12 a 120 y b en unidades estructurales (VIII) y (IX) por un número entero de 0 a 10, preferentemente 1 a 7 y en particular preferentemente 1 a 5. Los radicales respectivos, cuya longitud está definida por a y b, respectivamente, en la presente pueden consistir en bloques de construcción uniformes, pero también puede ser conveniente una mezcla de diferentes bloques de construcción. Además, los radicales de las unidades estructurales (VII) o (VIII) y (IX), independientemente uno del otro, pueden tener la misma longitud de cadena, a y b cada uno representado por un número. Sin embargo, por regla general, si las mezclas que tienen diferentes longitudes de cadena están presentes en cada caso, será conveniente que los radicales de las unidades estructurales en el policondensado tengan diferentes valores numéricos para a e independientemente para b.

Con frecuencia, el producto del policondensado fosfatado de acuerdo con la presente invención tiene un peso molecular promedio en peso de 4.000 g/mol a 150.000 g/mol, preferentemente 10.000 a 100.000 g/mol y en particular preferentemente 20.000 a 75.000 g/mol.

Además, la presente invención se refiere a una suspensión espesa que contiene el producto de policondensación en forma formulada, conteniendo la forma formulada el producto de policondensación preferentemente en proporciones de 5 a 100% en peso, más preferentemente de 10 a 60% en peso y en particular preferentemente de 15 a 40% en peso, en cada caso sobre la base de la formulación total.

Como regla general, el policondensado fosfatado de acuerdo con la invención está presente en la suspensión reivindicada como una solución acuosa y en una cantidad preferentemente de 0,05 a 0,2% en peso del policondensado sólido, con cada cantidad basada en el contenido de yeso.

En una realización particular, la invención contempla además una sal de sodio, potasio, amonio y/o calcio y preferentemente una sal de sodio y calcio, del policondensado fosfatado. Esto es para obtener una mejor vida útil y mejores propiedades del producto. Ha sido demostrado que el hidróxido de sodio, hidróxido de potasio, hidróxido de amonio o hidróxido de calcio son particularmente convenientes en la presente, ya que se considera que se prefiere neutralizar la mezcla de reacción con el producto policondensado. Sin embargo, otras sales de metales alcalinos y alcalinotérreos y sales de amina orgánica son adecuadas como sales de los policondensados fosfatados.

Además, sin embargo, la presente invención también proporciona una suspensión espesa que contiene sales mixtas de los policondensados fosfatados. Estos se pueden preparar convenientemente haciendo reaccionar los policondensados con al menos dos compuestos básicos.

Por lo tanto, mediante una elección específica de hidróxidos de metal alcalino y/o metal alcalinotérreo adecuados, es posible mediante la neutralización preparar sales de los policondensados de acuerdo con la invención, con lo cual se puede influir en la duración de la procesabilidad de suspensiones acuosas de aglutinantes inorgánicos y en particular de hormigón. Si bien se puede observar una reducción en la procesabilidad con el tiempo en el caso de la sal de sodio, una inversión completa de este comportamiento tiene lugar en el caso de la sal de calcio del polímero idéntico, una reducción de agua menor (asentamiento más pequeño) se producen en el comienzo y aumenta con el tiempo. Como resultado de esto, las sales de sodio de los policondensados fosfatados con el tiempo llevan a una disminución de la procesabilidad del material que contiene aglutinante, tal como, por ejemplo, suspensiones de hormigón, mortero o yeso, mientras que las sales de calcio correspondientes con el tiempo llevan a una procesabilidad mejorada. Mediante la elección adecuada de la cantidad de sales de sodio y calcio de los policondensados fosfatados utilizados, el desarrollo de la procesabilidad de los materiales que contienen aglutinante de este modo se puede controlar en función de tiempo. Convenientemente, los policondensados fosfatados correspondientes, que consisten de sales de sodio y de calcio, se preparan por medio de la reacción con una mezcla de compuestos básicos de calcio y sodio, en particular, hidróxido de calcio e hidróxido de sodio.

Sorprendentemente, con un policondensado fosfatado de acuerdo con la invención como componente dispersante único se halló una eficacia mejorada en comparación con los policondensados conocidos en la técnica anterior. Por lo tanto, una suspensión espesa de yeso que contiene el producto policondensado como el único compuesto con propiedades dispersantes se debe considerar como una realización preferente adicional de la presente invención. Como efecto favorable adicional, se debe observar una disminución significativa del retardo de fraguado y

endurecimiento de las diversas composiciones de construcción y en especial de las suspensiones de a base de yeso en comparación con otros dispersantes, independientemente de la dosis del componente dispersante. De modo sorprendente se puede observar este efecto del componente de policondensado, así como una influencia conveniente en la estructura de poros.

5 **2. Componentes y aspectos adicionales**

En una realización específica la formulación reivindicada contiene además de los productos policondensados al menos un agente antiespumante como componentes a) y/o un componente b) que tiene un efecto de tensioactivo, siendo los componentes a) y b) estructuralmente diferentes entre sí.

10 El agente antiespumante c) es seleccionado preferentemente del grupo que consiste en un aceite mineral, un aceite vegetal, un aceite de silicona, una emulsión que contiene silicio, un ácido graso, un éster de ácido graso, un polisiloxano modificado orgánico, un éster de borato, un alcoxilato, un copolímero de polioxialquileño, polímero en bloque de óxido de etileno (EO)/óxido de propileno (PO), dioles acetilénicos que tienen propiedades antiespumantes y un éster fosfórico que tiene la fórmula $P(O)(O-R_8)_3-x(O-R_9)_x$ en la que P representa fósforo, O representa oxígeno y R8 y R9 son independientemente un alquilo C2-C20 o un grupo arilo y x = 0, 1, 2, por lo cual se prefiere un grupo alquilo con C2-C8.

15 Preferentemente, dicho agente antiespumante c) comprende fosfato de trialquilo, copolímero de polioxipropileno y/o acetato de glicerol/alcohol y más preferentemente fosfato de triiso-butilo.

La invención comprende adicionalmente una mezcla de aditivos en la que dicho agente antiespumante a) comprende una mezcla de un fosfato de tri-alquilo y un copolímero de polioxipropileno.

20 El segundo componente opcional de la formulación, a saber, el tensioactivo, se selecciona preferentemente del grupo que consiste en un copolímero en bloque óxido de etileno/óxido de propileno (EO/PO), un copolímero de estireno/ácido maleico, un alcoxilato de alcohol graso, un etoxilato de alcohol $R_{10}-(EO)-H$ siendo R_{10} un grupo hidrocarburo alifático que tiene de 1 a 25 átomos de carbono, dioles acetilénicos, monoalquilpolialquileños, nonilfenoles etoxilados, alquilsulfatos, alquiletersulfatos, alquiletersulfonatos, carboxilatos de éter de alquilo. Más preferentemente un
25 componente tensioactivo b) comprende un alcohol que tiene un grupo polialquileño que consiste en una longitud de cadena de carbono de 2 a 20 átomos de carbono, con una longitud de cadena de carbono específico de C_3-C_{12} .

Ventajosamente, la suspensión espesa de yeso de acuerdo con la invención comprende una composición acuosa que contiene el componente de agente antiespumante a) en forma libre o unida al producto de policondensado dispersante. Si el agente antiespumante se une a los componentes de dispersión se puede unir física o químicamente, y se prefiere
30 la unión química en este caso en forma polimerizada y/o injertada. Cuando se une químicamente, el agente antiespumante a) también se puede considerar como un comonomero adicional para las unidades (I), (II) y/o (III). En su forma libre el agente antiespumante a) es un componente de la formulación dispersante. Por lo tanto, el componente de agente antiespumante a) se une ya sea física y/o químicamente con el dispersante y/o es un componente de forma libre y por lo tanto constituyente de una mezcla.

35 En una realización adicional el componente antiespumante a) está presente en cantidades de 0,01 a 10% en peso y/o el componente tensioactivo b) está presente en cantidades de 0,01 a 10% en peso, en base en cada caso a el peso total de la formulación, que contiene como componente principal el producto policondensado y se prepara para la adición a la Suspensión espesa de yeso. De acuerdo con una realización preferente el agente antiespumante a) y/o el componente tensioactivo b), independientemente uno del otro, están presentes en cada caso en una cantidad de
40 0,01 a 5% en peso, en cada caso nuevamente en base al peso total de la formulación.

La presente invención adicionalmente comprende una realización mediante la cual la formulación para añadir a la suspensión espesa de yeso además del producto policondensado y los componentes a) y b), contiene al menos un compuesto adicional seleccionado del grupo que consiste en un polímero con una carga baja, un polímero neutro o alcohol polivinílico. El componente c) cumple un papel importante en la composición de yeso con determinados
45 contenidos de yeso.

En el uso de las formas que contienen arcilla de yeso y particularmente yeso natural, puede ser observado que cantidades considerables del dispersante (agente de fluidificación) utilizado son absorbidas o adsorbidas por el mineral de arcilla, como resultado de lo cual ya no están disponibles para la fluidificación del hemihidrato de yeso en la mezcla de yeso.

50 Para resolver este problema, fueron realizados intentos de uso de las denominadas sustancias de sacrificio, que en competición con el dispersante se unen más fuertemente a la superficie de las partículas de arcilla y de esta manera las enmascara de modo que ya no son accesibles al dispersante, o en gran parte floculan las partículas de arcilla.

Ha sido observado que una formulación basada en un polímero peine ramificado con unidades de óxido de etileno (EO) en las cadenas laterales para la dispersión de mezclas de yeso que contienen arcilla son capaces de enmascarar
55 los minerales de arcilla tal como en particular los contenidos en yeso natural en un grado suficiente para que sus superficies ya no estén disponibles para la adsorción de dispersantes. No tienen ningún efecto adverso sobre la

fluidización y la consistencia de la mezcla de yeso húmedo y no endurecida y son estables a las temperaturas usadas en el secado de los productos de yeso, de modo que no surjan problemas de olores.

5 Con el componente c) de acuerdo con la presente invención, la superficie de las partículas de arcilla puede ser revestida más eficazmente a través del agrupamiento de cadenas laterales de EO flexibles en un esqueleto del polímero o en general las partículas de arcilla mismas se pueden flocular mejor. Debido a la densidad de carga más baja, el componente c) se puede adsorber principalmente en la arcilla y no en el aglutinante tal como hemihidrato de yeso.

10 Es evidente que las cadenas laterales de la "sustancia de sacrificio" cumplen un papel no despreciable en los efectos. Estas sustancias deben incluir unidades de EO; sin embargo, las cadenas laterales también pueden tener, además unidades de óxido de polietileno (PO). Lo mismo aplica para la sustancia principal contenida en la formulación de acuerdo con la invención, el polímero peine con propiedades dispersantes; este puede contener unidades de EO o PO o ambas en sus cadenas laterales. En la presente memoria, también se pueden implementar modificaciones mixtas en al menos una, es decir la misma, cadena lateral.

15 En general, se puede afirmar que desde el punto de vista químico el componente c) opcionalmente contenido en la Suspensión espesa de yeso o en la formulación que contienen el policondensado de acuerdo con la invención como una sustancia de sacrificio, difiere significativamente del dispersante policondensado también usado en los yesos que contienen arcilla, debido a que consiste entre otros, en éteres de policarboxilato. La diferencia consiste en el estado de carga, ya que solo los representantes con carga baja o neutra son posibles, como la sustancia de sacrificio. En otras palabras, la fabricación de productos de yeso, en particular, también se puede realizar con la ayuda de
20 dispersantes que entre otros, consisten en mezclas de copolímero en las que la fracciones de polímero de carga baja o neutra predominantemente enmascaran los minerales de arcilla y por lo tanto permiten que el contenido dispersante restante ejerza su acción de agente fluidificante real.

La acción ventajosa de la presente invención y principalmente basada en el dispersante se muestra en esencialmente todas las mezclas de yeso que contienen arcilla. Sin embargo, la acción positiva es especialmente pronunciada en los
25 sistemas de yeso que contienen al menos uno representativo de la serie de sulfato de calcio, semihidrato de sulfato de calcio o hemihidrato de sulfato de calcio, anhidrita y yeso.

Por lo tanto, son realizaciones preferentes de la invención aquellas en que la suspensión espesa de yeso bajo aspectos generales contiene arcilla en cualquier forma y/o en las que el componente de yeso de la suspensión contiene arcilla.

30 La fracción de arcilla en la suspensión espesa de yeso preferentemente debe ser hinchable y, en particular, hinchable en agua y derivar de la serie de las esmectitas, montmorillonitas, bentonitas, vermiculitas, hectoritas o de la serie de los caolines, feldespatos y micas tales como, por ejemplo illita y sus mezclas.

En esencia, se debe tener cuidado de que el contenido de arcilla en las mezclas de yeso no supere ciertos límites. Por este motivo, la presente invención recomienda contenidos de arcilla en la suspensión espesa de yeso de $\leq 20\%$ en peso, preferentemente $\leq 15\%$ en peso, preferentemente $\leq 10\%$ en peso y con especial preferencia entre 0,5 y 5% en peso, cada una en base al componente de yeso.
35

Para el componente de polímero c), son recomendadas proporciones de 0,01 a 0,40% en peso, preferentemente de 0,02 a 0,30% en peso, preferentemente de 0,03 a 0,15% en peso y con especial preferencia de 0,5 a 0,10% en peso, nuevamente cada uno en base al componente de yeso.

40 En una realización adicional de la invención la formulación contiene el componente c) en cantidades de 1 a 50% en peso, preferentemente de 5 a 40% en peso y en particular preferentemente en cantidades de 10 a 30% en peso, en cada caso en base al peso total de la formulación, con el producto policondensado como el componente principal.

En el contexto de la presente invención, el componente de polímero c), que interactúa con las partículas de arcilla en la mezcla de yeso, es de particular importancia. En el caso de un polímero de baja carga como componente c), debería ser ramificado y la cadena lateral consistir preferentemente en un poliéter. Los éteres de policarboxilato y/o ésteres de policarboxilato, preferentemente con cadenas laterales de EO y con un contenido de carboxilato de hasta 83 % en mol, y preferentemente hasta 75% en mol, se consideran como especialmente preferentes a este respecto.
45

Como ya se ha indicado, tales éteres de policarboxilato deberían incluir ventajosamente al menos un derivado de policarboxilato (éter, éster); en particular, si este tiene un bajo contenido de carga, debido a sus propiedades específicas no se puede adsorber, por ejemplo en yeso en la medida necesaria. Por esta razón, la acción dispersante generalmente conocida de éteres y ésteres de policarboxilato, en particular, este caso no se produce en la medida necesaria. Por lo tanto el contenido del componente portador de carga es importante para la acción dispersante de tales representantes.
50

Si un polímero de baja carga con una cadena lateral de poliéter se utiliza como componente e), entonces este debe estar compuesto por al menos un monómero seleccionado de la serie monoacrilato de poliéter, monometacrilato de poliéter, monoalil éter poliéter, monomaleato de poliéter, poliéter monovinilado o sus mezclas. En el caso de un poliéter, este puede ser un polímero de óxido de alquileño con un peso molecular de 500 hasta 10.000, preferentemente de
55

750 a 7500 y en particular de 1000 a 5.000. Como polímeros de óxido de alquileo representativos, se pueden mencionar los basados en un óxido de etileno, óxido de propileno, óxido de butileno o sus mezclas.

Los polímeros de baja carga que están compuestos de al menos un monómero seleccionado de la serie de acrilatos de polipropilenglicol, metacrilatos de polipropilenglicol, acrilatos de polietilenglicol, metacrilatos de polietilenglicol, monovinil éteres de polipropilenglicol, monovinil éteres de polietilenglicol, acrilatos de alcoxi o ariloxipolietilenglicol, metacrilatos de alcoxi o ariloxipolietilenglicol, monovinil éteres de alcoxi o ariloxi-polietilenglicol, acrilatos, metacrilatos y monovinil éteres de un copolímero en bloque o aleatorio de oxietileno y oxipropileno, alil éter de propilenglicol, alil éter de polietilenglicol, monomaleato de polietilenglicol, monomaleato de propilenglicol y cualquiera de sus mezclas se han encontrado especialmente apropiados.

Se puede ver como una realización preferente que el polímero c) con una carga baja porta un grupo ácido carboxílico, preferentemente seleccionado de la serie que consiste en ácido acrílico, ácido metacrílico, ácido maleico, ácido fumárico, ácido itacónico o anhídridos de los mismos.

De acuerdo con la invención, el polímero de carga baja también puede portar unos grupos de ácido carboxílico y/o ácido sulfónico. En este caso, la presente invención especifica que el grupo de ácido carboxílico es preferentemente de al menos uno representativo de la serie de ácido acrílico, ácido metacrílico, ácido maleico, ácido fumárico, ácido itacónico o anhídridos de los mismos. Ácido 2-acrilamido-2-metilpropano sulfónico (AMPS), ácido vinilsulfónico, ácido alil éter sulfónico, ácido 2-sulfoetilmetacrílico, ácido estirenosulfónico, ácido metalil sulfónico, y sales de sodio, potasio y amonio y las sus mezclas, son los representantes preferentes de los compuestos que hacen disponibles que los grupos de ácido sulfónico. AMPS y ácido vinilsulfónico deben ser considerados como especialmente preferentes.

En el caso de los polímeros neutros como componente c), estos deben estar compuestos de bloques de construcción de monómeros neutros, que son particularmente seleccionados de la serie de ésteres de alquilo de ácido acrílico y ésteres de alquilo de ácido metacrílico y ésteres de hidroxialquilo de los mismos con hasta 5 átomos de carbono. En este caso son particularmente adecuados el acrilato de hidroxietilo y acrilato de hidroxipropilo y metacrilato de hidroxietilo y metacrilato de hidroxipropilo. También son posibles el acetato de vinilo, N-vinilpirrolidona, N-vinilcaprolactama, estireno y metilestireno.

También cabe destacar en las suspensiones espesas de yeso que contienen arcilla son requeridas cantidades significativamente menores de policondensado fosfatado en comparación con el polímero peine ramificado que tiene cadenas laterales de poliéter (tal como, pero sin limitación, éter de policarboxilato), pero también a un condensado de sulfonato de naftaleno-formaldehído ("BNS") y a condensado de sulfonato de melamina-formaldehído ("MSF"), por el cual estos policondensados fosfatados también son adecuados para enmascarar arcillas, preferentemente en forma activada, en la Suspensión espesa de yeso. Una activación típica de arcilla puede ser por procedimientos de calcinación, tales como tratamientos a temperaturas elevadas.

3. Procedimiento de uso

Además de la propia suspensión espesa de yeso, en la que el yeso es seleccionado del grupo sulfato de calcio, yeso calcinado, hemihidrato de sulfato de calcio, anhidrita de sulfato de calcio, yeso de París o yesos sintéticos, preferentemente formados como un subproducto de la desulfuración de gases de combustión, y el producto de policondensado, preferentemente en forma formulada, un procedimiento de uso de la suspensión preferentemente para proporcionar un panel de construcción y más preferentemente un panel de yeso establece una realización adicional de la presente invención.

Los paneles de yeso se fabrican a partir de una suspensión en equipos de fabricación de alta velocidad. La fabricación eficiente de suspensiones o paneles de yeso requiere control sobre las propiedades del producto. Un panel de yeso que incluye aditivos y un procedimiento para ajustar estos aditivos proporciona un control mejorado sobre el proceso de fabricación y un producto mejorado.

Como se usa en la presente memoria, "eficacia" es una medida de la capacidad de un dispersante para mejorar la fluidez de una suspensión espesa de yeso a una dosis constante del dispersante. Si no se necesita una fluidez mejorada, pueden ser usados mejoras en la eficacia para reducir la cantidad de agua usada para fluidificar la suspensión mientras se mantiene constante la fluidez o el "asentamiento". La decisión de cuál de estas opciones elegir se basa en una serie de cosas, que incluyen el producto a fabricar, las materias primas, las configuraciones del proceso y la economía.

La velocidad de hidratación "es una medida de la velocidad de las reacciones de hidratación. En algunas instalaciones de fabricación, es importante lograr un cierto grado de fraguado, típicamente 50%, en la cuchilla donde se corta el yeso en paneles individuales.

"Estructura de burbujas de yeso "se refiere a los tamaños de las burbujas individuales en la suspensión después de que se ha añadido la espuma. Se debe entender que las burbujas de espuma en la suspensión forman los huecos de espuma en el panel de yeso fraguado cuando se forman cristales de dihidrato de sulfato de calcio alrededor de la burbuja de jabón. Por lo tanto, los tamaños de los huecos están determinados por los tamaños de las burbujas de las que están hechos. A menudo se logran tres tipos de estructuras en paneles de densidad constante, cada uno de los

cuales puede ser conveniente en diferentes productos. Una estructura de tamaño de hueco pequeño tiene burbujas pequeñas en un intervalo de tamaño relativamente estrecho.

El uso de ciertas formulaciones para controlar la fluidez de las suspensiones acuosas usadas en la química de la construcción y, en particular, en suspensiones acuosas que contienen aglutinantes hidráulicos y/o latentes es de gran interés. Las formulaciones se usan en particular como composiciones con propiedades dispersantes. Con respecto a las suspensiones acuosas de yeso, una realización adicional consiste en que estas composiciones contienen, como aglutinante hidráulico, al menos uno representativo seleccionado del grupo que consiste en compuestos a base de sulfato de calcio, en particular hemihidrato de sulfato de calcio, anhidrita o yeso. La suspensión acuosa de acuerdo con la presente invención se basa preferentemente en una composición de mortero seco o una composición para pisos. En una realización adicional, la composición para pisos contiene sulfato de calcio, y preferentemente es una composición para pisos autonivelante, por lo tanto, que contiene ciertas cantidades de agua, en forma de suspensión.

Un panel de construcción de yeso es preparado con estuco y agua para formar una matriz de cristal de dihidrato de sulfato de calcio. El estuco es un material aglutinante inorgánico también conocido como yeso calcinado, hemihidrato de sulfato de calcio, anhidrita de sulfato de calcio o yeso de París. Los yesos sintéticos, tal como el formado como un subproducto de la desulfuración de gases de combustión, también son útiles. Cualquiera de las diversas formas de estuco son útiles en el panel de construcción de la presente invención, que incluye el yeso alfa o beta-calcinado o sus mezclas. Un cristal en forma de aguja de beta-estuco se forma por calcinación a presión atmosférica. El estuco alfa-calcinado es producido cuando el yeso se calienta a presión y se caracteriza por tener menos cristales acíclicos. El estuco beta-calcinado requiere más agua que el estuco alfa-calcinado para obtener una suspensión de fluidez equivalente. Tras la adición de agua, todas las formas del estuco se hidratan para formar una matriz entrelazada de cristales de dihidrato de sulfato de calcio. El uso de agua en exceso de la necesaria para la hidratación puede provocar la pérdida de resistencia a la compresión debido al aumento del tamaño y el número de huecos intersticiales en la estructura cristalina que retuvo el agua entre el momento en que el yeso fraguó hasta que estuvo completamente seco. Usualmente, a medida que aumenta el tamaño y el número de huecos intersticiales, disminuye la resistencia de la matriz.

Está contemplada la adición de otros componentes aglutinantes inorgánicos junto con el estuco para usar con el presente panel, que incluye, pero sin limitación, cemento, puzolanas, yeso y combinaciones de los mismos. En algunas realizaciones, el yeso calcinado está presente en la suspensión en cantidades de más del 50% en peso de los componentes aglutinantes inorgánicos totales.

Es añadida agua al estuco en cantidades suficientes para obtener una suspensión fluida. La relación agua a estuco ("WSR") es el peso de agua por peso por ciento de estuco seco. Una WSR de aproximadamente 20 es la cantidad mínima de agua requerida para hidratar completamente el hemihidrato de sulfato de calcio. Para maximizar la resistencia a la compresión del producto, la WSR se debe mantener tan baja como sea posible. Algunas realizaciones de la invención utilizan una WSR de aproximadamente 20 a aproximadamente 100. Otras realizaciones tienen una WSR de aproximadamente 40 a aproximadamente 70. La cantidad de agua requerida dependerá del tipo de yeso calcinado, el tipo y la cantidad de aditivos usados, la fuente de estuco y la cantidad de aditivos que se utilizan.

Además del estuco y el agua, la suspensión utilizada para algunas realizaciones se prepara usando dos dispersantes. Preferentemente, los dos dispersantes incluyen cualquier dispersante y un componente de policondensación. En algunos aspectos de la invención, el dispersante es un componente dispersante que se describe adicionalmente a continuación. La suspensión incluye opcionalmente componentes adicionales tales como tensioactivos y agentes antiespumantes.

El procedimiento de acuerdo con la presente invención está caracterizado porque el panel de construcción comprende: un cuerpo de panel que comprende:

una matriz de dihidrato de sulfato de calcio; y

un componente de policondensación que comprende:

una primera unidad de repetición de policondensación que tiene una cadena lateral de poliéter y uno del grupo que consiste en una subunidad aromática y una subunidad heteroaromática;

una segunda unidad de repetición de policondensación que tiene un grupo $\text{OP}(\text{OH})_2$ y uno del grupo que consiste en una subunidad aromática y una subunidad heteroaromática; y preferentemente en forma adicional una tercera unidad de repetición de policondensación que tiene uno del grupo que consiste en una subunidad aromática y una subunidad heteroaromática;

en la que dicha segunda unidad de repetición de policondensación y dicha tercera unidad de repetición de policondensación difieren exclusivamente en que los grupos $\text{OP}(\text{OH})_2$ de dicha segunda unidad de repetición de policondensación están reemplazados por H en dicha tercera unidad de repetición de policondensación, y dicha tercera unidad de repetición de policondensación no es la misma que dicha primera unidad de repetición de policondensación; y preferentemente en forma adicional un componente dispersante seleccionado del grupo que consiste en un polímero peine ramificado que tiene cadenas laterales de poliéter,

condensado de sulfonato de naftaleno-formaldehído, condensado de sulfonato de melamina -formaldehído y sus mezclas.

5 Uno o más de los problemas relacionados con la producción, fabricación y suministro de paneles de construcción y especialmente paneles de yeso se resuelven mediante cada una de las realizaciones del panel proporcionadas por la invención que incluye una matriz de cristales de dihidrato de sulfato de calcio y el policondensado como dispersante, el componente de policondensación que incluye tres unidades de repetición.

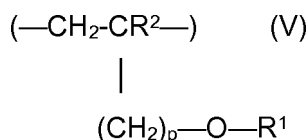
Uno del grupo que consiste en dicho componente dispersante, dicho componente de policondensación o ambos comprenden además un componente antiespumante.

10 Dicho componente dispersante es dicho copolímero peine ramificado que tiene cadenas laterales de poliéter y comprende:

al menos una primera unidad de repetición de policarboxilato derivada de un comonomero de ácido monocarboxílico olefinicamente insaturado o un éster o sal del mismo y un comonomero de ácido sulfónico olefinicamente insaturado o una sal del mismo; y

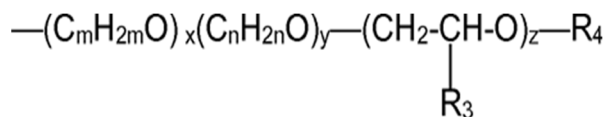
al menos una segunda unidad de repetición de policarboxilato de la fórmula general (V)

15



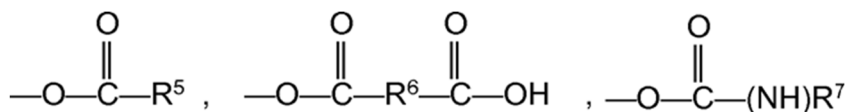
en la que R¹ es

20



y R² es H o un radical hidrocarbonado alifático que tiene 1 a 5 átomos de C; R³ es un radical arilo no sustituido o sustituido y R⁴ es H, un radical hidrocarbonado alifático que tiene 1 a 20 átomos de C, un radical hidrocarbonado cicloalifático que tiene 5 a 8 átomos de C, un radical arilo sustituido que tiene 6 a 14 átomos de C, o uno del grupo que consiste en:

25



en la que cada uno de R⁵ y R⁷ representa un radical alquilo, arilo, aralquilo o alcarilo;

R⁶ representa un radical alquilideno, arilideno, aralquilideno o alcarilideno;

p = 0, 1, 2, 3 o 4; cada uno de m y n, independientemente uno del otro, es 2, 3, 4 o 5;

30 cada uno de x e y, independientemente uno del otro, es un número entero ≤ 350; y z es de 0 a aproximadamente 200; y

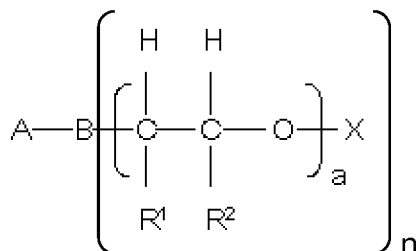
en la que las primeras y segundas unidades de repetición de policarboxilato no tienen diferencias moleculares internas o dichas primera y segunda unidades de repetición de policarboxilato tienen diferencias moleculares internas con respecto a al menos uno de dichos radicales R¹; R²; R³; R⁴; R⁵; R⁶; R⁷; m; n; x; y; y z, y las diferencias se relacionan con la composición y longitud de las cadenas laterales.

35

En una realización adicional dicha primera unidad de repetición de policarboxilato está presente en cantidades de 30 a 99% en mol y dicha segunda unidad de repetición de policarboxilato está presente en cantidades de aproximadamente 70 a aproximadamente 1% en mol del componente dispersante.

La primera unidad de repetición de policondensación del componente de policondensación preferentemente está representada por la Fórmula VI:

(VI)



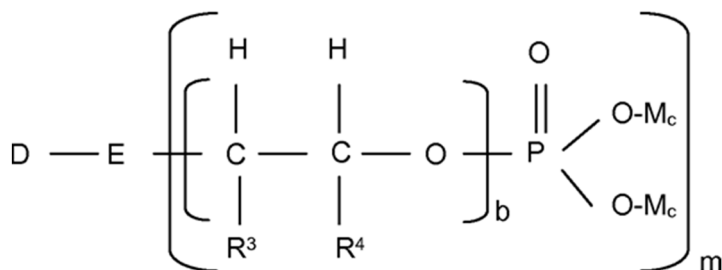
en la que A tiene 5 a 10 átomos de C y es un

compuesto aromático o heteroaromático sustituido o no sustituido; B es N,

NH u O; n es 2 si B es N y n es 1 si B es NH u O; R¹ y R² cada uno, independientemente uno del otro, es un radical alquilo C₁ a C₁₀ de cadena lineal o ramificada, radical cicloalquilo C₅ a C₈, radical arilo, radical heteroarilo o H; a es un número entero de aproximadamente 1 a aproximadamente 300, X es un radical alquilo C₁ a C₁₀ de cadena lineal o ramificada, radical cicloalquilo C₅ a C₈, radical arilo, radical heteroarilo o H;

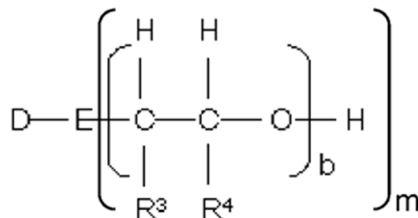
en la que dicha segunda unidad de repetición de policondensado de dicho componente de policondensación está representado por la Fórmula (VII):

(VII)



en la que dicha tercera unidad de repetición de policondensado de dicho componente de policondensación está representado por la Fórmula (VIII):

(VIII)



en la que en la Fórmula (VII) y la Fórmula (VIII) D es un compuesto heteroaromático sustituido o no sustituido que tiene 5 a 10 átomos de C; E es N, NH u O; m es 2 si E es N y m es 1 si E es NH u O; R³ y R⁴ cada uno, independientemente uno del otro, es un radical alquilo C₁ a C₁₀ de cadena lineal o ramificada, radical cicloalquilo C₅ a C₈, radical arilo, radical heteroarilo o H; b es un número entero de 0 a 300; M es un ion de metal alcalino, ion de metal alcalinotérreo, ion de amonio, ion de amonio orgánico y/o H, y c es 1/2 si M es un ion de metal alcalinotérreo, o de lo contrario c es 1; y en la que A, B, R¹, R², a, X, D, E, R³, R⁴, b, y M son cada uno, independientemente uno del otro, idénticos o diferentes entre dichas primeras unidades de repetición de policondensado individuales.

Un procedimiento de preparación del panel de yeso incluye combinar estuco, agua y una primera dosis de un primer dispersante para formar una primera suspensión. Se añade una segunda dosis de un segundo dispersante a la suspensión. Se analizan las propiedades de la suspensión espesa de yeso y se forma en un producto. El producto se

fragua y son identificadas las propiedades del producto. La primera dosis o la segunda dosis se cambian sobre la base de las propiedades de la suspensión o el producto.

Una realización preferente de la presente invención comprende dicho cuerpo de panel en forma rectangular, que tiene un espesor preferente de hasta aproximadamente 50 mm.

- 5 El cuerpo de panel reivindicado además comprende uno o más materiales de revestimiento sobre una o más superficies de dicho cuerpo de panel. Además, el panel comprende un aditivo seleccionado del grupo que consiste en un acelerador de fraguado, un retardador de fraguado, un agente antipandeo, un agente de unión, un agente desempolvante, un agente espumante, un material de refuerzo, un biocida y sus combinaciones, en la que dicha matriz de dihidrato de sulfato de calcio comprende al menos 50% en peso de todos los componentes aglutinantes inorgánicos
10 en dicho cuerpo de panel.

Para preparar un panel de construcción y más preferentemente una placa de yeso, la presente invención incluye un procedimiento que comprende:

- combinar hemihidrato de sulfato de calcio, agua, el componente de policondensación para formar una suspensión; depositar la suspensión sobre un transportador;
15 formar la suspensión espesa en un panel; y
dejar que el hemihidrato de sulfato de calcio para hidratar y formar una matriz de dihidrato de sulfato de calcio, y preferentemente en una etapa adicional añadir un agente espumante a la suspensión, en la que el agente espumante está en la forma de una espuma.

- En las suspensiones que incluyen adicionalmente espuma para producir huecos de espuma en los productos de paneles, se ha hallado sorprendentemente, que la elección de algunos de los dispersantes de policondensado permite un mejor control de la estructura de los huecos de espuma en productos de paneles de yeso. Algunos de los componentes dispersantes tienen un efecto mínimo sobre el tamaño y la distribución de los huecos de espuma que deja la espuma añadida a la Suspensión espesa de yeso, mientras que otros componentes de policondensado producen un efecto notable. Este efecto es causado por los efectos de los aditivos sobre la estabilidad de la espuma.
20 La capacidad de elegir los tipos y proporciones de dispersantes para lograr un grado deseado de estabilidad de la espuma puede proporcionar otro medio de diseñar una estructura de huecos de espuma apropiada para proporcionar el equilibrio deseado de resistencia y densidad al producto de panel de yeso.

- En realizaciones de la invención que emplean un agente espumante para producir huecos de espuma en el producto que contiene yeso fraguado para proporcionar un peso más ligero, se puede emplear cualquiera de los agentes espumantes convencionales conocidos por ser útiles en la preparación de productos de yeso fraguado espumados. Muchos de estos agentes espumantes son bien conocidos y están fácilmente disponibles en el comercio, por ejemplo, la línea de productos de jabón HYONIC de GEO Specialty Chemicals, Ambler, PA. Cualquier agente espumante es útil solo o en combinación con otros agentes espumantes. Generalmente, los jabones no afectan la velocidad de hidratación o la fluidez directamente. Sin embargo, la adición de jabón puede reducir la fluidez cuando se producen
35 pequeñas burbujas que se empaquetan estrechamente y resisten el flujo.

- Un ejemplo de una combinación incluye un primer agente espumante que forma una espuma estable y un segundo agente espumante que forma una espuma inestable. El primer agente espumante es opcionalmente un jabón de placa estándar con una longitud de cadena de alquilo de 8-12 átomos de carbono y una longitud de cadena de grupo etoxi de 1-4 unidades. El segundo agente espumante es opcionalmente un jabón no etoxilado con una longitud de cadena de alquilo de 6-16 átomos de carbono. La regulación de las cantidades respectivas de estos dos jabones permite el control de la estructura de los huecos de espuma del panel hasta que se alcanza un jabón 100% estable o un jabón 100% inestable. Las espumas y un procedimiento preferente para preparar productos de yeso espumado son desvelados en la Patente de los Estados Unidos Núm. 5.643.510.
40

- Si es añadida espuma al producto, el dispersante de policarboxilato es dividido opcionalmente entre el agua de medición y el agua de espuma o son usados dos dispersantes diferentes en el agua de medición y el agua de espuma antes de su adición al hemihidrato de sulfato de calcio. Este procedimiento es desvelado en la solicitud en trámite de los Estados Unidos con Núm. de Serie 11/152,404, titulada "Effective Use of Dispersants in Wallboard Containing Foam". Opcionalmente, la suspensión espesa de yeso usada para el panel y/o el panel mismo también incluye un componente antiespumante para tener un efecto adicional sobre el logro del equilibrio deseado. El componente antiespumante está presente como un compuesto libre en solución o como un resto en el componente dispersante o el componente de policondensación.
50

- De acuerdo con la presente invención, el procedimiento reivindicado también incluye un aditivo seleccionado del grupo que consiste en un acelerador de fraguado, un retardador de fraguado, un agente antipandeo, un agente de unión, un agente desempolvante, un agente espumante, un material de refuerzo, un biocida y sus combinaciones en la suspensión.
55

Un procedimiento alternativo adicional de preparación de un producto de yeso bajo la presente invención comprende:

combinar hemihidrato de sulfato de calcio, agua y una primera dosis de un primer compuesto dispersante policondensado; si es necesario añadir una segunda dosis de un segundo dispersante;

analizar las propiedades de la suspensión espesa de yeso;

formar la suspensión espesa en un producto;

5 dejar fraguar el producto;

identificar las propiedades del producto;

cambiar la primera dosis del primer dispersante o la segunda dosis del segundo dispersante para variar la relación del primer dispersante al segundo dispersante sobre la base de las propiedades dichas etapas de identificación y análisis.

10 El primer dispersante comprende: una primera unidad de repetición del policondensado que tiene una cadena lateral de poliéter y uno del grupo que consiste en una subunidad aromática y una subunidad heteroaromática; una segunda unidad de repetición de policondensado que tiene un grupo $OP(OH)_2$ y uno del grupo que consiste en una subunidad aromática y una subunidad heteroaromática; y una tercera unidad de repetición de policondensado que tiene uno del grupo que consiste en una subunidad aromática y una subunidad heteroaromática; en la que la segunda unidad de repetición de policondensado y la tercera unidad de repetición de policondensado difieren exclusivamente en que los grupos $OP(OH)_2$ de la segunda unidad de repetición de policondensado está reemplazada por H en la tercera unidad de repetición de policondensado, y la tercera unidad de repetición de policondensado no es igual que la primera unidad de repetición del policondensado. El segundo dispersante comprende:

20 composiciones que tienen propiedades dispersantes y son seleccionadas del grupo que consiste en un polímero peine ramificado que tiene cadenas laterales de poliéter, condensado de sulfonato de naftaleno-formaldehído, condensado de sulfonato de melamina-formaldehído y sus mezclas. Nuevamente, este procedimiento alternativo también comprende la incorporación de un agente espumante en la suspensión espesa de yeso.

25 Dicha etapa de combinación tendrá lugar preferentemente en un mezclador y además comprende mezclar uno del primer dispersante, el segundo dispersante y combinaciones de los mismos con el agua antes del ingreso en el mezclador. Como aspecto ventajoso, se ha identificado la mezcla de la Suspensión espesa de yeso con un aditivo de yeso seleccionado del grupo que consiste en un retardador de fraguado, un acelerador de fraguado, un agente antipandeo, un almidón, un biocida, un agente de unión, un agente espumante, un material de refuerzo, un agente desempolvante y sus mezclas.

30 Otros aditivos potenciales para el cartón-yeso son biocidas para reducir el crecimiento de moho, mildiú u hongos. De acuerdo con el biocida seleccionado y el uso previsto para el cartón-yeso, el biocida puede ser añadido al revestimiento, al núcleo de yeso o a ambos. Los ejemplos de biocidas incluyen ácido bórico, sales de piritiona y sales de cobre. Cuando se usan, los biocidas se usan en las cubiertas en cantidades menores de 500 ppm. El uso de sales de piritiona en paneles de yeso es desvelado en la Patente de los Estados Unidos Núm. 6.893.752.

35 Además, la composición de yeso opcionalmente puede incluir un almidón, tal como un almidón pregelatinizado o un almidón modificado con ácido. La inclusión del almidón pregelatinizado aumenta la resistencia del yeso fraguado y seco y minimiza o evita el riesgo de delaminación del papel en condiciones de aumento de humedad (por ejemplo, con respecto a las elevadas relaciones de agua a yeso calcinado). Un experto en la materia apreciará los procedimientos de pregelatinización del almidón crudo, tal como, por ejemplo, la cocción del almidón crudo en agua a temperaturas de al menos aproximadamente 85 °C u otros procedimientos. Los ejemplos adecuados de almidón pregelatinizado incluyen, pero sin limitación, almidón PCF 1000, disponible comercialmente de Lauhoff Grain Company y almidones AMERIKOR 818 y HQM PREGEL, ambos disponibles comercialmente de Archer Daniels Midland Company. Si se incluye, el almidón pregelatinizado está presente en cualquier cantidad adecuada. Por ejemplo, si está incluido, el almidón pregelatinizado puede ser añadido a la mezcla usada para formar la composición de yeso fraguado de modo que esté presente en una cantidad de aproximadamente 0,5% a aproximadamente 10% por ciento en peso de la composición de yeso fraguado. Los almidones pregelatinizados tal como USG95 (United States Gypsum Company, Chicago, IL) opcionalmente también son añadidos para la resistencia del núcleo.

Al menos una de la primera mezcla de aditivos y la segunda mezcla de aditivos preferentemente también debe comprender un componente antiespumante.

50 Es añadido un compuesto de trimetafosfato a la suspensión espesa de yeso en algunas realizaciones para mejorar la resistencia del producto y para mejorar la resistencia al pandeo del yeso fraguado. Preferentemente, la concentración del compuesto de trimetafosfato es de aproximadamente 0,07% a aproximadamente 2,0% en base al peso del yeso calcinado. Las composiciones de yeso que incluyen compuestos de trimetafosfato son desveladas en la Patente de los Estados Unidos Núm. 6.342.284 y 6.632.550. Los ejemplos de sales de trimetafosfato incluyen sales de trimetafosfato de sodio, potasio o litio, tal como las disponibles a partir de Astaris, LLC., St. Louis, MO. Se debe tener cuidado al usar trimetafosfato con cal u otros modificadores que eleven el pH de la suspensión. Por encima de un pH de aproximadamente 9,5, el trimetafosfato pierde su capacidad de fortalecer el producto y la suspensión se vuelve

fuertemente retardadora.

El procedimiento de ajuste de las cantidades relativas de dos dispersantes entre sí añade otro grado de libertad en el control del proceso. Diversos aditivos afectan a propiedades como la fluidez de la suspensión, la velocidad de hidratación y el tamaño de la burbuja de espuma. Las cantidades equilibradas de acelerador de fraguado, dispersante, agente espumante, agente antiespumante y similares dificultan el logro de las propiedades deseadas. La selección de dispersantes que promueven diferentes efectos en las propiedades proporciona una forma de lograr la tasa de hidratación, distribución del tamaño de la burbuja y fluidez deseadas.

En funcionamiento, el yeso calcinado se mueve en un transportador hacia un mezclador. Antes de la entrada en el mezclador, se añaden aditivos secos, tales como aceleradores de fraguado en seco, al yeso calcinado en polvo. Algunos aditivos se añaden directamente al mezclador a través de una línea separada. El trimetafosfato se añade opcionalmente usando este procedimiento. Otros aditivos se añaden opcionalmente en forma directa al agua de mezcla o medición. Esto es particularmente conveniente cuando los aditivos son suministrados en forma líquida. Para la mayoría de los aditivos, no hay criticidad con respecto a la colocación de los aditivos en la suspensión, y se pueden añadir usando cualquier equipo o procedimiento que sea conveniente. Cuando son usados algunos dispersantes de policarboxilato, es importante añadir el dispersante al agua antes de añadir el estuco.

Los ingredientes son mezclados en un mezclador de alta cizalla tal como un mezclador de varilla, hasta que es obtenida una suspensión homogénea. Algunos paneles no tienen espuma añadida. En algunas realizaciones, es añadido un agente espumante al mezclador y es generada espuma in situ durante la mezcla. En otras realizaciones, la suspensión es descargada en una tolva en la que, opcionalmente, es añadida espuma pregenerada a la suspensión. La espuma es añadida opcionalmente a la suspensión permitiendo que fluya sobre un anillo de espuma que tiene múltiples salidas de espuma. Esta técnica para la adición de espuma se analiza en la Patente de los Estados Unidos Núm. 5.683.635. Después o durante la adición de espuma, la suspensión baja por la tolva donde se descarga de forma continua en un transportador.

Se toma periódicamente una muestra de la suspensión en o cerca del transportador para analizar las propiedades de la suspensión y el yeso fraguado. Se realiza una prueba de asentamiento para determinar la fluidez de la suspensión. El tiempo de fraguado con aumento de temperatura se determina de acuerdo con CSA A82.2OM 1977 Physical Testing of Gypsum Plasters, Section 5.3. Debido a que la hidratación del yeso calcinado es una reacción exotérmica, el aumento de temperatura en la suspensión a partir de la temperatura de mezcla inicial es indicativo del grado de fraguado en la suspensión.

Opcionalmente, el transportador está revestido con un material de revestimiento sobre el que se deposita la suspensión. Los materiales de revestimiento comunes incluyen, pero sin limitación, papel o cartón con una o varias capas, esteras de fibra de vidrio, entelados y películas de plástico. Un segundo material de revestimiento opcionalmente cubre la suspensión después de que se ha depositado para formar un "sándwich" de la suspensión entre los dos materiales de revestimiento. El primer material de revestimiento puede ser igual o diferente del segundo material de revestimiento. Los paneles terminados pueden incluir ninguno, uno o dos materiales de revestimiento. En algunas realizaciones, se coloca un material de envoltura de borde separado en los revestimientos de borde del panel entre la suspensión y el material de revestimiento. Cuando no es usado material de revestimiento, la suspensión es depositada directamente sobre la superficie del transportador.

Después de que la suspensión y los materiales de revestimiento opcionales están colocados en el transportador, se forma un panel. El término "panel" está destinado a referirse a una pieza de material que tiene un espesor que es menor que la longitud o el ancho. La masa de la suspensión pasa por debajo de una barra de regla en una estación de formación para esparcir la suspensión uniformemente sobre la superficie, aplanar la suspensión y formar una cinta continua de yeso de espesor constante. Comúnmente, la barra de la regla se ajusta a espesores de 12 mm o 15 mm, pero se conocen espesores tan pequeños como 6 mm y el espesor del panel puede exceder 25 mm de espesor. Los formadores de bordes alisan el borde de la masa de la suspensión y doblan el borde del material de revestimiento, cuando está presente, para cubrir el borde. Cuando la cinta ha alcanzado una resistencia de fraguado suficiente, se corta en tramos para formar el panel. Preferentemente, una superficie del panel es generalmente de forma rectangular. Para acelerar el secado de los paneles, se transfieren a un horno donde se secan a temperaturas elevadas.

En la cuchilla en la que son cortados los paneles, es tomada una muestra de la cinta periódicamente para determinar la estructura del hueco del yeso fraguado. La muestra es cortada o abierta para inspeccionar la estructura interior.

Sobre la base de los resultados de las pruebas de producción, son realizados ajustes en los parámetros del proceso para mejorar la calidad del panel y/o la eficiencia de fabricación. Si la tasa de hidratación no está en el valor objetivo, son útiles los cambios en las variables del proceso, tales como la cantidad de acelerador de fraguado o la cantidad del componente del producto policondensado. La fluidez de la suspensión es afectada por al menos la cantidad de acelerador de fraguado, la cantidad del componente del producto policondensado como componente dispersante. Cuando se requiere la corrección en la estructura de la espuma, se pueden hacer ajustes en la cantidad del componente del producto policondensado, la cantidad de jabón, la relación de jabón inestable a estable y la cantidad de agentes antiespumantes usados en la suspensión.

El ajuste de las cantidades relativas del componente policondensado es útil para controlar una o más propiedades de la Suspensión espesa de yeso o el panel de yeso resultante. Los ejemplos de tipos de dispersantes que pueden ser usados incluyen el componente policondensado descrito en la presente memoria, y adicionalmente a los condensados de formaldehído tales como los dispersantes BNS y MFS.

- 5 Para ser más efectivos, los dispersantes deben afectar la eficacia, la fluidez y la estructura de burbujas de la suspensión espesa de yeso de manera diferente. Esto no quiere decir que un dispersante necesite afectar una propiedad dada de manera opuesta a la del otro dispersante. Un dispersante puede no tener efecto en una propiedad. Sin embargo, los dispersantes se seleccionan para tener efectos de diferente magnitud con respecto a las propiedades de interés. Por ejemplo, algunos dispersantes de éter de policarboxilato aumentan fuertemente la fluidez de la
- 10 suspensión y tienden a estabilizar las burbujas. Los dispersantes de sulfonato de naftaleno aumentan la fluidez en menor medida que el policarboxilato, pero tienden a desestabilizar las burbujas. Estos dos dispersantes serían adecuados para usar en este proceso. Dos dispersantes que no serían adecuados para usar juntos serían aquellos que tienen el mismo efecto en cada propiedad que se está considerando. En este caso, cambiar la proporción de los dispersantes no daría lugar a un cambio en las condiciones del proceso.
- 15 Los siguientes ejemplos subrayan las ventajas de la suspensión reivindicada, sus componentes comprendidos y su uso.

- Para ser más eficaces, los dispersantes deberían afectar la eficacia, la fluidez y la estructura de burbujas de la suspensión espesa de yeso de manera diferente. Esto no quiere decir que un dispersante necesite afectar una propiedad dada de manera opuesta a la del otro dispersante. Un dispersante puede no tener efecto en una propiedad.
- 20 Sin embargo, los dispersantes se seleccionan para tener efectos de diferente magnitud con respecto a las propiedades de interés. Por ejemplo, algunos dispersantes de éter de policarboxilato aumentan fuertemente la fluidez de la suspensión y tienden a estabilizar las burbujas. Los dispersantes de sulfonato de naftaleno aumentan la fluidez en menor medida que el policarboxilato, pero tienden a desestabilizar las burbujas. Estos dos dispersantes pueden ser adecuados para usar en este proceso. Dos dispersantes que no serían adecuados para usar juntos serían aquellos
- 25 que tienen el mismo efecto en cada propiedad que se está considerando. En este caso, el cambio de la relación de los dispersantes no produciría un cambio en las condiciones del procedimiento.

Los siguientes ejemplos subrayan las ventajas de la suspensión reivindicada, sus componentes comprendidos y su uso.

Ejemplos

30 **1. Preparación de policondensados peine ramificados**

Ejemplo 1.1

- Un reactor equipado con un agitador y una manta de calentamiento es llenado con 580 partes de poli(óxido de etileno) monofeniléter (peso molecular promedio 5000 g/mol), 33,5 partes de ácido sulfúrico concentrado, 14 partes de agua,
- 35 110 partes de polietilenglicol monofeniléter-éster de ácido fosfórico (peso molecular promedio 324 g/mol) y 64,1 partes de formaldehído. Esta mezcla de reacción es agitada a 115 °C durante 6 h. Tras el enfriamiento, son añadidas 830 partes de agua, la mezcla de reacción es neutralizada con solución de hidróxido de sodio 50% a un valor de pH de 6,5 a 7.

Ejemplo 1.2

- Un reactor equipado con un agitador y una manta de calentamiento es llenado con 600 partes de poli(óxido de etileno) monofeniléter (peso molecular promedio 5000 g/mol), 46 partes de ácido metanosulfónico concentrado, 20 partes de
- 40 agua, 105 partes de fosfato de fenoxietanol y 13,2 partes de paraformaldehído. Esta mezcla de reacción es agitada a 115 °C durante 3,5 h. Tras el enfriamiento, son añadidas 550 partes de agua, la mezcla de reacción es neutralizada con solución de hidróxido de sodio 50% a un valor de pH de 6,5 a 7.

Ejemplo 1.3

- Un reactor equipado con un agitador y una manta de calentamiento es llenado con 400 partes de poli(óxido de etileno) monofeniléter (peso molecular promedio 2000 g/mol), 34,3 partes de ácido metanosulfónico (70%), 87,3 partes de 2-
- 45 fosfato de fenoxietanol y 19,9 partes de paraformaldehído. Esta mezcla de reacción es agitada a 115 °C durante 2,5 h. Tras el enfriamiento, son añadidas 450 partes de agua, la mezcla de reacción es neutralizada con solución de hidróxido de sodio 50% a un valor de pH de 6,5 a 7.

50 **Ejemplo 1.4**

Un reactor equipado con un agitador y una manta de calentamiento es llenado con 300 partes de poli(óxido de etileno) monofeniléter (peso molecular promedio 5000 g/mol), 280 partes de poli(óxido de etileno) monofeniléter (peso molecular promedio 2000 g/mol), 39,2 partes de ácido metanosulfónico concentrado, 17 partes de agua, 152,7 partes de fosfato de 2-fenoxietanol y 29,7 partes de paraformaldehído. Esta mezcla de reacción es agitada a 120 °C durante

3,5 h. Tras el enfriamiento, son añadidas 550 partes de agua, la mezcla de reacción es neutralizada con solución de hidróxido de sodio 50% a un valor de pH de 6,5 a 7.

2. Pruebas de aplicación

- 5 Los siguientes dispersantes han sido usados como comparación: éter de policarboxilato Melflux PCE 239 L/35% N.D. (PCE 239), Melflux PCE 541 L/44% F.F. (PCE 541) y Melflux PCE 4930 L/42% (PCE 4930) y el condensado de sulfonato de naftaleno Melcret 500 L (BNS), todos de BASF Construction Polymers GmbH, Germany.

Pruebas de flujo con sulfato de calcio-hemihidrato (beta)

- 10 La cantidad requerida de mezcla líquida fue pesada en la copa de mezcla y fue añadida agua para alcanzar las relaciones de agua a estuco dadas en las Tablas 2 - 5. El estuco (400 g de varias fuentes naturales) junto con el acelerador fue tamizado en agua dentro 15 segundos y luego fue mezclado con un mezclador Hobart® durante 15 segundos a alta velocidad (285 rpm). Después de 60 segundos, el valor de flujo fue medido con un cilindro (altura: 10 cm, diámetro: 5 cm). El tiempo de fraguado fue determinado mediante la llamada prueba de corte con cuchilla y se ajustó mediante el cambio de la cantidad del acelerador.

La arcilla que contiene estuco natural tipo A, B, C, D y E tenía las siguientes composiciones mineralógicas.

- 15 Tabla 1 Composición mineralógica de los estucos naturales con cantidades variables de arcilla hinchables

	Estuco A		Estuco B		Estuco C		Estuco D		Estuco E	
Hemihidrato	85,3	%	87,5	%	78,9	%	82,5	%	91,1	%
Anhidrita	0,9	%	-		-		12,4	%	4,1	%
Dihidrato	-		0,5	%	-		0,8	%	-	
Calcita	1,5	%	5,9	%	-		0,1	%	0,4	%
Dolomita	0,8	%	-		8,9	%	-		-	
	Estuco A		Estuco B		Estuco C		Estuco D		Estuco E	
Muscovita	4,6	%	-		1,6	%	0,7	%	0,5	%
Esmectita (un mineral de arcilla de 3 capas)	-		3,4	%	-		-		2,1	%
Clorita (un mineral de arcilla de 4 capas)	2,6	%	-		4,2	%	0,8	%	0,1	%
Cuarzo	3,4	%	-		1,4	%	0,7	%	0,7	%
Otros	0,9	%	2,7	%	5,0	%	2,0	%	1,0	%

- 20 Como puede ser observado en las Tablas 2 y 3, los policondensados de acuerdo con la invención tienen un efecto dispersante significativamente mejorado en estucos que contienen arcilla en comparación con los sulfonatos de naftaleno y el PCE superdispersante. Teniendo un flujo idéntico, los policondensados de acuerdo con la invención muestran una dosis significativamente menor en comparación con los PCE a base de poliéter. Además, los policondensados de acuerdo con la invención no muestran influencia negativa en el tiempo de fraguado del yeso.

Tabla 2 Efecto de dispersión y retardo de los ejemplos de comparación y un policondensado de la invención en la arcilla que contiene yeso natural A (beta-hemihidrato)

Ejemplo	Dosis [Peso-%]	Relación de agua-Estuco	Acelerador [g])*)	Flujo [cm]	Tiempo de fraguado [min:s]
BNS	0,460	0,67	0,220	20,2	2:15
PCE 239	0,250	0,67	0,350	11,0	2:00
Ejemplo 1.1)+	0,250	0,67	0,320	19,6	2:20
*) CaSO ₄ -Dihidrato finamente molido					
)+ de acuerdo con la invención					

5 Tabla 3 Efecto dispersante de los ejemplos de comparación y los policondensados de la invención en el yeso natural B (beta-hemihidrato) que contiene arcilla en dos relaciones diferentes de agua a estuco

Ejemplo	Dosis [Peso-%]	Relación de agua-Estuco	Acelerador [g])*)	Flujo [cm]	Tiempo de fraguado [min:s]
BNS	0,200	0,67	0,110	20,2	2:20
PCE 4930	0,210	0,67	0,100	20,3	2:20
Ejemplo 1.2)+	0,130	0,67	0,076	20,4	2:20
BNS	0,500	0,57	0,110	15,4	2:20
PCE 4930	0,440	0,57	0,350	20,8	2:00
Ejemplo 1.2)+	0,270	0,57	0,057	20,3	2:20
*) CaSO ₄ -Dihidrato finamente molido					
)+ de acuerdo con la invención					

Los resultados de la Tabla 4 muestran que los policondensados de acuerdo con la invención tienen un efecto dispersante mucho mayor del estuco con alto contenido de arcilla que el PCE. Además, los policondensados estructuralmente diferentes de acuerdo con la invención muestran un rendimiento de dispersión de bueno a excelente.

10 Tabla 4 Efecto de dispersión de los ejemplos de comparación y los policondensados estructuralmente diferentes de la invención en el yeso C (beta-hemihidrato natural) con alto contenido de arcilla

Ejemplo	Dosis [Peso-%]	Relación de agua-Estuco	Acelerador [g])*)	Flujo [cm]	Tiempo de fraguado [min:s]
PCE 239	0,280	0,60		Sin flujo	
Ejemplo 1.2)+	0,280	0,60	0,23	21,0	2:10
Ejemplo 1.3)+	0,280	0,60	0,23	20,6	2:10
Ejemplo 1.4)+	0,280	0,60	0,23	18,9	2:05
*) CaSO ₄ -Dihidrato finamente molido					
)+ de acuerdo con la invención					

Incluso en el estuco E con bajo contenido de arcilla, el policondensado de acuerdo con la invención muestra una dosis

mucho más baja que el PCE (Tabla 5). También las mezclas del policondensado y el PCE poseen dosis totales más bajas que el PCE como único dispersante.

Tabla 5 Efecto de dispersión y retardo del ejemplo de comparación y mezclas del policondensado 1,2 con el PCE 4930 en el yeso natural D (beta-hemihidrato) con bajo contenido de arcilla

Ejemplo	Ejemplo de dosis [% en peso]	PCE	Dosis de PCE [% en peso]	Relación de agua a estuco	Acelerador [g])*)	Flujo [cm]	Tiempo de fraguado [min:s]
Ejemplo 1,2)+	0,098	-	0	0,59	0,20	20,7	2:20
Ejemplo 1,2	0,075	PCE 4930	0,018	0,59	0,24	21,0	2:10
Ejemplo 1,2	0,050	PCE 4930	0,045	0,59	0,24	20,9	2:20
Ejemplo 1,2	0,025	PCE 4930	0,090	0,59	0,25	21,1	2:20
-	0	PCE 4930	0,145	0,59	0,39	21,0	2:15
*) CaSO ₄ -Dihidrato finamente molido							
)+ de acuerdo con la invención							

5

Prueba de flujo de yeso - sistema de espuma

Esta prueba de aplicación es realizada según lo descrito en el documento US2011054053 mediante la adición de espuma prefabricada a la suspensión espesa de yeso. Las relaciones mencionadas de agua a estuco fueron calculadas a partir de la suma del agua de medición, el agua de los aditivos y el agua de la espuma prefabricada. La dosis de los aditivos mostrados en la Tabla 6 fue medida como el peso de los componentes sólidos basados en el peso del estuco seco.

10

Tabla 6 Efecto de dispersión y retardo de los ejemplos de comparación y los policondensados de la invención en la arcilla que contiene yeso natural E (beta-hemihidrato)

	BNS	PCE 541	Ejemplo 1.2
Dosis [% en peso]	0,110	0,115	0,055
Relación agua/estuco	0,74	0,74	0,74
Acelerador [g]	0,500	0,550	0,350
Flujo [cm]	18,2	18,3	17,8
Tiempo de fraguado [min: s]	2:10	2:10	2:15
	BNS	PCE 541	Ejemplo 1.2
Peso de copa [g]	284,1	287,9	293,8
Jabón [25AS: PFM33]	50:50	60:40	60:40
Tiempo de espuma [s]	17	15	15

15 Como puede ser observado fácilmente a partir de los datos anteriores, el condensado de acuerdo con la invención muestra una fluidez mejorada en comparación con las referencias BNS y PCE. Mediante el uso de PCE 541 de éter

de policarboxilato no se puede lograr una mejora en la dosificación en comparación con el fluidificador BNS de última generación, mientras que el policondensado de acuerdo con la invención supera a BNS.

Capa de revestimiento fluido a base de yeso

Receta de guía:

CaSO ₄ (Raddibin CAB 30)	340 g
Arena estándar (0 – 2 mm)	550 g
Agente de carga	100 g
CEM I 42,5R (Karlstadt)	10 g
Tilosa MH2000 YP2	0,25 g
Antiespumante DF 9010	0,2 g
Agua	175 g

5

Procedimiento de mezcla y medición:

La mezcla fue realizada de acuerdo con la norma DIN EN 13454-2 con un mezclador Hobart® a baja velocidad (nivel I). El valor de asentamiento fue medido con un anillo Vicat después de 3 min, 15 min y 30 min. El ejemplo de comparación PCE Melflux 2651F (PCE 2651) de BASF Construction Polymers GmbH, Germany fue añadido a los sólidos secos mientras que el policondensado de acuerdo con el Ejemplo 1.2 fue añadido al agua de mezcla (el agua del policondensado fue sustraída del agua de mezcla).

10

Tabla 7

	A 1,1	A 1,2	B 1,1	B 1,2
Agente de carga	Agente de carga de piedra caliza (Omyacarb BG20)		Agente de carga de piedra caliza con arcilla *	
Plastificante	PCE 2651	Ejemplo 1.2)+	PEC 2651	Ejemplo 1.2)+
Dosis [g de sólidos]	0,30	0,30	0,40	0,40
Asentamiento a 3 min.	24,0 cm	23,7 cm	19,1 cm	22,2 cm
a 15 min	23,9 cm	23,9 cm	17,9 cm	21,3 cm
a 30 min	23,5 cm	23,5 cm	16,2 cm	19,3 cm
Consistencia	Fluido	Fluido	Viscoso	Ligeramente viscoso
)* Calcita 91,8 %, Dolomita 7,1 %, 1,1% otras impurezas (cuarzo, arcillas)				
)+ de acuerdo con la invención				

Como es ilustrado en la Tabla 7, el policondensado de acuerdo con la invención muestra una fluidificación mucho mejor que el PCE 2651 con el agente de carga de piedra caliza que contiene arcilla. Mientras que en la mezcla aglutinante con el agente de carga de piedra caliza libre de arcilla, ambos plastificantes mostraron la misma fluidificación, el policondensado de acuerdo con la invención poseía propiedades ventajosas en la mezcla aglutinante que contiene arcilla.

15

REIVINDICACIONES

1. Suspensión espesa de yeso que contiene un compuesto con propiedades dispersantes, **caracterizada porque** la suspensión espesa contiene como dispersante un producto de policondensación a base de fosfato como el único agente con propiedades dispersantes como una solución acuosa y en una cantidad de 0,01 a 0,5% en peso en base al contenido de yeso, conteniendo el producto de policondensación

(I) al menos una unidad estructural con una subunidad aromática o heteroaromática y una cadena lateral de poliéter y

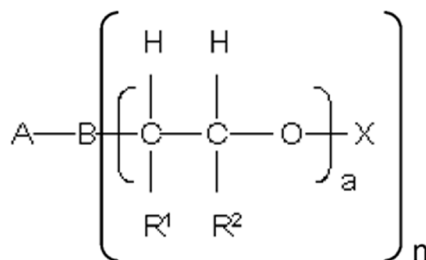
(II) al menos una unidad estructural fosfatada con una subunidad aromática o heteroaromática, y preferentemente en forma adicional

(III) al menos una unidad estructural con una subunidad aromática o heteroaromática,

difiriendo la unidad estructural (II) y la unidad estructural (III) exclusivamente **porque** el grupo $OP(OH)_2$ de la unidad estructural (II) está reemplazado con H en la unidad estructural (III), y la unidad estructural (III) no es igual que la unidad estructural (I).

2. Suspensión espesa de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada porque** las unidades estructurales (I), (II) y de ser aplicable (III) del producto de policondensación están representadas mediante las siguientes fórmulas

(I)



en la que

A son idénticos o diferentes y están representados por un compuesto aromático o heteroaromático sustituido o no sustituido que tiene 5 a 10 átomos de C,

en la que

B son idénticos o diferentes y están representados por N, NH u O

en la que

$n = 2$, si $B = N$, y $n = 1$, si $B = NH$ u O

en la que

R^1 y R^2 independientemente uno del otro, son idénticos o diferentes y están representados por un radical alquilo C_1 a C_{10} de cadena ramificada o lineal, radical cicloalquilo C_5 a C_8 , radical arilo, radical heteroarilo o H,

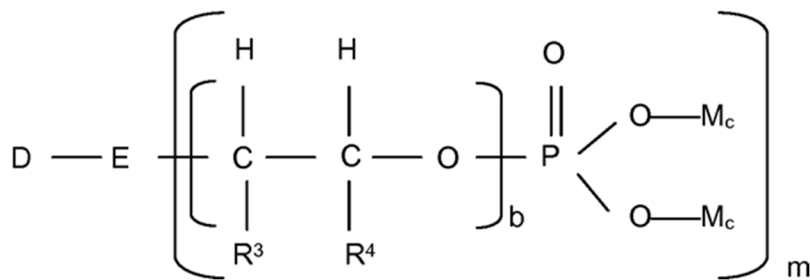
en la que

a son idénticos o diferentes y están representados por un número entero de 1 a 300,

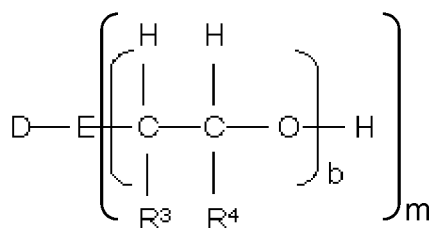
en la que X

son idénticos o diferentes y están representados por un radical alquilo C_1 a C_{10} de cadena lineal o ramificada, radical cicloalquilo C_5 a C_8 , radical arilo, radical heteroarilo o H,

(II)



(III)



para (II) y (III) en cada caso:

en la que

D son idénticos o diferentes y están representados por un compuesto heteroaromático sustituido o no sustituido que tiene 5 a 10 átomos de C,

en la que

E son idénticos o diferentes y están representados por N, NH u O

en la que $b = 2$, si $E = N$, y $m = 1$, si $E = NH$ u O

en la que

R^3 y R^4 independientemente uno del otro son idénticos o diferentes y están representados por un radical alquilo C_1 a C_{10} de cadena ramificada o lineal, radical cicloalquilo C_5 a C_8 , radical arilo, radical heteroarilo o H,

en la que b son idénticos o diferentes y están representados por un número entero de 0 a 300,

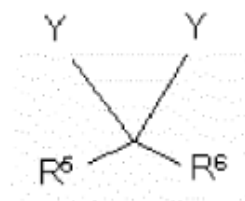
en la que

M es independientemente uno del otro un ion de metal alcalino, ion de metal alcalinotérreo, ion de amonio, ion de amonio orgánico y/o H,

c es 1 o en el caso de iones de metal alcalinotérreo $1/2$.

3. Suspensión espesa de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizada porque** el producto de policondensación contiene una unidad estructural adicional (IV) que está representada por la siguiente fórmula

(IV)



en la que

Y, independientemente uno del otro, son idénticos o diferentes y están representados por (II), (III), (IV) o constituyentes adicionales del producto de policondensación,

5 en la que

R^5 son idénticos o diferentes y están representados por H, CH_3 , $COOM_c$ o un compuesto aromático o heteroaromático sustituido o no sustituido que tiene 5 a 10 átomos de C,

en la que

10 R^6 son idénticos o diferentes y están representados por H, CH_3 , $COOM_c$ o un compuesto aromático o heteroaromático sustituido o no sustituido que tiene 5 a 10 átomos de C,

en la que

M es independientemente uno del otro un ion de metal alcalino, ion de metal alcalinotérreo, ion de amonio, ion de amonio orgánico y/o H,

c es 1 o en el caso de iones de metal alcalinotérreo $1/2$.

- 15 4. Suspensión espesa de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizada porque** R^5 y R^6 en la unidad estructural (IV) del producto de policondensación, independientemente uno del otro, son idénticos o diferentes y están representados por H, $COOM_c$ y/o metilo.
5. Suspensión espesa de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada porque** la relación molar de las unidades estructurales [(I) + (II) + (III)]:(IV) en el producto de policondensación es 1:0,8 a 3.
- 20 6. Suspensión espesa de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada porque** la relación molar de las unidades estructurales (I):[(II) + (III)] es 1:15 a 15:1 y preferentemente 1:10 a 10:1.
7. Suspensión espesa de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada porque** la relación molar de las unidades estructurales (II):(III) es 1:0,005 a 1:10.
- 25 8. Suspensión espesa de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada porque** la suspensión contiene el producto de policondensación en forma formulada, conteniendo la forma formulada el producto de policondensación en proporciones de 5 a 100% en peso, preferentemente de 10 a 60% en peso y en particular preferentemente de 15 a 40% en peso, en base en cada caso a la formulación total.
9. Suspensión espesa de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada porque** contiene el producto de policondensación como el único compuesto con propiedades dispersantes.
- 30 10. Suspensión espesa de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada porque** el policondensado fosfatado está presente en una cantidad de 0,05 a 0,2% en peso del policondensado sólido, en base al contenido de yeso.
11. Suspensión espesa de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, **caracterizada porque** la formulación contiene, además del producto de policondensación al menos un agente antiespumante como un componente a) y/o un componente b) que tiene un efecto tensioactivo, siendo los componentes a) y b) estructuralmente diferentes uno del otro.
- 35 12. Suspensión espesa de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizada porque** el componente antiespumante a) es al menos uno representativo del grupo que consiste en aceite mineral, aceite vegetal, aceite de silicona, emulsiones que contienen silicona, ácido graso, éster de ácido graso, polisiloxano modificado orgánicamente, éster de borato, alcoxilato, copolímero de polioxilalqueno, polímero en bloque de óxido de etileno (EO)-óxido de propileno (PO), diol acetilénico con propiedades antiespumantes, éster de ácido fosfórico de la fórmula $P(O)(O-R_8)_{3-x}(O-R_9)_x$ en la cual P = fósforo, O = oxígeno y R_8 y R_9 independientemente uno del otro, indican un grupo alquilo C_{2-20} o un arilo y x = 0, 1 o 2.
- 40 13. Suspensión espesa de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 11 y 12, **caracterizada porque** el componente antiespumante a) es al menos uno representativo de la serie que consiste en fosfato de trialquilo, copolímero de polioxipropileno y/o acetato de glicerol/alcohol.
- 45 14. Suspensión espesa de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, **caracterizada porque** el componente antiespumante a) es fosfato de triisobutilo.

15. Suspensión espesa de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14, **caracterizada porque** el componente antiespumante a) representa una mezcla de un fosfato de trialquilo y un copolímero de polioxipropileno.
- 5 16. Suspensión espesa de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizada porque** el componente b) es al menos uno representativo de la serie que consiste en copolímero en bloque de óxido de etileno/óxido de propileno (EO/PO), copolímero de estireno/ácido maleico, alcoxilato de alcohol de ácido graso, etoxilato de alcohol R₁₀- (EO)-H en la cual R₁₀ = un grupo hidrocarbonado alifático que tiene de 1 a 25 átomos de carbono, diol acetilénico, monoalquilpolialquilenos, nonilfenol etoxilado, sulfato de alquilo, alquil éter sulfato, alquil éter sulfonato o alquil éter carboxilato.
- 10 17. Suspensión espesa de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 11 y 16, **caracterizada porque** el componente b) comprende un alcohol que tiene un grupo polialquilenos, teniendo el grupo polialquilenos una longitud de cadena de carbono de 2 a 20 átomos de carbono.
18. Suspensión espesa de acuerdo con la reivindicación 17, **caracterizada porque** el grupo polialquilenos tiene una longitud de cadena de carbono de 3 a 12 átomos de carbono.
- 15 19. Suspensión espesa de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 11 y 17 a 18, **caracterizada porque** contiene el componente antiespumante a) en forma libre.
- 20 20. Suspensión espesa de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 11 a 19, **caracterizada porque** el componente antiespumante a) está presente en cantidades de 0,01 a 10% en peso y/o el componente tensioactivo b) está presente en cantidades de 0,01 a 10% en peso, en base en cada caso al peso total de la formulación.
21. Suspensión espesa de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 11 a 20, **caracterizada porque** el componente antiespumante a) y/o el componente tensioactivo b), independientemente uno del otro, están presentes en cada caso en una cantidad de 0,01 a 5% en peso, en base en cada caso al peso total de la formulación.
- 25 22. Suspensión espesa de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 21, **caracterizada porque** contiene arcilla.
23. Suspensión espesa de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 22, **caracterizada porque** el componente de yeso contiene arcilla.
- 30 24. Suspensión espesa de acuerdo con cada una de las reivindicaciones 22 y 23, **caracterizada porque** la arcilla es hinchable y preferentemente hinchable en agua y más preferentemente seleccionada del grupo esmectita, montmorillonita, bentonita, vermiculita, hectorita, o seleccionada del grupo de caolinas, feldespato y micas, o sus mezclas.
- 35 25. Suspensión espesa de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 22 a 24, **caracterizada porque** contiene arcilla hinchable en cantidades de ≤20% en peso, preferentemente ≤15% en peso, más preferentemente ≤10% en peso y con máxima preferencia de 0,5 a 5% en peso, en base al yeso.
26. Suspensión espesa de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 25, **caracterizada porque**, además del producto de policondensación y opcionalmente a) y/o b), contiene al menos un compuesto seleccionado de la serie que consiste en polímero con una carga baja, polímero neutro o alcohol polivinílico como componente c), preferentemente en forma formulada, y con propiedades de enmascaramiento de arcilla.
- 40 27. Suspensión espesa de acuerdo con la reivindicación 26, **caracterizada porque** contiene el componente c) en cantidades de 1 a 50% en peso, preferentemente de 5 a 40% en peso y en particular preferentemente en cantidades de 10 a 30% en peso, en base en cada caso al peso total de la formulación.
- 45 28. Suspensión espesa de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 26 y 27, **caracterizada porque** el polímero con una carga baja es ramificado y la cadena lateral preferentemente consiste en un poliéter y/o un poliéster.
29. Suspensión espesa de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 26 a 28, **caracterizada porque** el polímero con una carga baja es un éter de policarboxilato y/o un éster de policarboxilato, teniendo preferentemente cadenas laterales de EO y/o una proporción de carboxilato de hasta 83% en mol, preferentemente hasta 75% en mol.
- 50 30. Suspensión espesa de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 26 a 29, **caracterizada porque** el polímero c) con una carga baja está compuesto por al menos un monómero seleccionado de la serie que consiste en monoacrilato de poliéter, monometacrilato de poliéter, monoalil éter poliéter, monomaleato de poliéter, poliéter monovinilado o sus mezclas.

31. Suspensión espesa de acuerdo con la reivindicación 30, **caracterizada porque** el poliéter es un polímero de óxido de alquileo que tiene un peso molecular de 500 a 10.000, preferentemente de 750 a 7 500 y en particular de 1.000 a 5.000.
- 5 32. Suspensión espesa de acuerdo con la reivindicación 31, **caracterizada porque** el óxido de alquileo es óxido de etileno, óxido de propileno, óxido de butileno o sus mezclas.
33. Suspensión espesa de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 26 a 32, **caracterizada porque** el polímero c) con una carga baja está compuesto por al menos un monómero seleccionado de la serie que consiste en acrilato de polipropilenglicol, metacrilatos de polipropilenglicol, acrilato de polietilenglicol, metacrilato de polietilenglicol, monoviniléter de polipropilenglicol, monoviniléter de polietilenglicol, acrilato de alcoxi o ariloxipolietilenglicol, metacrilatos de alcoxi o ariloxipolietilenglicol, monoviniléter de alcoxi o ariloxipolietilenglicol, acrilatos, metacrilatos y monovinil éteres de un copolímero aleatorio o en bloque de oxialquileo u oxipropileno, polipropilenglicol alil éter, polietilenglicol alil éter, monomaleato de polietilenglicol, monomaleato de polipropilenglicol y cualquiera de sus mezclas.
- 10 34. Suspensión espesa de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 26 a 33, **caracterizada porque** el polímero c) con una carga baja porta un grupo de ácido carboxílico, preferentemente seleccionado de la serie que consiste en ácido acrílico, ácido metacrílico, ácido maleico, ácido fumárico, ácido itacónico o sus anhídridos.
- 15 35. Suspensión espesa de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 26 a 34, **caracterizada porque** el polímero c) con una carga baja porta un grupo ácido sulfónico seleccionado de la serie que consiste en ácido 2-acrilamido-2-metilpropanosulfónico (AMPS), ácido vinilsulfónico, ácido alil éter sulfónico, ácido 2-sulfoetilmetacrílico, ácido estirenosulfónico, ácido metalilsulfónico, sus sales de sodio, potasio y amonio y cualquiera de sus mezclas, y en particular, AMPS y ácido vinilsulfónico.
- 20 36. Suspensión espesa de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 26 a 35, **caracterizada porque** el polímero neutro c) está compuesto por bloques de construcción de monómeros neutros que son seleccionados en particular de la serie que consiste en acrilatos de alquilo y metacrilatos de alquilo y ésteres de hidroxialquilo de los mismos que tienen hasta 5 átomos de carbono, en particular acrilato de hidroxietilo y acrilato de hidroxipropilo o metacrilato de hidroxietilo y metacrilato de hidroxipropilo, y acetato de vinilo, N-vinilpirrolidona, N-vinilcaprolactama, estireno y metilestireno.
- 25 37. Suspensión espesa de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 36, **caracterizada porque** el yeso es seleccionado del grupo de sulfato de calcio, yeso calcinado, hemihidrato de sulfato de calcio, anhídrido de sulfato de calcio, yeso de París, o yesos sintéticos, preferentemente formados como un subproducto de la desulfuración de gases de combustión
- 30 38. Uso de la suspensión espesa de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 37 para proporcionar un panel de construcción y preferentemente una placa de yeso, capas de revestimiento de pisos, pastas y lechadas.
- 35 39. Uso de acuerdo con la reivindicación 38, **caracterizada porque** el panel de construcción comprende:
un cuerpo de panel que comprende:
una matriz de dihidrato de sulfato de calcio; y
un componente de policondensación que comprende:
40 una primera unidad de repetición de policondensación que tiene una cadena lateral de poliéter y uno del grupo que consiste en una subunidad aromática y una subunidad heteroaromática;
una segunda unidad de repetición de policondensación que tiene un grupo OP(OH)₂ y uno del grupo que consiste en una subunidad aromática y una subunidad heteroaromática; y
45 preferentemente en forma adicional una tercera unidad de repetición de policondensación que tiene uno del grupo que consiste en una subunidad aromática y una subunidad heteroaromática;
en el que dicha segunda unidad de repetición de policondensación y dicha tercera unidad de repetición de policondensación difieren exclusivamente **porque** los grupos OP(OH)₂ de dicha segunda unidad de repetición de policondensación están reemplazados por H en dicha tercera
50 unidad de repetición de policondensación, y dicha tercera unidad de repetición de policondensación no es la misma que dicha primera unidad de repetición de policondensación; y preferentemente en forma adicional
un componente dispersante seleccionado del grupo que consiste en un polímero peine ramificado que tiene cadenas laterales de poliéteres, condensado de sulfonato de naftaleno-formaldehído,

condensado de sulfonato de melamina-formaldehído y sus mezclas;

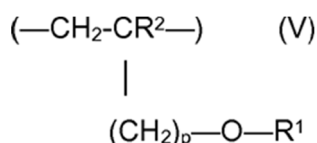
40. El uso de la reivindicación 39 en el que uno del grupo que consiste en dicho componente dispersante, dicho componente de policondensación o ambos, además comprende un componente antiespumante.

5 41. El uso de la reivindicación 39 en el que dicho componente dispersante es dicho copolímero peine ramificado que tiene cadenas laterales de poliéter y comprende:

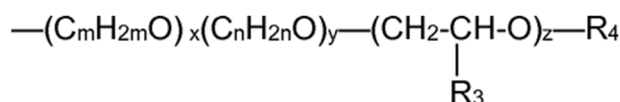
al menos una primera unidad de repetición de policarboxilato derivada de un comonomero de ácido monocarboxílico olefinicamente insaturado o un éster o una sal del mismo y un comonomero de ácido sulfónico olefinicamente insaturado o una sal del mismo; y

al menos una segunda unidad de repetición de policarboxilato de la fórmula general (V)

10



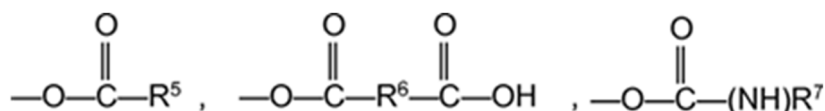
en el que R¹ es



15

20 y R² es H o un radical hidrocarbonado alifático que tiene 1 a 5 átomos de C; R³ es un radical arilo no sustituido o sustituido y R⁴ es H, un radical hidrocarbonado alifático que tiene 1 a 20 átomos de C, un radical hidrocarbonado cicloalifático que tiene 5 a 8 átomos de C, un radical arilo sustituido que tiene 6 a 14 átomos de C, o uno del grupo que consiste en:

20



en el que cada uno de R⁵ y R⁷ representa un radical alquilo, arilo, aralquilo o alcarilo;

25

R⁶ representa un radical alquilideno, arilideno, aralquilideno o alcarilideno;

p = 0, 1, 2, 3 o 4; cada uno de m y n, independientemente uno del otro, es 2, 3, 4 o 5;

cada uno de x e y, independientemente uno del otro, es un número entero ≤ 350; y z es de 0 a aproximadamente 200; y

30

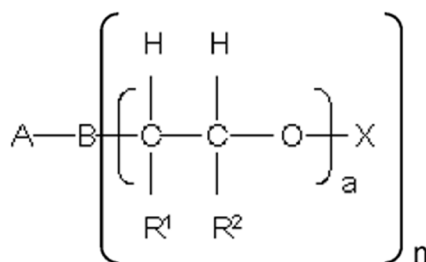
en el que las primeras y segundas unidades de repetición de policarboxilatos no tienen diferencias moleculares internas o dichas primeras y segundas unidades de repetición de policarboxilato tienen diferencias moleculares internas con respecto a al menos uno de dichos radicales R¹; R²; R³; R⁴; R⁵; R⁶; R⁷; m; n; x; y; y z, y las diferencias se refieren a la composición y longitud de las cadenas laterales.

35

42. El uso de la reivindicación 39, en el que dicha primera unidad de repetición de policarboxilato está presente en cantidades de 30 a 99% en mol y dicha segunda unidad de repetición de policarboxilato está presente en cantidades de aproximadamente 70 a aproximadamente 1% en mol del componente dispersante.

43. El uso de la reivindicación 39, en el que dicha primera unidad de repetición de policondensación del componente de policondensación está representada por la Fórmula VI:

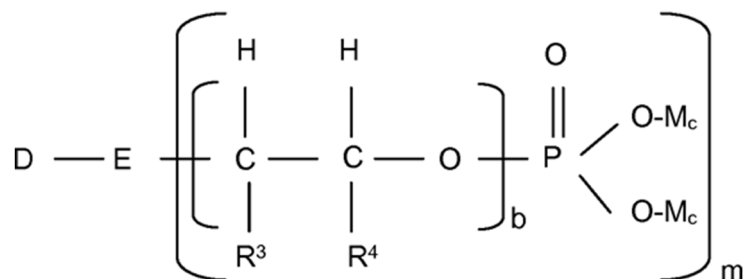
(VI)



5 en el que A tiene 5 a 10 átomos de C y es un compuesto aromático o heteroaromático sustituido o no sustituido; B es N, NH u O; n es 2 si B es N y n es 1 si B es NH u O; cada uno de R¹ y R², independientemente uno del otro, es un radical alquilo C₁ a C₁₀ de cadena lineal o ramificada, radical cicloalquilo C₅ a C₈, radical arilo, radical heteroarilo o H; a es un número entero de aproximadamente 1 a aproximadamente 300, X es un radical alquilo C₁ a C₁₀ de cadena lineal o ramificada, radical cicloalquilo C₅ a C₈, radical arilo, radical heteroarilo o H;

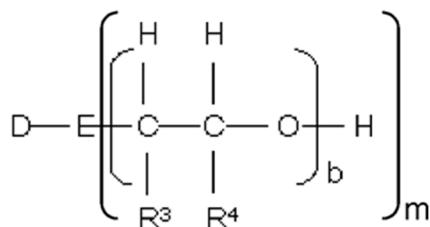
10 en el que dicha segunda unidad de repetición de policondensado de dicho componente de policondensación está representada por la Fórmula (VII):

(VII)



15 en el que dicha tercera unidad de repetición de policondensado de dicho componente de policondensación está representada por la Fórmula (VIII):

(VIII)



20 en el que en la Fórmula (VII) y la Fórmula (VIII) D es un compuesto heteroaromático sustituido o no sustituido que tiene 5 a 10 átomos de C; E es N, NH u O; m es 2 si E es N y m es 1 si E es NH u O; cada uno de R³ y R⁴, independientemente uno del otro, es un radical alquilo C₁ a C₁₀ de cadena lineal o ramificada, radical cicloalquilo C₅ a C₈, radical arilo, radical heteroarilo o H; b es un número entero de 0 a 300; M es un ion de metal alcalino, ion de metal alcalinotérreo, ion de amonio, ion de amonio orgánico y/o H, y c es 1/2 si M es un ion de metal alcalinotérreo, o de lo contrario c es 1;

25

y en el que cada uno de A, B, R¹, R², a, X, D, E, R³, R⁴, b, y M son, independientemente uno del otro,

idénticos o diferentes entre dichas primeras unidades de repetición de policondensado individuales.

44. El uso de la reivindicación 39 en el que dicho cuerpo de panel es rectangular y de hasta aproximadamente 50 mm de espesor.
- 5 45. El uso de la reivindicación 39 en el que dicho cuerpo de panel además comprende uno o más materiales de revestimiento en una o más superficies de dicho cuerpo de panel.
46. El uso de la reivindicación 39 en el que el panel además comprende un aditivo seleccionado del grupo que consiste en un acelerador de fraguado, un retardador de fraguado, un agente antipandeo, un agente de unión, un agente desempolvante, un agente espumante, un material de refuerzo, un biocida y sus combinaciones.
- 10 47. El uso de la reivindicación 39 en el que dicha matriz de dihidrato de sulfato de calcio comprende al menos 50% en peso de todos los componentes aglutinantes inorgánicos en dicho cuerpo de panel.
48. El uso de la reivindicación 39 que comprende:
 - combinar hemihidrato de sulfato de calcio, agua, el componente de policondensación para formar una suspensión espesa;
 - depositar la suspensión espesa sobre un transportador;
 - 15 formar la suspensión espesa en un panel; y
 - dejar que el hemihidrato de sulfato de calcio se hidrate y forme una matriz de dihidrato de sulfato de calcio.
49. El uso de la reivindicación 48 que además comprende añadir un agente espumante a la suspensión espesa.
50. El uso de la reivindicación 49 en el que el agente espumante está en la forma de una espuma.
- 20 51. El uso de la reivindicación 48 que además comprende incluir un aditivo seleccionado del grupo que consiste en un acelerador de fraguado, un retardador de fraguado, un agente antipandeo, un agente de unión, un agente desempolvante, un agente espumante, un material de refuerzo, un biocida y sus combinaciones en la suspensión espesa.
52. Un procedimiento de fabricación de un producto de yeso de acuerdo con la reivindicación 1 que comprende:
 - 25 combinar hemihidrato de sulfato de calcio, agua y una primera dosis de un primer compuesto dispersante policondensado;
 - si es necesario añadir una segunda dosis de un segundo dispersante;
 - probar las propiedades de la suspensión espesa de yeso;
 - formar la suspensión espesa en un producto;
 - dejar fraguar el producto;
 - 30 identificar las propiedades del producto;
 - cambiar la primera dosis del primer dispersante o la segunda dosis del segundo dispersante para variar la relación del primer dispersante al segundo dispersante en función de las propiedades de dichas etapas de identificación y prueba.
53. El procedimiento de la reivindicación 52 en el que el primer dispersante comprende:
 - 35 una primera unidad de repetición de policondensado que tiene una cadena lateral de poliéter y uno del grupo que consiste en una subunidad aromática y una subunidad heteroaromática;
 - una segunda unidad de repetición de policondensado que tiene un grupo $OP(OH)_2$ y uno del grupo que consiste en una subunidad aromática y una subunidad heteroaromática; y
 - 40 una tercera unidad de repetición de policondensado que tiene uno del grupo que consiste en una subunidad aromática y una subunidad heteroaromática;
 - en el que la segunda unidad de repetición de policondensado y la tercera unidad de repetición de policondensado difieren exclusivamente porque los grupos $OP(OH)_2$ de la segunda unidad de repetición de policondensado están reemplazados por H en la tercera unidad de repetición de policondensado, y la tercera unidad de repetición de policondensado no es igual que la primera unidad de repetición de policondensado.
 - 45

54. El procedimiento de la reivindicación 52 en el que el segundo dispersante comprende: composiciones con propiedades dispersantes siendo seleccionadas del grupo que consiste en un polímero peine ramificado que tiene cadenas laterales de poliéter, condensado de sulfonato de naftaleno-formaldehído, condensado de sulfonato de melamina-formaldehído y sus mezclas.
- 5 55. El procedimiento de la reivindicación 52 que además comprende incorporar un agente espumante en la suspensión espesa de yeso.
56. El procedimiento de la reivindicación 52 en el que dicha etapa de combinación tiene lugar en un mezclador y en el que dicha etapa de combinación además comprende mezclar uno del primer dispersante, el segundo dispersante y sus combinaciones con el agua antes del ingreso en la mezcladora.
- 10 57. El procedimiento de la reivindicación 52 que además comprende mezclar la suspensión espesa de yeso con un aditivo de yeso seleccionado del grupo que consiste en un retardador de fraguado, un acelerador de fraguado, un agente antipandeo, un almidón, un biocida, un agente de unión, un agente espumante, un material de refuerzo, un agente desempolvante y sus mezclas.
- 15 58. El procedimiento de la reivindicación 52 en el que al menos una de la primera mezcla de aditivos y la segunda mezcla de aditivos además comprende un componente antiespumante.