Superintendencia de Industria y Comercio

Radicado: NC2018/0013182 **Folios** 10 98
Dependencia: 2020 **Fecha:** 2018-12-31 8:5:6
Tipo aplicación: Complementos de

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
División de Nuevas Creaciones
E. S. D.

C 13L

Expediente	**NC2018/0013182**
Asunto	**CONTESTACIÓN REQUERIMIENTO**
Trámite	**PATENTE DE INVENCIÓN**
Solicitud Int.	**PCT/US2017/033304**
Solicitante	**UNITED STATES GYPSUM COMPANY**

DANILO ROMERO RAAD, en mi calidad de apoderado de la sociedad **UNITED STATES GYPSUM COMPANY**, por medio del presente, respetuosamente solicito a su Despacho para allegar la totalidad de documentos traducidos del expediente citado en la referencia.

Teniendo en cuenta lo anterior, me permito allegar copia de los siguientes documentos de la sociedad **UNITED STATES GYPSUM COMPANY** traducidos:

- Solicitud de la invención *"Lechadas de Yeso con Dispersantes Lineales de Policarboxilato"*
- Contrato de Cesión
- Solicitud Internacional Publicada bajo el Tratado de Cooperación de Patentes PCT
- Reporte Preliminar Internacional sobre Patentabilidad
- Opinión Escrita de la Autoridad de Búsqueda Internacional

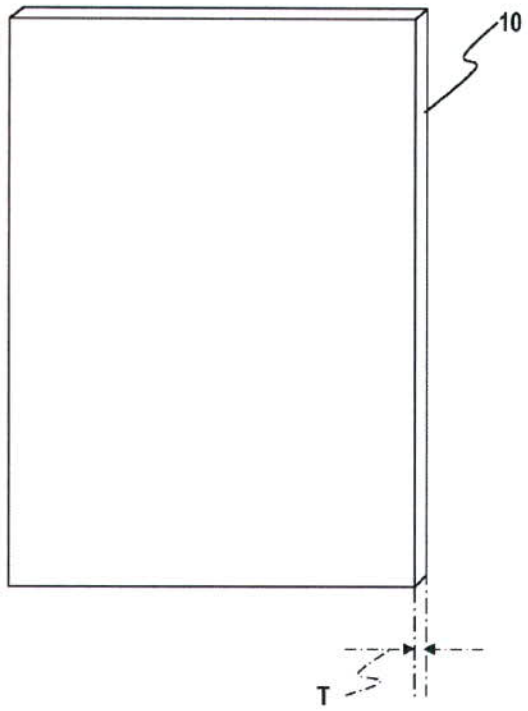
NOTIFICACIONES

Tanto **UNITED STATES GYPSUM COMPANY**, como el suscrito, recibiremos notificaciones en la Secretaría de esa División o en la Carrera 7 # 71-21, Torre A, Piso 8, Bogotá D.C., teléfono 7455720.

Cordialmente,

DANILO ROMERO RAAD
C.C. No. 79.547.687 de Bogotá
T.P. 79.289 del C.S. de la J.

FIG. 1



RESUMEN DE LA INVENCIÓN

Una lechada de yeso incluye agua, un componente hidráulico que incluye sulfato de calcio hemihidrato y un dispersante de policarboxilato lineal. El dispersante aniónico de policarboxilato lineal incluye una primera unidad repetitiva monomérica y una segunda unidad repetitiva monomérica. La primera unidad repetitiva del dispersante de policarboxilato lineal es una unidad repetitiva de ácido carboxílico insaturado olefínico o una sal de esta. La segunda unidad repetitiva del dispersante de policarboxilato lineal es un sulfonato de vinilo. La lechada se puede convertir en un panel de yeso. También se describen métodos para producir lechada de yeso y un panel de yeso.

A
4

LECHADAS DE YESO CON DISPERSANTES LINEALES DE POLICARBOXILATO

CAMPO DE LA INVENCIÓN

[001] Esta invención se refiere a un método y una composición para preparar productos que contienen yeso fraguado, por ejemplo, placas de yeso, placas compuestas de yeso reforzado, argamasas, materiales mecanizables, materiales de tratamiento de juntas, paneles acústicos, y a métodos y composiciones para producirlos. Más particularmente, la invención se refiere a tales productos que contienen yeso fraguado que se preparan mediante el uso de uno o más policarboxilatos lineales como dispersante. Esto también es adecuado para mejorar las dispersiones de fuentes importantes de estuco de arcilla.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

[002] Muchos productos útiles conocidos contienen yeso fraguado (sulfato de calcio dihidrato) como un componente importante y, a menudo, como el principal. Por ejemplo, el yeso fraguado es el componente principal de las placas de yeso revestidas de papel empleadas en la construcción típica de paredes interiores y cielorrasos de edificios con placas de yeso (véanse, por ejemplo, las patentes estadounidenses N.º 4.009.062 y 2.985.219). También es el componente principal de placas y productos compuestos de fibra de yeso/celulosa, como se describe en la patente estadounidense N.° 5.320.677. Los productos que llenan y suavizan las juntas entre los bordes de las placas de yeso a menudo contienen cantidades importantes de yeso (véase, por ejemplo, la patente estadounidense N.° 3.297.601). Los paneles acústicos útiles en falsos cielorrasos pueden contener porcentajes importantes de yeso fraguado, como se describe, por ejemplo, en las patentes estadounidenses N.º 5.395.438 y 3.246.063. Las argamasas tradicionales utilizadas en general, por ejemplo, para crear paredes internas de edificio con revestimiento de argamasa, generalmente dependen principalmente de la formación de yeso fraguado. Muchos materiales especializados, tales como un material útil para el modelado y la fabricación de moldes que se puede mecanizar con precisión como se describe en la patente estadounidense N.° 5.534.059, contienen cantidades importantes de yeso.

[003] La mayoría de tales productos que contienen yeso se preparan al formar una mezcla de yeso calcinado (sulfato de calcio hemihidrato y/o sulfato de calcio anhidro) y agua (y otros componentes, según corresponda), fundir la mezcla en un molde de forma deseada o sobre una superficie, y permitir que la mezcla se endurezca para

formar yeso fraguado (es decir, rehidratado) por reacción del yeso calcinado con el agua para formar una matriz de yeso hidratado cristalino (sulfato de calcio dihidrato). A esto sigue a menudo un calentamiento leve para expulsar el agua libre (sin reaccionar) restante para producir un producto seco. Es la deseada hidratación del yeso calcinado lo que permite la formación de una matriz de entrelazado de cristales de yeso fraguado, lo que imparte así resistencia a la estructura de yeso en el producto que contiene yeso.

[004] Todos los productos que contienen yeso descritos anteriormente podrían beneficiarse si se aumentara la resistencia de sus estructuras de cristal de yeso fraguado constitutivas a fin de hacerlos más resistentes a las tensiones que puedan encontrar durante el uso.

[005] Para hacer los paneles de yeso se usa una lechada, que incluye sulfato de calcio hemihidrato y agua, para formar el núcleo y se la deposita continuamente en una lámina de papel que se mueve debajo de un mezclador. Se aplica sobre esta una segunda lámina de papel y se forma el conjunto resultante con forma de panel. El sulfato de calcio hemidrato reacciona con una cantidad suficiente de agua para convertir el hemihidrato en una matriz de cristales de sulfato de calcio dihidrato entrelazados, lo que provoca que se solidifique y se endurezca. La tira continua así formada se transporta en una correa hasta que se fija el yeso calcinado y la tira se corta posteriormente para formar placas de la longitud deseada, las cuales se pasan a través de un horno de secado para eliminar el exceso de humedad. Dado que cada uno de estos pasos lleva solo unos minutos, pequeños cambios en cualquiera de los pasos del proceso pueden conducir a grandes ineficiencias en el proceso de fabricación.

[006] La cantidad de agua añadida para formar la lechada es más que la necesaria para completar la reacción de hidratación. Parte del agua que se agrega a la lechada de yeso se usa para hidratar el yeso calcinado, también conocido como sulfato de calcio hemihidrato, para formar una matriz entrelazada de cristales de sulfato de calcio dihidrato. El exceso de agua proporciona a la lechada suficiente fluidez para fluir fuera de la mezcladora y sobre el material de revestimiento y para tomar la forma de un ancho y grosor adecuados. Mientras el producto está mojado, es muy pesado de mover y relativamente frágil. El exceso de agua se elimina de la placa por evaporación. Si se deja evaporar el exceso de agua a temperatura ambiente, se necesitaría mucho espacio para apilar y almacenar el panel de yeso mientras se lo deja secar al aire o tener un transportador lo suficientemente largo como para

proporcionar un tiempo de secado adecuado. Hasta que la placa esté colocada y relativamente seca, es algo frágil, por lo que se la debe proteger de aplastamiento o daños.

[007] Para secar las placas en un período de tiempo relativamente corto, el producto de panel de yeso por lo general se seca al evaporar el agua sobrante a temperaturas elevadas en, por ejemplo, un horno. Es relativamente costoso construir y operar el horno a temperaturas elevadas, en particular cuando aumenta el costo de los combustibles fósiles. Se podría lograr una reducción en los costos de producción al reducir la cantidad de agua sobrante presente en las placas de yeso fraguado que luego se elimina por evaporación.

[008] Otra razón para disminuir la cantidad de agua es que la resistencia de los productos de yeso es inversamente proporcional a la cantidad de agua utilizada en su fabricación, especialmente en lechadas de densidad total. A medida que el exceso de agua se evapora, deja vacíos en la matriz donde una vez estuvo el agua. Cuando se usaron grandes cantidades de agua para fluidizar la lechada de yeso, quedan más y mayores vacíos en el producto cuando está completamente seco. Estos vacíos disminuyen la densidad y la resistencia del producto en el producto terminado.

[009] Los dispersantes son conocidos por su uso con yeso para ayudar a fluidizar la mezcla de agua y sulfato de calcio hemihidrato, por lo que se necesita menos agua para hacer una lechada fluida.

[0010] Actualmente hay dos opciones comerciales principales en lo que respecta a dispersantes de lechada de yeso. 1) Dispersantes de sulfonato de polinaftaleno y 2) policarboxilatos ramificados.

[0011] Los dispersantes de sulfonato de polinaftaleno son bien conocidos y relativamente más económicos, pero tienen una eficacia limitada. El sulfonato de polinaftaleno tiene buena compatibilidad con el almidón, los agentes espumantes y las arcillas. Un proceso de producción de sulfonatos de polinaftaleno incluye los siguientes pasos de reacción: sulfonación de naftaleno con ácido sulfúrico, lo que produce ácido sulfónico de b-naftaleno, condensación de ácido sulfónico de b-naftaleno con formaldehído, lo que produce ácido sulfónico de naftaleno de polimetileno y neutralización del ácido sulfónico de naftaleno de polimetileno con hidróxido de sodio u otro hidróxido. Se obtienen productos con diferentes características según las condiciones de reacción.

[0012] La patente estadounidense N.° 4.460.720 de Gaidis et al describe una mezcla de cemento superplastificante para composiciones basadas en Portland formadas a

partir de un poliacrilato de metal alcalino de bajo peso molecular en combinación con un sulfonato formaldehído de polinaftaleno de metal alcalino o alcalinotérreo o un lignosulfonato de metal alcalino o un lignosulfonato de metal alcalinotérreo o mezclas de estos.

[0013] La patente estadounidense N.° 5.718.759 describe la adición de silicatos a mezclas de yeso calcinado con beta y cemento. En los ejemplos, los lignosulfatos o sulfonatos de polinaftaleno se usan como agentes reductores de agua. La adición de materiales puzolánicos, incluso los silicatos, produce la reducción de la expansión debido a la formación de etringita. Se sugiere la composición para su uso en materiales de construcción, como placas de refuerzo, contrapisos, materiales de reparación de calzadas, materiales para detener incendios y placas de fibra.

[0014] Los policarboxilatos ramificados son dispersantes más costosos y más efectivos. Sin embargo, son menos efectivos para estucos con arcilla. Además, los policarboxilatos ramificados pueden reducir la resistencia de la placa, son activos en la superficie y pueden interferir con el agente espumante. Además, debido a las cadenas laterales de los policarboxilatos ramificados, no se pueden mezclar con el sulfonato de polinaftaleno. La patente estadounidense N.° 7.767.019 de Liu et al describe formas de realización de policarboxilatos ramificados.

[0015] Por lo tanto, existe una necesidad continua de productos nuevos y mejorados que contengan yeso fraguado, y de composiciones y métodos para producirlos, que resuelvan, eviten o minimicen los problemas señalados anteriormente. Existe una necesidad en la técnica de reducir la dosificación de los dispersantes usados en la lechada de yeso mientras se mantiene la fluidez de la lechada. La reducción en el uso de dispersantes resultaría en un ahorro de los costos gastados en el dispersante.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

[0016] Como alternativa a los productos mencionados anteriormente que contienen superdispersantes de policarboxilato ramificado y yeso, la presente invención proporciona productos y composiciones que contienen dispersantes basados en policarboxilato lineal y yeso. Estos dispersantes son eficaces para dispersar lechadas de yeso. A diferencia de los superdispersantes comerciales de policarboxilato ramificado, los policarboxilatos lineales evitan los problemas asociados con las cadenas laterales de los policarboxilatos ramificados y son más similares a los sulfonatos de polinaftaleno.

[0017] Por lo tanto, la presente invención proporciona una lechada de yeso y un método para prepararla. La lechada de yeso comprende o consiste esencialmente en:

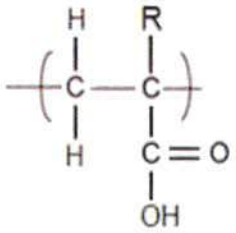
una mezcla de

agua;

un componente hidráulico que comprende al menos un 50 % de sulfato de calcio hemidrato por peso en función del peso seco del componente hidráulico; y

un dispersante aniónico de policarboxilato lineal que consiste esencialmente en una primera unidad repetitiva monomérica A y una segunda unidad repetitiva monomérica B y una ausencia de unidades monoméricas de acetato de polivinilo;

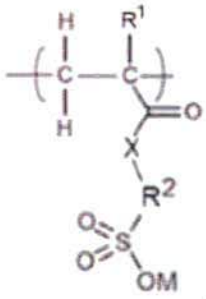
en donde la primera unidad repetitiva A es al menos un grupo funcional ácido carboxílico que contiene una fracción olefínica de la fórmula I:



I,

en donde R se selecciona del grupo que consiste en $-CH_3$ y $-CH_2-C(O)-OH$, o una sal de Na, K, o NH_4^+ de estos; y

en donde la segunda unidad repetitiva monomérica B es al menos un sulfonato de vinilo de acuerdo con la fórmula II:



II,

en donde X es NH u O; R^1 es H o $-CH_3$; R^2 es un grupo alquileno lineal o ramificado que tiene la fórmula $-(C_nH_{2n})-$, en donde n=2 a 6; M=H, Na, K, o NH_4^+;

en donde la relación molar de la primera unidad repetitiva A con respecto a la segunda unidad repetitiva B es de entre 1:9 y 9:1;

en donde el peso molecular promedio en peso del dispersante aniónico de policarboxilato lineal va de 3.000 a 100.000 daltons;

en donde la lechada tiene una relación en peso de agua con respecto a sulfato de calcio hemidrato de 0,1-1,5:1, preferentemente de 0,2-0,8:1, con mayor preferencia de 0,4-0,8:1.

[0018] En la presente solicitud, el término que consiste esencialmente en tiene la intención de excluir las segundas unidades repetitivas de la fórmula I de la solicitud publicada de patente estadounidense N.º 2006/0278130 de Liu et al que tienen cadenas laterales que contienen óxido de etileno, óxido de propileno y un grupo arilo no sustituido o sustituido. El término que consiste esencialmente en también pretende excluir unidades monoméricas de acetato de polivinilo.

[0019] Los pesos moleculares promedio en peso están entre 3.000 y 100.000 daltons, preferentemente 5.000-60.000 daltons, con máxima preferencia 5.000 a 35.000 daltons.

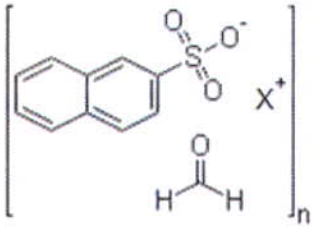
[0020] La relación molar de la primera unidad repetitiva A con respecto a la segunda unidad repetitiva B es de entre 1:9 y 9:1. Cuando la primera unidad repetitiva A es la unidad repetitiva de ácido metacrílico (MAA), la relación molar de la primera unidad repetitiva A con respecto a la segunda unidad repetitiva B es de entre 1:4 y 4:1, preferentemente 2:3 a 7:3. Cuando la primera unidad repetitiva A es una unidad repetitiva de ácido itacónico, la relación molar de la primera unidad repetitiva A con respecto a la segunda unidad repetitiva B es de entre 1:9 y 1:1, preferentemente 1:8 a 1:2.

[0021] La adsorción de las moléculas de polímero de policarboxilato lineal de la presente invención es más fuerte que la de los sulfonatos de polinaftaleno y la superficie del dispersante está más cargada. Por lo tanto, las fuerzas de repulsión permiten una mayor reducción de agua que los sulfonatos de polinaftaleno. Además, estos polímeros pueden combinarse con sulfonatos de polinaftaleno y usarse para estucos más desafiantes y heterogéneos. Los policarboxilatos lineales son dispersantes más efectivos que los sulfonatos de polinaftaleno y tienen muy baja capacidad de atrapamiento de aire. Por lo tanto, son más adecuados para aplicaciones sensibles al espumado. Debido a la falta de cadenas laterales de las segundas unidades repetitivas de la fórmula I de la solicitud publicada de patente estadounidense N.º 2006/0278130 de Liu et al, estos policarboxilatos lineales, cuando se añaden como dispersantes a la lechada de yeso, no interfieren con la espuma añadida a la lechada.

[0022] Los dispersantes de policarboxilato lineal también pueden mejorar las dispersiones del componente hidráulico cuando el componente hidráulico es una

fuente importante de estuco de arcilla. Las fuentes importantes de estuco de arcilla son aquellas que comprenden sulfato de calcio hemihidrato y arcilla, en donde el sulfato de calcio hemihidrato comprende al menos un 80 % en peso del estuco y la arcilla comprende de 0,01 a 20 % en peso del estuco, especialmente de 0,1 a 20 % en peso del estuco o más especialmente de 0,5 a 15 % en peso del estuco.

[0023] Los dispersantes de policarboxilato lineal se pueden usar con dispersantes de sulfonato de polinaftaleno. Las unidades monoméricas de sulfonato de naftaleno son sulfonato de naftaleno más formaldehído según la fórmula VI, respectivamente.



VI.

[0024] Según su uso en la presente, la expresión "material de sulfato de calcio" se refiere a sulfato de calcio anhidro; sulfato de calcio hemihidrato; sulfato de calcio dihidrato; iones de calcio y sulfato; o mezclas de algunos de estos o de todos. Preferentemente, el material de sulfato de calcio añadido para preparar la lechada es más que nada sulfato de calcio hemihidrato.

[0025] El método de producción de la lechada comprende

mezclar agua, un componente hidráulico que comprende sulfato de calcio dihidrato y el dispersante aniónico de policarboxilato lineal descrito anteriormente para preparar la lechada, en donde una relación en peso del agua con respecto al sulfato de calcio hemihidrato que se está mezclando es de 0,2-1,5:1, preferentemente de 0,2-0,8:1, con mayor preferencia de 0,4-0,7:1;

en donde el dispersante aniónico de policarboxilato lineal comprende la primera unidad repetitiva monomérica A descrita anteriormente y la segunda unidad repetitiva monomérica B descrita anteriormente, y una ausencia de unidades monoméricas de acetato de polivinilo.

[0026] La invención también proporciona un producto de yeso fraguado, preferentemente una placa de yeso que comprende:

un material de núcleo de yeso que comprende sulfato de calcio dihidrato y el dispersante aniónico de policarboxilato lineal descrito anteriormente que comprende la primera unidad repetitiva monomérica A descrita anteriormente y la segunda unidad repetitiva monomérica B descrita anteriormente, y una ausencia de unidades monoméricas de acetato de polivinilo.

[0027] El producto que contiene yeso fraguado de la invención se prepara de acuerdo con la invención al formar una mezcla de un material de sulfato de calcio, agua y una cantidad apropiada de los uno o más dispersantes de policarboxilato lineal de la presente invención enumerados anteriormente. La mezcla se mantiene entonces en condiciones suficientes para que el material de sulfato de calcio forme el material de yeso fraguado mejorado.

[0028] Preferentemente, el método para producir un producto que contiene yeso fraguado, tal como una placa, comprende formar una mezcla de yeso calcinado, agua y dispersante de policarboxilato lineal, y mantener la mezcla en condiciones (por ejemplo, una temperatura preferentemente de menos de alrededor de 120 °F (48,8 °C)) suficientes para que el yeso calcinado se convierta en yeso fraguado.

[0029] Preferentemente, la lechada se produce en un panel de yeso que comprende un material de núcleo de yeso que comprende el dispersante de policarboxilato lineal y un componente hidráulico que comprende al menos 50 % de sulfato de calcio hemihidrato en peso en función del peso seco del componente hidráulico.

[0030] El método de la presente invención puede producir una placa de yeso que comprende un núcleo de yeso fraguado intercalado entre láminas de papel u otro material. Preferentemente, la placa se prepara al formar una mezcla fluida (lechada) de yeso calcinado, agua y dispersante de policarboxilato lineal, depositarla entre las láminas y permitir que el conjunto resultante se fragüe y seque. La lechada se deposita sobre una primera lámina y luego se aplica una segunda lámina sobre la lechada que se fragua.

[0031] En particular, el método de fabricación de la placa de yeso comprende:

mezclar el agua, un componente hidráulico que comprende sulfato de calcio dihidrato y el dispersante aniónico de policarboxilato lineal descrito anteriormente para preparar una lechada, en donde una relación en peso del agua con respecto al sulfato de calcio hemihidrato que se está mezclando es de 0,2-1,5:1, preferentemente de 0,2-0,8:1, con mayor preferencia de 0,4-0,7:1;

depositar la lechada en una lámina para formar un material de núcleo de yeso;

en donde la lechada tiene burbujas de aire en un 5 a 70 por ciento en volumen;

permitir que el sulfato de calcio hemihidrato en la lechada se convierta en sulfato de calcio dihidrato y permitir que la lechada se fragüe para formar la placa.

[0032] Todos los porcentajes y relaciones son en peso a menos que se indique lo contrario. Todos los pesos moleculares son pesos moleculares promedio a menos que se indique lo contrario.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0033] La Figura 1 muestra una placa de la presente invención.

[0034] La Figura 2 muestra los datos de hidratación para el Ejemplo 4, Serie experimental 4-1.

[0035] La Figura 3 muestra los datos de hidratación para el Ejemplo 4, Serie experimental 4-2.

[0036] La Figura 4 muestra los datos de hidratación para el Ejemplo 4, Serie experimental 4-3.

DESCRIPCIÓN DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN PREFERIDAS

[0037] La presente invención proporciona una lechada de yeso preparada a partir de sulfato de calcio hemihidrato, agua y un dispersante aniónico de policarboxilato lineal de la presente invención.

[0038] La presente invención puede ponerse en práctica mediante composiciones y métodos similares a los empleados en el estado de la técnica para preparar diversos productos que contienen yeso fraguado. La diferencia esencial en las composiciones y métodos de esta invención con respecto a las composiciones y métodos empleados en el estado de la técnica para preparar diversos productos que contienen yeso fraguado es que emplea dispersante aniónico de policarboxilato lineal como dispersante.

[0039] El material hidráulico incluye cualquier sulfato de calcio hemihidrato, también conocido como estuco o yeso calcinado, preferentemente en cantidades de al menos 50 %. Preferentemente, la cantidad de sulfato de calcio hemihidrato es de al menos 75 %, de al menos 80 % o de al menos 85 %. En muchas formulaciones de panel de yeso, el material hidráulico es sustancialmente sulfato de calcio hemihidrato en su totalidad. Se puede usar cualquier forma de yeso calcinado, que incluye, entre otros, estuco alfa o beta. También se contempla el uso de sulfato de calcio anhidro, yeso sintético o yeso natural, aunque preferentemente en pequeñas cantidades de menos de 20 %. Se incluyen opcionalmente otros materiales hidráulicos en la lechada, los cuales incluyen cemento y cenizas volantes.

[0040] Aunque cualquier estuco se beneficia de esta invención, los estucos de diferentes fuentes incluyen diferentes cantidades y tipos de sal e impurezas. La lechada de esta invención es menos efectiva cuando el sulfato de calcio hemihidrato tiene concentraciones relativamente altas de sales de origen natural. Los estucos bajos en sal se definen como aquellos que tienen sales solubles de menos de 300 partes por millón. Los estucos con alto contenido de sal incluyen aquellos que tienen al menos 600 partes por millón de sales solubles. Los depósitos de yeso de Southard,

Oklahoma, Little Narrows, Nueva Escocia, Fort Dodge, Iowa, Sweetwater, Texas, Plaster City, California y de muchos otros lugares cumplen esta preferencia.

[0041] Preferentemente, el sulfato de calcio hemihidrato comprende menos de 600 ppm de sal soluble.

[0042] El dispersante aniónico de policarboxilato lineal está presente en dicha lechada en cantidades que van de alrededor de 0,01 % a alrededor de 2 % en peso del dispersante seco calculado como un porcentaje del yeso seco. Preferentemente, el dispersante aniónico de policarboxilato lineal está presente en cantidades que van de alrededor de 0,05 % a alrededor de 0,5 % en peso del dispersante seco calculado como un porcentaje del yeso seco.

[0043] La lechada de yeso tiene una relación en peso de agua con respecto a sulfato de calcio hemidrato de 0,1-1,5:1, preferentemente de 0,2-0,8:1, con mayor preferencia de 0,4-0,8:1.

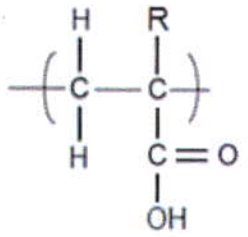
[0044] Normalmente, se agrega aire a la lechada de yeso. Preferentemente, la lechada de yeso tiene de 5 a 70 por ciento en volumen de aire, con mayor preferencia de 10 a 70 por ciento en volumen de aire, con máxima preferencia de 20 a 60 por ciento en volumen de aire.

[0045] Dispersante aniónico de carboxilato lineal

[0046] El dispersante aniónico de policarboxilato lineal consiste esencialmente en una primera unidad repetitiva monomérica A y una segunda unidad repetitiva monomérica B, y una ausencia de unidades monoméricas de acetato de polivinilo;

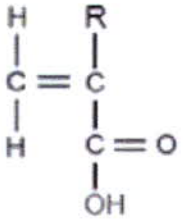
[0047] En la presente descripción de la invención, se pretende que el término que consiste esencialmente en excluya unidades repetitivas que tienen cadenas laterales alquilenoxi. Por ejemplo, excluye las segundas unidades repetitivas de la fórmula I de la solicitud publicada de patente estadounidense N.º 2006/0278130 de Liu et al que tienen cadenas laterales que contienen óxido de etileno, óxido de propileno y un grupo arilo no sustituido o sustituido. El término que consiste esencialmente en también pretende excluir unidades monoméricas de acetato de polivinilo.

[0048] La primera unidad repetitiva A es al menos un grupo funcional ácido carboxílico que contiene una fracción olefínica de la fórmula I:



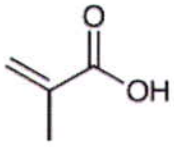
I,

en donde R se selecciona del grupo que consiste en $-CH_3$ y $-CH_2-C(O)-OH$, o una sal de Na, K, o NH_4^+ de estos. Esto está hecho de un monómero que tiene la fórmula Ia,

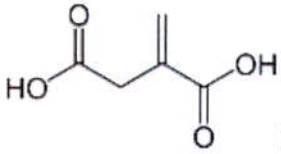


Ia,

en donde R se selecciona del grupo que consiste en $-CH_3$ y $-CH_2-C(O)-OH$, o una sal de Na, K, o NH_4^+ de estos. En otras palabras, los monómeros para preparar la primera unidad repetitiva A son el ácido metacrílico (MAA) de la fórmula Ia o el ácido itacónico (IA) de la fórmula Ib,

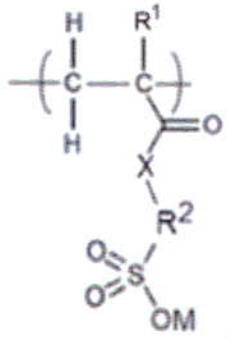


Ia ,



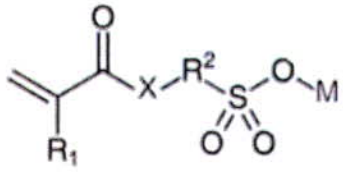
Ib, o una sal de Na, K o NH_4^+ de estos.

[0049] La segunda unidad repetitiva B del dispersante aniónico de policarboxilato lineal de la invención es al menos una unidad monomérica de sulfonato de vinilo. La unidad monomérica de sulfonato de vinilo tiene un grupo vinilo unido a un sulfonato según la fórmula II:



II,

en donde X es NH u O; R^1 es H o $-CH_3$; R^2 es un grupo alquileno lineal o ramificado que tiene la fórmula $-(C_nH_{2n})-$, en donde n es 2 a 6; M es H, Na, K, o NH_4^+; Esto está hecho de un sulfonato que contiene monómero de la fórmula IIa:



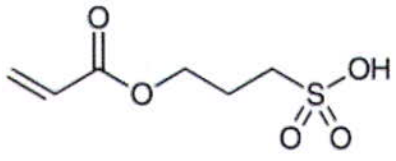
IIa,

en donde X es NH u O; R^1 es H o $-CH_3$; R^2 es un grupo alquileno lineal o ramificado que tiene la fórmula $-(C_nH_{2n})-$, en donde n es 2 a 6; M es H, Na, K, o NH_4^+;

[0050] La relación molar de la primera unidad repetitiva A con respecto a la segunda unidad repetitiva B es de entre 1:9 y 9:1.

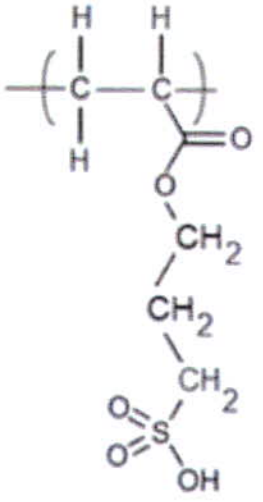
[0051] Los monómeros preferidos para preparar la segunda unidad repetitiva B son el ácido sulfónico de 3-(acriloiloxi)propano o una de sus sales Na, K o NH_4^+ o el ácido sulfónico de 2-acrilamido-2-metil-1-propano o una de sus sales Na, K o NH_4^+.

[0052] El ácido sulfónico de 3-(acriloiloxi)propano tiene la estructura III



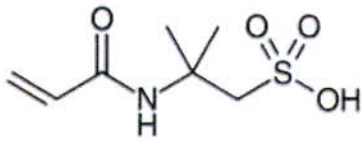
III.

[0053] El doble enlace reacciona para convertir esto en la segunda unidad repetitiva B de la estructura IIIa:



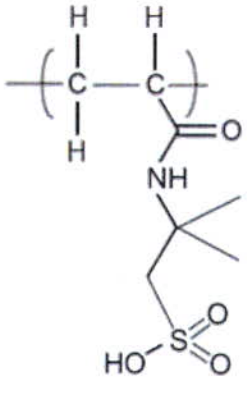
IIIa.

[0054] El ácido sulfónico de 2-acrilamido-2-metil-1-propano tiene la estructura IV



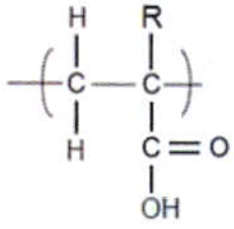
IV.

[0055] El doble enlace reacciona para convertir esto en la segunda unidad repetitiva B de la estructura IVa:



IVa.

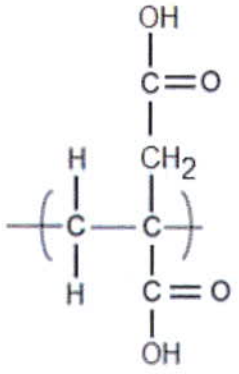
[0056] Cuando la primera unidad repetitiva A es de la fórmula I:



I, en donde R es $-CH_3$,

preferentemente la relación molar de la primera unidad repetitiva A con respecto a la segunda unidad repetitiva B es de 1:4 a 4:1, con máxima preferencia la relación molar de la primera unidad repetitiva A con respecto a la segunda unidad repetitiva B es de 2:3 a 7:3. En otras palabras, preferentemente la primera unidad repetitiva A es 20 a 80 % en moles y la segunda unidad repetitiva B es 20 a 80 % en moles, con máxima preferencia la primera unidad repetitiva A es 40 a 70 % en moles y la segunda unidad repetitiva B es 30 a 60 % en moles.

[0057] Cuando la primera unidad repetitiva A es de la fórmula Ia:



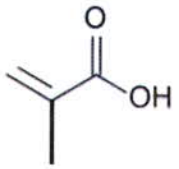
Ia, y

preferentemente la relación molar de la primera unidad repetitiva A con respecto a la segunda unidad repetitiva B es de 1:9 a 1:1, con máxima preferencia de 1:8 a 1:2. En otras palabras, preferentemente la primera unidad repetitiva A es 10 a 50 % en moles y la segunda unidad repetitiva B es 50 a 90 % en moles, con máxima preferencia la primera unidad repetitiva A es 12 a 33 % en moles y la segunda unidad repetitiva B es 67 a 88 % en moles.

[0058] El peso molecular promedio en peso del dispersante aniónico de policarboxilato lineal de la invención va de 3.000 a 100.000 daltons, preferentemente de 5.000 a 60.000 daltons, con máxima preferencia de 5.000 a 35.000 daltons.

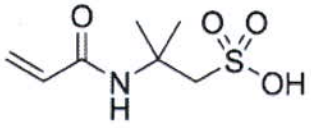
[0059] Los dispersantes aniónicos de policarboxilato lineal preferidos se seleccionan de al menos un miembro del grupo que consiste en copolímeros de MAA con ácido sulfónico de 3-(acriloiloxi)propano, copolímeros de MAA con sulfonato de sodio de 2-acrilamido-2-metil-1-propano, copolímeros de ácido itacónico con ácido sulfónico de 3-(acriloiloxi)propano, copolímeros de ácido itacónico con sulfonato de sodio 2-acrilamido-2-metil-1-propano, o sales Na, K o NH_4^+ de cualquiera de estos copolímeros.

[0060] Por ejemplo, un dispersante aniónico de policarboxilato lineal preferido es el sulfonato de ácido metacrílico-co-2-acrilamido-2-metilpropano, que es un copolímero de ácido metacrílico de la fórmula V



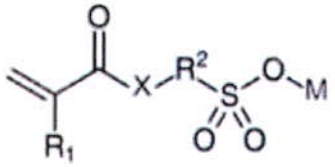
V, y

Ácido sulfónico 2-acrilamido-2-metilpropano de la fórmula VI



VI.

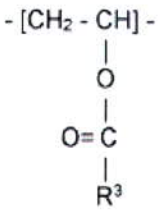
[0061] Preferentemente, los dispersantes aniónicos de policarboxilato lineal empleados en la presente invención son polímeros sintetizados mediante polimerización de radicales al combinar un ácido carboxílico seleccionado del grupo que consiste en ácido metacrílico (MAA) y ácido itacónico (IA) y los monómeros que contienen sulfonato de la fórmula IIa



IIa.

[0062] Preferentemente, los dispersantes aniónicos de policarboxilato lineal se sintetizan mediante polimerización de radicales en medios acuosos, al usar un iniciador de radicales (peróxido inorgánico) y un agente de transferencia de cambio estándar (mercaptano). Típicamente, se obtiene una polidispersidad por encima de 2,0 y se teoriza que los grupos terminales del polímero son una mezcla de versiones inactivadas del iniciador, agente de transferencia de cadena y unidades monoméricas. Se pueden usar alternativamente otros métodos de polimerización por radicales.

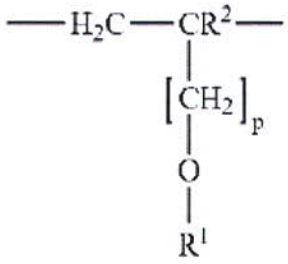
[0063] Los dispersantes aniónicos de policarboxilato lineal de la presente invención tienen una ausencia de grupos monoméricos de acetato de polivinilo. Por ejemplo, los policarboxilatos lineales de la presente invención tienen una ausencia del grupo monomérico de estructura VII:



VII,

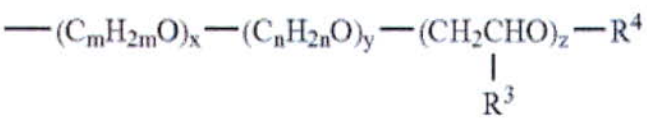
en donde R^3 es alquilo, fenilo o alquilfenilo.

[0064] Además, los dispersantes aniónicos de policarboxilato lineal de la presente invención tienen una ausencia de unidades repetitivas monoméricas que tienen cadenas laterales alquilenoxi, por ejemplo, cadenas laterales de óxido de polipropileno u óxido de polietileno. Por ejemplo, los dispersantes aniónicos de policarboxilato lineal de la presente invención tienen una ausencia de segundas unidades repetitivas de la fórmula I de la solicitud publicada de patente estadounidense N.º 2006/0278130 de Liu et al que tienen cadenas laterales que contienen óxido de etileno, óxido de propileno y un grupo arilo no sustituido o sustituido. Estas son unidades repetitivas de alquenil poliéter glicol de acuerdo con la fórmula VII.



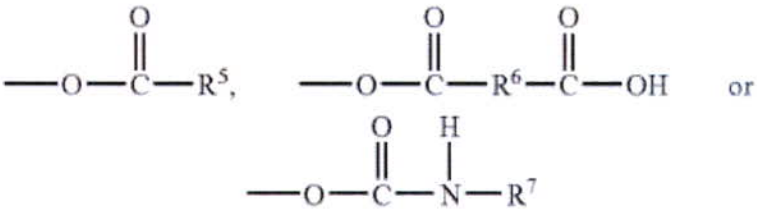
VII.

R_1 es una cadena lateral de alquilenoxi representada por la Fórmula VIII



VII,

y en donde R^2 es hidrógeno o un grupo hidrocarburo C_1 a C_5 alifático, R^3 es un grupo arilo no sustituido o sustituido y preferentemente fenilo, y R^4 es hidrógeno o un grupo hidrocarburo C_1 a C_{20} alifático, un grupo hidrocarburo C_5 a C_8 cicloalifático, un grupo arilo C_6 a C_{14} sustituido o un grupo adecuado a la fórmula

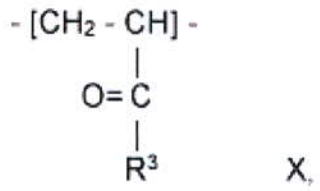


IX:

IX,

en donde R^5 y R^7, independientemente del otro, representan un grupo alquilo, arilo, aralquilo o alquilarilo y R^6 es un grupo alquilo, arilo, aralquilo o alcarilo divalente, p es 0 a 3, inclusive, m y n son, independientemente, un número entero de 2 a 4, inclusive; x e y son, independientemente, números enteros de 55 a 350, inclusive, y z es de 0 a 200, inclusive.

[0065] Además, los dispersantes aniónicos de policarboxilato lineal de la presente invención preferentemente tienen una ausencia del siguiente grupo monomérico de estructura X:



en donde R^3 es NH_2, $NH(CH_3)$, $N(CH_3)_2$, $-O-CH_3-CH(OH)-CH_3$, $(EO)_n$, $(PO)_m$, en donde n es 1 o más, m es 1 o más.

[0066] Además, los dispersantes aniónicos de policarboxilato lineal de la presente invención preferentemente tienen una ausencia de unidad monomérica de alcohol polivinílico en su soporte principal.

[0067] Materiales potenciadores elegidos de ácidos fosfóricos condensados

[0068] Preferentemente, la composición también contiene materiales potenciadores elegidos de ácidos fosfóricos condensados, en donde cada uno de estos comprende 2 o más unidades de ácido fosfórico; y sales o iones de fosfatos condensados, cada uno de estos comprende 2 o más unidades de fosfato. Los materiales potenciadores se eligen preferentemente del grupo que consiste en: ácidos fosfóricos, cada uno de los cuales comprende 1 o más unidades de ácido fosfórico; sales o iones de fosfatos condensados, en donde cada uno de estos comprende 2 o más unidades de fosfato; y sales monobásicas o iones monovalentes de ortofosfatos. Los materiales potenciadores impartirán una mayor resistencia a la deformación permanente del yeso fraguado formado. Además, algunos materiales potenciadores (por ejemplo, las siguientes sales o las porciones aniónicas de estas: trimetafosfato de sodio (también denominado STMP en la presente), hexametafosfato de sodio que tiene 6-27 unidades repetitivas de fosfato (también denominado SHMP en la presente) y polifosfato de amonio que tiene 1.000-3.000 unidades repetitivas de fosfato (también denominado APP en la presente)) proporcionarán beneficios preferidos, tales como un mayor aumento en la resistencia al hundimiento. Además, el APP ofrece la misma resistencia al hundimiento que la proporcionada por el STMP, incluso cuando se lo agrega en solo un cuarto de la concentración del STMP.

[0069] Típicamente, esto se logra al agregar el ion trimetafosfato a una mezcla de yeso calcinado y agua que se utilizará para producir productos que contienen yeso

fraguado. Según su uso en la presente, se pretende que el término "yeso calcinado" signifique sulfato de calcio hemihidrato alfa, sulfato de calcio hemihidrato beta, sulfato de calcio anhidro soluble en agua o mezclas de algunos de estos o de todos, y se pretende que los términos "yeso fraguado" y "yeso hidratado" signifique sulfato de calcio dihidrato. El agua en la mezcla reacciona espontáneamente con el yeso calcinado para formar yeso fraguado.

[0070] Por lo tanto, las composiciones de la invención incluyen preferentemente sal de trimetafosfato. La sal de trimetafosfato incluida en las composiciones de la invención puede comprender cualquier sal de trimetafosfato soluble en agua que no interactúe negativamente con otros componentes de la composición. Algunos ejemplos de sales útiles son el trimetafosfato de sodio, trimetafosfato de potasio, trimetafosfato de amonio, trimetafosfato de litio, trimetafosfato de aluminio y sales mixtas de estos, entre otros. Se prefiere el trimetafosfato de sodio. Se encuentra fácilmente disponible en el mercado, por ejemplo, de la mano de Solutia Inc. de San Luis, Misuri, anteriormente una unidad de Monsanto Company de San Luis, Misuri.

[0071] El compuesto de trimetafosfato se agrega a la lechada de yeso para mejorar la resistencia del producto y mejorar la resistencia al hundimiento del yeso fraguado. Preferentemente, la concentración del compuesto de trimetafosfato va de alrededor de 0,07 % a alrededor de 2,0 % en función del peso del yeso calcinado. Las composiciones de yeso que incluyen compuestos de trimetafosfato se describen en las patentes estadounidenses N.º 6.342.284 y 6.632.550, ambas incorporadas a la presente como referencia. Ejemplos de sales de trimetafosfato incluyen sales de sodio, potasio o litio de trimetafosfato, tales como las disponibles de la mano de Astaris, LLC, San Luis, Misuri. Se debe tener cuidado al usar trimetafosfato con cal u otros modificadores que elevan el pH de la lechada. Por encima de un pH de alrededor de 9,5, el trimetafosfato pierde su capacidad para fortalecer el producto y la lechada se vuelve muy retardante.

[0072] En particular, para su uso al poner en práctica uno de los métodos preferidos de la invención, la sal de trimetafosfato se disuelve en la mezcla acuosa de yeso calcinado para producir una concentración de iones trimetafosfato que va de alrededor de 0,004 a alrededor de 2,0 por ciento en peso, en función del peso del yeso calcinado. Una concentración preferida de ion trimetafosfato va de alrededor de 0,04 a alrededor de 0,16 por ciento. Una concentración más preferida es alrededor de 0,08 por ciento. Si se desea facilitar el almacenamiento y la administración al poner en

práctica algunas formas de realización de la invención, la sal de trimetafosfato se puede predisolver en agua e insertar en la mezcla en forma de una solución acuosa.

[0073] Cuando se lo emplea, el ion trimetafosfato solo necesita estar presente en la mezcla acuosa de yeso calcinado durante la hidratación del yeso calcinado para formar yeso fraguado. Por lo tanto, aunque habitualmente lo más conveniente, y por lo tanto lo que se prefiere, es insertar el ion trimetafosfato en la mezcla en una etapa temprana, es también suficiente insertar el ion trimetafosfato en la mezcla de yeso calcinado y agua en una etapa algo posterior. Por ejemplo, en la preparación de placas de yeso típicas, el agua, el dispersante de policarboxilato lineal y el yeso calcinado se juntan en un aparato mezclador, se mezclan exhaustivamente y luego se depositan generalmente en una lámina sobre una cinta móvil, y se coloca una segunda lámina sobre la mezcla depositada antes de que ocurra la mayor parte de la rehidratación del yeso calcinado para formar yeso fraguado. Si bien lo más conveniente es colocar el ion trimetafosfato en la mezcla durante su preparación en el aparato mezclador, también es suficiente agregar el ion trimetafosfato en una etapa posterior al, por ejemplo, pulverizar una solución acuosa del ion sobre la mezcla acuosa depositada de yeso calcinado justo antes de que la segunda lámina se coloque sobre el depósito, de modo que la solución acuosa de ion trimetafosfato se empape en la mezcla depositada y esté presente cuando se produce la mayor parte de la hidratación para formar yeso fraguado.

[0074] Otros métodos alternativos para colocar el ion trimetafosfato en la mezcla serán evidentes para las personas del oficio de nivel medio y, por supuesto, se considera que están dentro del alcance de la presente invención. Por ejemplo, puede ser posible recubrir previamente una o ambas láminas con una sal de trimetafosfato, por lo que la sal se disolverá y hará que el ion trimetafosfato se desplace a través de la mezcla cuando el depósito de la mezcla acuosa de yeso calcinado entre en contacto con la lámina. Otra alternativa es mezclar una sal de trimetafosfato con yeso en bruto incluso antes de que se caliente para formar yeso calcinado, de modo de que la sal ya esté presente cuando el yeso calcinado se mezcle con agua para causar la rehidratación.

[0075] Otros métodos alternativos para colocar el ion trimetafosfato en la mezcla son agregar el ion trimetafosfato al yeso fraguado por cualquier medio adecuado, tal como pulverizar o remojar el yeso fraguado con una solución que contenga trimetafosfato. Se ha descubierto que el ion trimetafosfato se desplazará hacia el yeso fraguado a través de láminas de papel convencionales utilizadas en el procesamiento del yeso fraguado.

[0076] Yeso calcinado

[0077] El yeso calcinado empleado en la invención puede estar en la forma y concentraciones típicamente consideradas útiles en las formas de realización correspondientes del estado de la técnica. Puede ser sulfato de calcio hemihidrato alfa, sulfato de calcio hemihidrato beta, sulfato de calcio anhidro soluble en agua o mezclas de algunos de estos o de todos, de fuentes naturales o sintéticas. En algunas formas de realización preferidas se emplea sulfato de calcio hemihidrato alfa por su producción de yeso fraguado que tiene una resistencia relativamente alta. En otras formas de realización preferidas se emplea sulfato de calcio hemihidrato beta o una mezcla de sulfato de calcio hemihidrato beta y sulfato de calcio anhidro soluble en agua.

[0078] Agua

Se agrega agua a la lechada en cualquier cantidad que produzca una lechada fluida. La cantidad de agua a usar varía en gran medida según la aplicación con la que se la utiliza, el dispersante exacto que se utiliza, las propiedades del estuco y los aditivos que se utilizan. La relación en peso de agua con respecto a estuco ("WSR") con panel de yeso es de 0,1-1,5:1, preferentemente de 0,2-0,8:1, con mayor preferencia de 0,4-0,8:1.

[0079] Las composiciones de piso preferentemente usan un WSR que va de alrededor de 0,17 a alrededor de 0,45, preferentemente de alrededor de 0,17 a alrededor de 0,34. Los productos moldeables preferentemente usan agua en un WSR que va de alrededor de 0,1 a alrededor de 0,3, preferentemente de alrededor de 0,16 a alrededor de 0,25. El WSR puede reducirse en 0,1 o menos en pruebas de laboratorio en función de la adición moderada de los dispersantes de policarboxilato lineal. En la invención, la relación en peso de agua con respecto a yeso calcinado (sulfato de calcio hemihidrato) de la lechada empleada para fabricar la placa es de menos de 0,8.

[0080] El agua utilizada para preparar la lechada debe ser tan pura como sea posible en la práctica para un mejor control de las propiedades de tanto la lechada como la argamasa fraguada. Es bien sabido que las sales y los compuestos orgánicos modifican el tiempo de fraguado de la lechada, que varía ampliamente de los aceleradores a los inhibidores de fraguado. Algunas impurezas conducen a irregularidades en la estructura a medida que se forma la matriz entrelazada de cristales de dihidrato, lo que reduce la resistencia del producto fraguado. Por lo tanto, la resistencia y la consistencia del producto se potencian mediante el uso de agua que está tan libre de contaminantes como sea posible en la práctica.

[0081] Aditivos

[0082] Se pueden emplear otros aditivos convencionales en la práctica de la invención en cantidades habituales para impartir propiedades deseables y para facilitar la producción de, por ejemplo, espuma acuosa, aceleradores de fraguado, retardadores de fraguado, inhibidores de recalcinación, aglutinantes, adhesivos, coadyuvantes secundarios de dispersión (que no sean los dispersantes de policarboxilato lineal), agentes niveladores o no niveladores, espesantes, bactericidas, fungicidas, ajustadores de pH, colorantes, materiales reforzadores, pirorretardantes, repelentes de agua, agentes de relleno y mezclas de estos. Por ejemplo, 1) los dispersantes de sulfonato de polinaftaleno y 2) policarboxilatos ramificados son potenciales coadyuvantes secundarios de dispersión.

[0083] La lechada de yeso también incluye opcionalmente uno o más modificadores que mejoran la capacidad del dispersante de policarboxilato para fluidizar la lechada, lo que mejora así su eficacia. El dispersante de unidad de dos repeticiones usado en la presente puede ser particularmente susceptible a los efectos de los modificadores. Los modificadores preferidos incluyen cemento, cal, también conocida como cal viva u óxido de calcio, cal apagada, también conocida como hidróxido de calcio, ceniza de soda, también conocida como carbonato de sodio, y otros carbonatos, silicatos, fosfonatos y fosfatos. La dosis del modificador va desde 0,05 % a alrededor de 1 % según el modificador que se use y la aplicación con la que se la use. Cuando se usan modificadores, se aumenta la eficacia del dispersante para lograr un nuevo nivel de fluidez, o se puede disminuir la cantidad de dispersante de policarboxilato para reducir el gasto de policarboxilato. Se encuentra información adicional sobre modificadores y su uso en la solicitud publicada de patente estadounidense N.° 2006-0280898 A1, titulada "Modifiers for Gypsum Slurries and Method of Using Them", incorporada como referencia.

[0084] Preferentemente, los modificadores y el dispersante se agregan al agua del mezclador antes de la adición del hemihidrato. Si tanto el modificador como el dispersante están en forma seca, se pueden mezclar previamente entre sí y agregarse con el estuco. Esta secuencia de adición produce una mejora mayor en la eficacia del dispersante. Un método para agregar dispersantes y modificadores a una composición de estuco se describe con más detalle en la patente estadounidense 2006-0280898 A1, titulado "Modifiers for Gypsum Slurries and Method of Using Them", incorporado como referencia.

[0085] También se agregan aditivos adicionales a la lechada ya que son típicos para la aplicación particular a la cual se colocará la lechada de yeso. Se agregan retardadores de fraguado (hasta alrededor de 2 libras/MSF (9,8 g/m^2)) o aceleradores de secado (hasta alrededor de 35 libras/MSF (170g/m^2)) para modificar la velocidad a la que las reacciones de hidratación tienen lugar. El acelerador de sulfato de calcio ("CSA") es un acelerador de fraguado que comprende 95 % de sulfato de calcio dihidrato molido conjuntamente con 5 % de azúcar y calentado a 250 °F. (121 °C) para caramelizar el azúcar. CSA está disponible de la mano de USG Corporation, planta de Southard, Oklahoma, y se produce de acuerdo con la patente estadounidense N.° 3.573.947, incorporada a la presente como referencia. El sulfato de potasio es otro acelerador preferido. El HRA es sulfato de calcio dihidrato recién molido con azúcar en una relación de alrededor de 5 a 25 libras (2,26 a 11,33 kilos) de azúcar por 100 libras (45,35 kilos) de sulfato de calcio dihidrato. Se describe adicionalmente en la patente estadounidense N.° 2.078.199, incorporada a la presente como referencia. Ambos son aceleradores preferidos.

[0086] Otro acelerador, conocido como acelerador de yeso húmedo o WGA, es también un acelerador preferido. Una descripción del uso de un acelerador de yeso húmedo y de un método para producirlo se describen en la patente estadounidense N.° 6.409.825, incorporada a la presente como referencia. Este acelerador incluye al menos un aditivo seleccionado del grupo que consiste en un compuesto fosfónico orgánico, un compuesto que contiene fosfato o mezclas de estos. Este acelerador en particular exhibe una longevidad sustancial y mantiene su efectividad a lo largo del tiempo de manera que el acelerador de yeso húmedo se puede producir, almacenar e incluso transportar a lo largo de grandes distancias antes de su uso. El acelerador de yeso húmedo se utiliza en cantidades que van de alrededor de 5 a alrededor de 80 libras por mil pies cuadrados (24,3 a 390 g/m^2) de producto de placa.

[0087] La lechada de yeso puede incluir aditivos para modificar una o más propiedades del producto final. Los aditivos se usan de la manera y cantidades que se conocen en la técnica. Las concentraciones se informan en cantidades por 1.000 pies cuadrados de paneles de placas terminados ("MSF"). Los almidones se usan en cantidades que van de alrededor de 3 a 20 libras/MSF (14,6 a 97,6 g/m^2) para aumentar la adherencia del papel y fortalecer el producto. Las fibras de vidrio se agregan opcionalmente a la lechada en cantidades de al menos 11 libras/MSF (54 g/m^2). Hasta 15 libras/MSF (73,2 g/m^2) de fibras de papel también se agregan a la lechada. Las emulsiones de cera se agregan a la lechada de yeso en cantidades de

hasta 90 libras/MSF (0,4 kg/m^2) para mejorar la resistencia al agua del panel de placa de yeso terminado.

[0088] En formas de realización de la invención que emplean un agente espumante para producir vacíos en el producto que contiene yeso fraguado para proporcionar un peso menor, se puede emplear cualquiera de los agentes espumantes convencionales que se sabe que son útiles en la preparación de productos de yeso fraguado espumado. Muchos de tales agentes espumantes son bien conocidos y fácilmente disponibles comercialmente, por ejemplo, jabón. Las espumas y un método preferido para preparar productos de yeso espumado se describen en la patente estadounidense N.° 5.683.635, incorporada a la presente como referencia. Si se agrega espuma al producto, el dispersante de policarboxilato y/o sulfonato de polinaftaleno (si se emplea) se divide opcionalmente entre el agua de medición y el agua con espuma o se usan dos dispersantes diferentes en el agua de medición y el agua con espuma antes de su adición a el sulfato de calcio hemihidrato. Este método se describe en la solicitud publicada de patente estadounidense 2006-0278128 A1, titulada "Effective Use of Dispersants in Wallboard Containing Foam", incorporada como referencia.

[0089] Otros potenciales aditivos para el panel de yeso son los biocidas para reducir el crecimiento de moho u hongos. El biocida puede agregarse al revestimiento, al núcleo de yeso o a ambos, en virtud del biocida seleccionado y el uso previsto para el panel de yeso. Ejemplos de biocidas incluyen ácido bórico, sales de piritiona y sales de cobre. Los biocidas se pueden agregar ya sea al revestimiento o al núcleo de yeso. Cuando se usan, los biocidas se usan en los revestimientos en cantidades de menos de 500 ppm.

[0090] Además, la composición de yeso puede incluir opcionalmente 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 secado y minimiza o evita el riesgo de delaminación del papel en condiciones de humedad aumentada (por ejemplo, con respecto a las relaciones elevadas de agua con respecto a yeso calcinado). Una persona del oficio de nivel medio apreciará los métodos de pregelatinización de almidón crudo, tales como, por ejemplo, cocinar almidón crudo en agua a temperaturas de al menos alrededor de 185°F. (85°C) u otros métodos. Ejemplos adecuados de almidón pregelatinizado incluyen, entre otros, almidón PCF 1000, disponible comercialmente de la mano de Lauhoff Grain Company y almidones AMERIKOR 818 y HQM PREGEL, ambos disponibles comercialmente de la mano de

Archer Daniels Midland Company. Si se incluye, el almidón pregelatinizado está presente en cualquier cantidad adecuada. Por ejemplo, si se incluye, el almidón pregelatinizado se puede agregar a la mezcla usada para formar la composición de yeso fraguado de manera que esté presente en una cantidad que va de alrededor de 0,5 % a alrededor de 10 % en peso de la composición de yeso fraguado. Los almidones tales como el USG95 (United States Gypsum Company, Chicago, Illinois) también se agregan opcionalmente para la resistencia del núcleo.

[0091] Se pueden usar otros aditivos conocidos según sea necesario para modificar propiedades específicas del producto. Los azúcares, como la dextrosa, se utilizan para mejorar la adherencia del papel en los extremos de las placas. Las emulsiones de cera o polisiloxanos se usan para la resistencia al agua. Si se necesita rigidez, se agrega comúnmente ácido bórico. La retardancia de fuego puede mejorarse mediante la adición de vermiculita. Estos y otros aditivos conocidos son útiles en las presentes formulaciones de lechada y paneles de yeso.

[0092] Los sólidos de la lechada de la presente invención preferentemente tienen menos de 5 % en peso de carbonato de calcio.

[0093] La lechada preferentemente tiene una ausencia de ácido 2-fosfonobutano-1,2,4-tricarboxílico.

[0094] La lechada preferentemente no tiene cada uno de los monómeros fosfato de hidroxialquilacrilato, fosfato de hidroxialquilacrilamida, fosfato de di(hidroxialquilacrilato) y fosfato de di(hidroxialquilacrilamida). La lechada preferentemente no tiene ningún macromonómero que contenga polialquilenglicol, que comprende un grupo alqueno.

[0095] Preferentemente, la lechada de yeso tiene de 5 a 70 por ciento en volumen de aire, con mayor preferencia de 10 a 70 por ciento en volumen de aire, con máxima preferencia de 20 a 70 por ciento en volumen de aire.

[0096] Placa de yeso y método de fabricación

[0097] Preferentemente, el método y la composición de la invención son para preparar una placa de yeso 10 (véase la Figura 1) que comprende un núcleo de material que contiene yeso fraguado intercalado entre láminas, y se emplean policarboxilatos lineales en las concentraciones y formas descritas anteriormente. En otros aspectos, la composición y el método se pueden poner en práctica con los mismos componentes y de la misma manera que las composiciones y métodos correspondientes para preparar placas de yeso del estado de la técnica, por ejemplo, como se describe en las

patentes estadounidenses N.º 4.009.062 y 2.985.219, cuyas divulgaciones se incorporan a la presente como referencia.

[0098] Por lo tanto, la invención proporciona una placa de yeso que comprende:

un material de núcleo de yeso que comprende sulfato de calcio dihidrato y un dispersante de policarboxilato lineal de la presente invención,

en donde un componente hidráulico de una lechada a partir de la cual se produjo el material de núcleo de yeso comprendía al menos 50 % de sulfato de calcio hemihidrato en peso, en función del peso seco del componente hidráulico;

en donde la lechada a partir de la cual se produjo el material de núcleo de yeso tiene una relación en peso de agua con respecto a sulfato de calcio hemihidrato de 0,2-1,5:1, preferentemente de 0,2-0,8:1, con mayor preferencia de 0,4-0,7:1.

en donde el material de núcleo de yeso comprende de 10 a 90 por ciento en volumen de vacíos.

[0099] La placa de yeso (también conocida como panel de yeso) de la invención comprende un material de núcleo de yeso que comprende sulfato de calcio dihidrato y el dispersante de policarboxilato lineal de la presente invención que consiste esencialmente en la primera unidad repetitiva A y la segunda unidad repetitiva B, en donde la placa de yeso hecha a partir de una lechada de yeso comprende el dispersante de policarboxilato lineal y un componente hidráulico que comprende al menos un 50 % de sulfato de calcio hemihidrato en peso en función del peso seco del componente hidráulico. Generalmente, la placa 10 (Figura 1) tiene un espesor T que va de 0,25 a 1 pulgada (0,64 a 2,54 cm).

[00100] En los casos en los que se desea producir una placa de yeso de menor peso, la lechada de la invención comprende además espuma acuosa de burbujas de aire. Dicha composición y método proporcionan una placa de menor peso, debido a que las burbujas de espuma acuosa dan como resultado vacíos de aire correspondientes en el núcleo de yeso fraguado de la placa resultante.

[00101] La placa de yeso comprende vacíos formados por espuma de burbujas de aire en la lechada de yeso a partir de la cual se produjo el núcleo de yeso de la placa. Preferentemente, la lechada de yeso tiene de 5 a 70 por ciento en volumen de burbujas de aire, con mayor preferencia de 10 a 70 por ciento en volumen de aire, con máxima preferencia de 20 a 60 por ciento en volumen de aire. La placa de yeso puede tener un porcentaje en volumen de vacíos mayor que el volumen de burbujas de la lechada a partir de la cual se produce. Esto se debe a que vacíos adicionales (vacíos de agua) son el resultado de espacios entre las partículas cuando se elimina el agua a

medida que la lechada se fragua para formar la placa. Por lo tanto, la placa de yeso puede tener un volumen total vacío de 10 a 92 por ciento en volumen, con mayor preferencia de 25 a 90 por ciento en volumen, con máxima preferencia de 30 a 85 por ciento en volumen. Si se agrega aire en el método de la invención, el sulfato de calcio hemihidrato y agua se mezclan para formar la lechada y luego se agrega aire al arrastrar aire a la lechada y/o al agregar agua con espuma a la lechada.

[00102] Un método de la presente invención produce la placa de yeso descrita anteriormente que comprende el núcleo de yeso fraguado intercalado entre láminas de papel u otro material. Preferentemente, la placa se prepara al formar una mezcla fluida (lechada) de yeso calcinado (sulfato de calcio hemihidrato), aire, agua y dispersante de policarboxilato lineal, depositarla entre las láminas y permitir que el conjunto resultante se fragüe y seque. La lechada se deposita sobre una primera lámina y luego se aplica una segunda lámina sobre la lechada que se fragua.

[00103] La lechada se fragua preferentemente al menos en un 50 % en 10 minutos ante la ausencia de aceleradores. Por lo tanto, la placa está fraguada al menos en un 50 % en 10 minutos ante la ausencia de aceleradores.

[00104] La lechada comprende el dispersante de policarboxilato lineal y el componente hidráulico que comprende al menos 50 % de sulfato de calcio hemihidrato en peso, preferentemente al menos 80 % de sulfato de calcio hemihidrato en peso, en función del peso seco del componente hidráulico y la lechada se convierte en un material de núcleo de yeso de una placa de yeso (también conocida como panel de yeso). La lechada de yeso a partir de la cual se fabrica la placa de yeso tiene una relación en peso de agua con respecto a sulfato de calcio hemihidrato de 0,1-1,5:1, preferentemente de 0,2-0,8:1, con mayor preferencia de 0,4-0,8:1.

[00105] La lechada está hecha de yeso (sulfato de calcio hemihidrato), agua y el dispersante de la presente invención. En funcionamiento, para producir la lechada para la placa, el yeso se mueve sobre un transportador hacia un mezclador. Antes del ingreso al mezclador, se agregan aditivos secos, tales como los aceleradores de fraguado en seco, al yeso en polvo. También se agrega agua. También se agrega aire. Algunos aditivos se agregan directamente al mezclador a través de una línea separada. También pueden agregarse otros aditivos al agua. Esto es particularmente conveniente cuando los aditivos están en forma líquida. Para la mayoría de los aditivos, no hay criticidad con respecto a la colocación de los aditivos en la lechada y se pueden agregar mediante cualquier equipo o método que sea conveniente.

[00106] Sin embargo, cuando se usa el dispersante de esta invención, es importante agregar el dispersante al agua antes de la adición del estuco. El agua de medición o el agua de reposición se agregan en la mezcladora en las cantidades necesarias para cumplir con la relación objetivo de agua con respecto a estuco cuando se ha considerado el agua de otras fuentes. El yeso (sulfato de calcio hemihidrato) se convierte en sulfato de calcio dihidrato durante la producción de la placa.

[00107] En métodos y composiciones preferidos para preparar placas de yeso, las láminas de la superficie frontal y posterior de la placa comprenden papel, y típicamente se emplea también un ion trimetafosfato en la lechada para la composición del núcleo. Por lo tanto, la lechada para la composición del núcleo también incluye preferentemente el ion trimetafosfato. En métodos y composiciones preferidos para preparar placas de yeso, en donde las láminas de la superficie de la placa comprenden papel, la lechada también incluye preferentemente un almidón pregelatinizado en la lechada de producción. Este almidón se distribuye entonces a través del núcleo de yeso resultante. Esto evita el debilitamiento de la adherencia entre el núcleo y las láminas. El almidón pregelatinizado evita el riesgo, por lo demás ligeramente aumentado, de delaminación del papel en condiciones de humedad extrema. La pregelatinización del almidón crudo se logra al cocinar en agua a temperaturas de al menos 185 °F (85 °C) o por otros métodos bien conocidos.

[00108] Por lo tanto, en una composición y método preferidos para producir una placa de yeso, la composición comprende una mezcla de yeso calcinado (sulfato de calcio hemihidrato), agua, dispersante de policarboxilato lineal, ion trimetafosfato y un almidón pregelatinizado. El método comprende formar tal mezcla, depositarla en una primera lámina para formar un núcleo de yeso y luego aplicar una segunda lámina sobre el núcleo de yeso. La mezcla se mantiene luego en condiciones suficientes para que el material de sulfato de calcio forme un material de yeso fraguado.

[00109] Algunos ejemplos de almidones pregelatinizados fácilmente disponibles que sirven para los propósitos de la presente invención son (identificados por sus nombres comerciales): almidón PCF1000, disponible de la mano de Lauhoff Grain Co.; y los almidones AMERIKOR 818 y HQM PREGEL, ambos disponibles de la mano de Archer Daniels Midland Co.

[00110] Para usar en una práctica preferida de la invención, el almidón pregelatinizado se incluye en la mezcla acuosa de yeso calcinado en una concentración que va de alrededor de 0,08 a alrededor de 5 por ciento en peso, en función del peso del yeso calcinado. Una concentración preferida de almidón

pregelatinizado va de alrededor de 0,2 a alrededor de 3 por ciento. Si la forma de realización correspondiente del estado de la técnica también contiene un almidón que no ha sido pregelatinizado (como lo hacen muchos), el almidón pregelatinizado en la forma de realización de la invención también puede servir para reemplazar toda o una porción de la cantidad normalmente empleada de almidón del estado de la técnica.

[00111] Agente espumante

[00112] En formas de realización de la invención que emplean un agente espumante para producir vacíos en el producto que contiene yeso fraguado para proporcionar un peso menor, se puede emplear cualquiera de los agentes espumantes convencionales que se sabe que son útiles en la preparación de productos de yeso fraguado espumado. Un rango preferido de agente espumante va de alrededor de 0,2 libras/MSF (0,98 gr/m^2) a alrededor de 1,5 libras/MSF (7,32 gr/m^2). Muchos de tales agentes espumantes son bien conocidos y fácilmente disponibles comercialmente, por ejemplo, jabón. Para descripciones adicionales de agentes espumantes útiles, véanse, por ejemplo: patentes estadounidenses N.º 4.676.835; 5.158.612; 5.240.639 y 5.643.510; y publicación de solicitud internacional PCT WO 95116515, publicada el 22 de junio de 1995.

[00113] En muchos casos, se preferirá formar vacíos relativamente grandes en el producto de yeso, para ayudar a mantener su resistencia. Esto se puede lograr al emplear un agente espumante que genera espuma relativamente inestable cuando está en contacto con la lechada de yeso calcinado. Preferentemente, esto se logra al mezclar una cantidad importante de un agente espumante que se sabe que genera espuma relativamente inestable con una cantidad importante de un agente espumante que se sabe que genera espuma relativamente estable.

[00114] Dicha mezcla de agentes espumantes se puede premezclar "fuera de línea", es decir, separada del proceso de preparación del producto de yeso espumado. Sin embargo, es preferible mezclar dichos agentes espumantes al mismo tiempo y continuamente, como una parte integral "en línea" del proceso. Esto puede lograrse, por ejemplo, al bombear corrientes separadas de los diferentes agentes espumantes y unir las corrientes en, o justo antes, del generador de espuma que se emplea para generar la corriente de espuma acuosa que luego se inserta en la lechada de yeso calcinado y se mezcla con esta. Al mezclar de esta manera, la relación de agentes espumantes en la mezcla puede ajustarse simple y eficientemente (por ejemplo, al cambiar la velocidad de flujo de una o ambas corrientes separadas) para lograr las características de vacío deseadas en el producto de yeso fraguado. Tal ajuste se

realizará en respuesta a un examen del producto final para determinar si tal ajuste es necesario. Una descripción adicional de tal mezcla y ajuste "en línea" se puede encontrar en la patente estadounidense N.º 5.643.510 y en la patente estadounidense N.º 5.683.635.

[00115] Un ejemplo de un tipo de agente espumante útil para generar espumas inestables, tiene la fórmula $ROSO_3^-M^+$, en donde R es un grupo alquilo que contiene de 2 a 20 átomos de carbono y M es un catión. Preferentemente, R es un grupo alquilo que contiene de 8 a 12 átomos de carbono. Un ejemplo de un tipo de agente espumante útil para generar espumas estables, tiene la fórmula $CH_3(CH_2)_xCH_2(OCH_2CH_2)yOSO_3^-M^+$, en donde X es un número de 2 a 20, Y es un número de 0 a 10 y es mayor que 0 en al menos 50 por ciento en peso del agente espumante y M es un catión. También se pueden emplear mezclas de estos agentes espumantes.

[00116] En algunas formas de realización preferidas de la invención, la espuma acuosa se ha generado a partir de un agente espumante premezclado que tiene la fórmula

$CH_3(CH_2)_xCH_2(OCH_2CH_2)yOSO_3^-M^+$, en donde X es un número de 2 a 20, Y es un número de 0 a 10 y es 0 en al menos 50 por ciento en peso del agente espumante y M es un catión. Preferentemente, Y es 0 en desde 86 a 99 por ciento en peso de este agente espumante.

[00117] Placas compuestas

[00118] En los casos en los que se desea producir una placa de yeso compuesta, la lechada de la invención comprende adicionalmente material de refuerzo. La placa compuesta comprende yeso fraguado y partículas anfitrionas, en donde al menos una porción del yeso fraguado se coloca en vacíos accesibles de las partículas anfitrionas y alrededor de estos. La placa se prepara al formar o depositar una mezcla sobre una superficie, en donde la mezcla comprende: las partículas anfitrionas, sulfato de calcio hemihidrato, en donde al menos una parte de este está en forma de cristales en los vacíos de las partículas anfitrionas, o alrededor de estos, agua y dispersante de policarboxilato lineal. La mezcla también contiene preferentemente una cantidad apropiada de uno o más materiales potenciadores elegidos del grupo que consiste en ácidos fosfóricos condensados, en donde cada uno de estos comprende dos o más unidades de ácido fosfórico; y sales o iones de fosfatos condensados, en donde cada uno de estos comprende 2 o más unidades de fosfato. La mezcla se mantiene entonces en condiciones suficientes para que el sulfato

de calcio hemihidrato forme yeso fraguado, por lo que la porción del yeso fraguado en los vacíos accesibles de las partículas anfitrionas, y alrededor de estos, se forma por hidratación in situ de los cristales de sulfato de calcio hemihidrato en los vacíos de las partículas anfitrionas, y alrededor de estos.

[00119] En algunas formas de realización inventivas preferidas en donde el método y la composición son para preparar una placa compuesta que comprende yeso fraguado y partículas de un material de refuerzo en las concentraciones y manera descritas anteriormente. El ion trimetafosfato también se emplea preferentemente en las concentraciones y la manera descritas anteriormente. Si se desea, el producto compuesto comprende yeso fraguado y partículas anfitrionas, en donde al menos una porción del yeso fraguado se coloca en vacíos accesibles en las partículas anfitrionas y alrededor de estos. La composición inventiva comprende una mezcla de: partículas anfitrionas que tienen vacíos accesibles en estas, yeso calcinado, en donde al menos una porción de este está en forma de cristales en los vacíos de las partículas anfitrionas, y alrededor de estos; y dispersante de policarboxilato lineal. La mezcla también incluye preferentemente una sal de trimetafosfato soluble en agua. La composición se puede mezclar con agua para producir una mezcla inventiva de agua, dispersante de policarboxilato lineal, partículas anfitrionas que tienen vacíos accesibles en estas, yeso calcinado (en donde al menos una porción de este está en forma de cristales en los vacíos en las partículas anfitrionas, y alrededor de estos), y preferentemente ion trimetafosfato. El método comprende formar tal mezcla, depositarla en una superficie o en un molde, y dejar que se fragüe y seque. En otros aspectos, la composición y el método se pueden poner en práctica con los mismos componentes y de la misma manera que las composiciones y métodos correspondientes para preparar placas compuestas del estado de la técnica, por ejemplo, como se describe en la patente estadounidense N.° 5.320.677, cuya divulgación se incorpora a la presente como referencia.

[00120] Otros productos hechos a partir de la lechada de la presente invención

[00121] La invención también proporciona un producto mecanizable que contiene yeso fraguado preparado mediante la formación de una mezcla que comprende un almidón, partículas de un polímero redispersable en agua, un material de sulfato de calcio, agua y dispersante de policarboxilato lineal. La mezcla también contiene preferentemente una cantidad apropiada de uno o más materiales potenciadores elegidos entre: ácidos fosfóricos condensados, en donde cada uno de estos comprende 2 o más unidades de ácido fosfórico; y sales o iones de fosfatos

condensados, en donde cada uno de estos comprende dos o más unidades de fosfato. La mezcla se mantiene luego en condiciones suficientes para que el material de sulfato de calcio forme un material de yeso fraguado.

[00122] La invención también proporciona un producto que contiene yeso fraguado empleado para terminar una junta entre los bordes de placas de yeso, en donde el producto se prepara mediante la inserción en la junta de una mezcla que comprende un aglutinante, un espesante, un agente no nivelador, un material de sulfato de calcio, agua y dispersante de policarboxilato lineal. La mezcla también contiene preferentemente una cantidad apropiada de uno o más materiales potenciadores elegidos entre ácidos fosfóricos condensados, en donde cada uno de estos comprende 2 o más unidades de ácido fosfórico; y sales o iones de fosfatos condensados, en donde cada uno de estos comprende 2 o más unidades de fosfato. La mezcla se mantiene luego en condiciones suficientes para que el material de sulfato de calcio forme un material de yeso fraguado.

[00123] El método y la composición pueden producir un material empleado para terminar una junta entre los bordes de placas de yeso, en donde el dispersante de policarboxilato lineal y empleado en las concentraciones descritas anteriormente. Las sales e iones de trimetafosfato también se incluyen preferentemente en la composición. Con respecto a aspectos que no sean la inclusión del dispersante de policarboxilato lineal, la composición y el método se pueden poner en práctica con los mismos componentes y de la misma manera que las composiciones y métodos correspondientes para producir un material de acabado de juntas en el estado de la técnica, por ejemplo, como se describe en la patente estadounidense N.° 3.297.601, cuya divulgación se incorpora a la presente como referencia. En algunas formas preferidas, la composición comprende una mezcla de yeso calcinado, un dispersante de policarboxilato lineal, un aglutinante, un espesante y un agente no nivelador, y preferentemente una sal de trimetafosfato soluble en agua. La composición se puede mezclar con agua para producir una mezcla inventiva de yeso calcinado, dispersante de policarboxilato lineal, aglutinante, espesante, agente no nivelador, y preferentemente ion trimetafosfato. El método comprende formar tal mezcla, insertarla en una junta entre los bordes de las placas de yeso y permitir que se fragüe y seque.

[00124] En dichas formas de realización preferidas de acabado de juntas, el aglutinante, espesante y agente no nivelador se eligen entre los componentes bien conocidos por las personas de nivel medio en el oficio de compuesto para juntas. Por ejemplo, el aglutinante puede ser un aglutinante de látex convencional, en donde se

prefiere acetato de poli(vinilo) y acetato de poli(etileno-co-vinilo) y se los incluye en un rango que va de alrededor de 1 a alrededor de 15 por ciento en peso de la composición. Un ejemplo de un espesante útil es un espesante celulósico, por ejemplo, etilhidroxietilcelulosa, hidroxipropilmetilcelulosa, metilhidroxipropilcelulosa o hidroxietilcelulosa, incluido en un rango que va de alrededor de 0,1 a alrededor de 2 por ciento en peso de la composición. Ejemplos de agentes no niveladores adecuados son arcillas de atapulgita, sepiolita, bentonita y montmorillonita, incluidas en un rango que va de alrededor de 1 a alrededor de 10 por ciento en peso de la composición.

[00125] Los siguientes ejemplos se presentan para ilustrar adicionalmente algunas formas de realización preferidas de la invención y para compararlas con métodos y composiciones fuera del alcance de la invención. A menos que se indique lo contrario, las concentraciones de materiales en composiciones y mezclas se dan en porcentaje en peso en función del peso de yeso calcinado presente.

Ejemplo 1

[00126] Se compararon nuevos policarboxilatos lineales con sulfonato de polinaftaleno a razón de la misma dosis. El uso de agua se ajustó para lograr una consistencia de 7 pulgadas (17,78 cm) (relación en peso de agua con respecto a estuco, WSR).

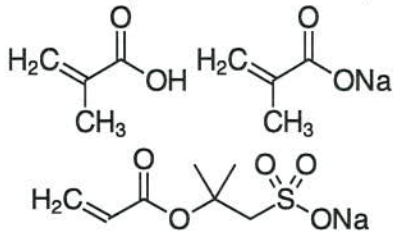
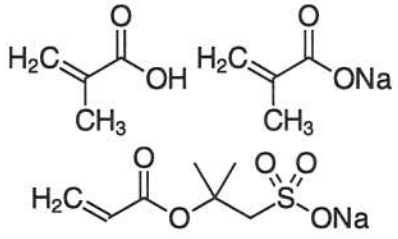
[00127] Los dispersantes aniónicos de policarboxilato lineal se sintetizaron mediante polimerización de radicales en medios acuosos, al usar un iniciador de radicales (peróxido inorgánico) y un agente de transferencia de cambio estándar (mercaptano). Típicamente, se obtiene una polidispersidad por encima de 2,0 y se teoriza que los grupos terminales del polímero son una mezcla de versiones inactivadas del iniciador, agente de transferencia de cadena y unidades monoméricas.

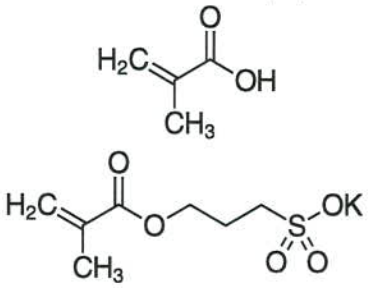
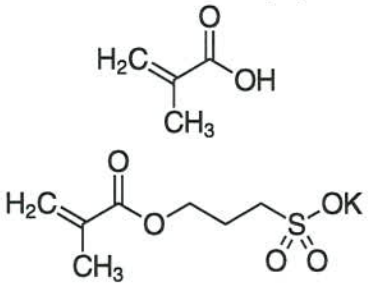
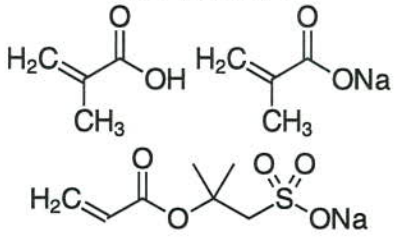
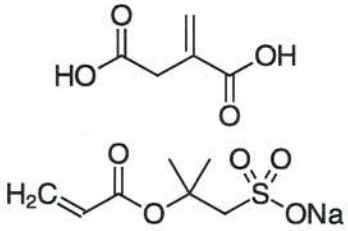
[00128] La demanda de agua de las lechadas de yeso dispersas con dispersantes de policarboxilato lineal (PC1-PC8 producidos por Ruetgers Polymers) se puso a prueba y se comparó con lechadas de yeso dispersas de sulfonato de polinaftaleno (sal de calcio de sulfonato de polinaftaleno DURASAR disponible de la mano de Ruetgers Polymers). El calcio hemihidrato beta sintético con 1 % en peso (de peso de estuco) de Acelerador de Molino de Bolas y 3 % en peso de almidón pregelificado agregado se mezcló con agua, dispersante y retardador en un mezclador de alto cizallamiento durante 10 segundos. La lechada se vertió en un cilindro de metal y se dejó dispersar después de levantar el cilindro. Se midió el diámetro de dispersión de la lechada.

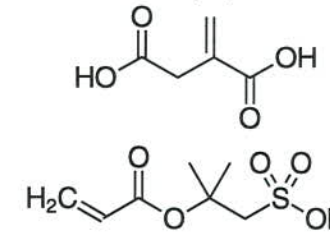
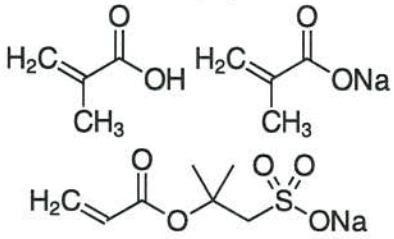
[00129] Para comparar la eficacia de los dispersantes, la dosis de dispersante se ajustó a 0,25 % en peso (de peso de estuco) y la dosis de agua se ajustó para lograr una dispersión consistente de lechada de 7 pulgadas (17,78 cm). Se ajustó la dosis del retardador (VERSENEX 80) para lograr un tiempo comparable de endurecimiento de la lechada de 40-60 segundos. La demanda de agua se expresa como la relación en peso de agua con respecto a estuco (WSR) requerida para la dispersión de 7 pulgadas (17,78 cm).

[00130] Los dispersantes de policarboxilato lineal puestos a prueba se enumeran en la TABLA 1.

[00131] TABLA 1

Muestra de copolímero dispersante de carboxilato lineal	Monómeros para producir el copolímero dispersante de carboxilato lineal	Contenido de monómero carboxílico (monómero A) (% en moles)	WSR	MW_w
PC1	copolímero de MAA (un monómero carboxílico usado para hacer la primera unidad repetitiva monomérica A) con sodio y sulfonato de sodio de 2-acrilamido-2-metil-1-propano (un monómero de sulfonato de vinilo utilizado para producir la segunda unidad repetitiva monomérica B) 	67 %	0,754	12.000
PC2	copolímero de MAA con sodio y sulfonato de sodio de 2-acrilamido-2-metil-1-propano 	50 %	0,772	9000

PC3	copolímero de MAA y sal de potasio de metacrilato de 3-sulfopropilo 	80 %	0,754	16.000
PC4	copolímero de MAA y sal de potasio de metacrilato de 3-sulfopropilo 	80 %	0,754	14.000
PC5	copolímero de MAA con sodio y sulfonato de sodio de 2-acrilamido-2-metil-1-propano 	11 %	0,792	12.000
PC6	copolímero de ácido itacónico y sulfonato de sodio de 2-acrilamido-2-metil-1-propano 	11 %	0,787	17.000

PC7	copolímero de ácido itacónico y sulfonato de sodio de 2-acrilamido-2-metil-1-propano 	20 %	0,772	17.000
PC8	copolímero de MAA con sodio y sulfonato de sodio de 2-acrilamido-2-metil-1-propano 	80 %	0,761	12.000

[00132] Los resultados de este Ejemplo se muestran en la TABLA 2.

[00133] TABLA 2

		Nuevos policarboxilatos lineales							
Dispersante	DURASAR PNS	PC3	PC4	PC1	PC2	PC5	PC6	PC7	PC8
Dosis de dispersante (% en función del estuco en peso)	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Retardador dosis (% en función del estuco en peso)	0,0375	0,0425	0,0425	0,045	0,05	0,0525	0,0475	0,045	0,04
WSR *	0,85	0,754	0,754	0,754	0,772	0,792	0,787	0,772	0,761
* relación de agua con respecto a estuco ("WSR")									

[00134] Todos los policarboxilatos lineales probados lograron una menor demanda de agua (WSR) que el sulfonato de polinaftaleno DURASAR (PNS). La demanda de agua y el uso del retardador se reducen con el aumento del contenido de Monómero A. Todos los dispersantes de policarboxilatos lineales lograron un WSR menor que el dispersante de PNS disponible comercialmente.

Ejemplo 2

[00135] Se compararon nuevos policarboxilatos lineales con sulfonato de polinaftaleno y policarboxilato ramificado convencional (también conocido como éter de policarboxilato o PCE) a razón de la misma dosis mediante el uso de arcillas que contienen estuco más desafiantes. El uso de agua se ajustó para lograr una consistencia de 7 pulgadas (17,78 cm) (relación en peso de agua con respecto a estuco, WSR). El estuco tiene un 87 % en peso de sulfato de calcio hemihidrato y alrededor de un 0,6 % en peso de arcilla total.

[00136] Los dispersantes aniónicos de policarboxilato lineal se sintetizaron mediante polimerización de radicales en medios acuosos, al usar un iniciador de radicales (peróxido inorgánico) y un agente de transferencia de cambio estándar (mercaptano). Típicamente, se obtiene una polidispersidad por encima de 2,0 y se teoriza que los grupos terminales del polímero son una mezcla de versiones inactivadas del iniciador, agente de transferencia de cadena y unidades monoméricas.

[00137] La demanda de agua de lechadas de yeso dispersas con dispersantes de policarboxilato lineal (PC1, PC4 y PC7 producidos por Ruetgers Polymers) se puso a prueba y se comparó con lechadas de yeso dispersas de sulfonato de polinaftaleno (sal de calcio de sulfonato de polinaftaleno DURASAR disponible de la mano de Ruetgers Polymers) y PCE convencional (ETHACRYL M, disponible de la mano de COATEX). Se mezcló yeso natural que contiene calcio hemihidrato beta con 0,75 % en peso (de peso de estuco) de Acelerador de Molino de Bolas y 3 % en peso de almidón pregelificado agregado con agua, dispersante y retardador en un mezclador de alto cizallamiento durante 10 segundos. La lechada se vertió en un cilindro de metal y se dejó dispersar después de levantar el cilindro. Se midió el diámetro de dispersión de la lechada.

[00138] Para comparar la eficacia de los dispersantes, la dosis de dispersante se ajustó a 0,25 % en peso (de peso de estuco) y la dosis de agua se ajustó para lograr una dispersión consistente de lechada de 7 pulgadas (17,78 cm). Se ajustó la dosis del retardador (VERSENEX 80) para lograr un tiempo comparable de endurecimiento de la lechada de 40-60 segundos. La demanda de agua se expresa como la relación en peso de agua con respecto a estuco (WSR) requerida para la dispersión de 7 pulgadas (17,78 cm). Los dispersantes de policarboxilato lineal puestos a prueba se enumeran en la TABLA 3.

[00139] TABLA 3

Dispersante	WSR
PC1	0,97
PC4	0,97
PC7	0,975
Sal de calcio de sulfonato de polinaftaleno DURASAR	1,005
Éter de policarboxilato COATEX ETHACRYL M	0,99

[00140] Los estucos que contienen arcilla son muy difíciles de dispersar mediante dispersantes convencionales y el PCE convencional, por lo demás muy eficaz, no puede reducir la demanda de agua de estos estucos desafiantes. Los dispersantes policarcoxilato lineal tuvieron un mejor desempeño que los e incluso que los PCE.

Ejemplo 3

[00141] Una mezcla del policarboxilato lineal de la presente invención y el sulfonato de polinaftaleno (PNS) se comparó con policarboxilato lineal y se comparó con sulfonato de polinaftaleno a razón de la misma dosis. El uso de agua se ajustó para lograr una consistencia de 6 pulgadas (15,24 cm) (relación en peso de agua con respecto a estuco, WSR).

[00142] El dispersante aniónico de policarboxilato lineal se sintetizó mediante polimerización de radicales en medios acuosos, al usar un iniciador de radicales (peróxido inorgánico) y un agente de transferencia de cambio estándar (mercaptano). Típicamente, se obtiene una polidispersidad por encima de 2,0 y se teoriza que los grupos terminales del polímero son una mezcla de versiones inactivadas del iniciador, agente de transferencia de cadena y unidades monoméricas.

[00143] El dispersante de policarboxilato lineal tenía una relación molar de MAA y AMPS de 60:40 y un peso molecular promedio en peso estimado en alrededor de 15.000 daltons.

[00144] Se puso a prueba la demanda de agua de las lechadas de yeso dispersas con dispersante de policarboxilato lineal producido por Ruetgers Polymers y se comparó con sulfonato de polinaftaleno (sal de calcio de sulfonato de polinaftaleno DURASAR disponible de la mano de Ruetgers Polymers) y con una mezcla 1:1 de policarboxilato lineal de la presente invención y lechadas de yeso dispersas de PNS (DURASAR). El calcio hemihidrato beta sintético con 1 % en peso (de peso de estuco) de Acelerador de Molino de Bolas y 2 % en peso de almidón pregelificado agregado se mezcló con agua, dispersante y retardador en un mezclador de alto cizallamiento durante 10 segundos. La lechada se vertió en un cilindro de metal y se dejó dispersar después de levantar el cilindro. Se midió el diámetro de dispersión de la lechada.

[00145] Para comparar la eficacia de los dispersantes, la dosis de dispersante se ajustó a 0,64 % en peso (de peso de estuco) y la dosis de agua se ajustó para lograr una dispersión consistente de lechada de 6 pulgadas (15,24 cm). Se ajustó la dosis del retardador (VERSENEX 80) para lograr un tiempo comparable de endurecimiento de la lechada de 40-60 segundos. La demanda de agua se expresa como la relación en peso de agua con respecto a estuco (WSR) requerida para la dispersión de 6 pulgadas (15,24 cm). Los dispersantes de policarboxilato lineal puestos a prueba se enumeran en la TABLA 4.

[00146] TABLA 4

Dispersante	**WSR**	**Consistencia (pulgadas)**
Policarboxilato lineal	0,747	6
DURASAR (PNS)	0,80	5,5
Relación en peso de policarboxilato lineal con respecto a la mezcla 1:1 DURASAR	0,729	6,25

[00147] Se descubrió que los dispersantes de PC lineal eran igual o más efectivos cuando se usaban simultáneamente con sulfonatos de polinaftaleno.

Ejemplo 4-Datos de hidratación

[00148] En la Serie experimental 4-1, Serie experimental 4-2 y Serie experimental 4-3, se probó el policarboxilato lineal a base de ácido metacrílico como dispersante para placas de yeso y se registró la hidratación medida como aumento de la temperatura. Los datos de hidratación de la Serie experimental 4-1 se muestran en la Figura 2, la Serie experimental 4-2 se muestra en la Figura 3 y la Serie experimental 4-3 se muestra en la Figura 4.

[00149] La Serie experimental 4-1 puso a prueba composiciones en las que el dispersante era 0,3 % en peso de PNS (sulfonato de polinaftaleno), una mezcla de 0,2 % en peso de PNS (sulfonato de polinaftaleno) y 0,2 % en peso de dispersante de policarboxilato lineal de la presente invención, y una mezcla de 0,3 % en peso de PNS (sulfonato de polinaftaleno) y 0,3 % en peso de dispersante de policarboxilato lineal de la presente invención.

[00150] La Serie experimental 4-2 puso a prueba composiciones en las que el dispersante era 0,6 % en peso de PNS (sulfonato de polinaftaleno), una mezcla de 0,3 % en peso de PNS (sulfonato de polinaftaleno) y 0,3 % en peso de dispersante de policarboxilato lineal de la presente invención, y una mezcla de 0,3 % en peso de PNS (sulfonato de polinaftaleno) y 0,4 % en peso de dispersante de policarboxilato lineal de la presente invención.

[00151] La Serie experimental 4-3 puso a prueba composiciones en las que el dispersante era 0,2 % en peso de PNS (sulfonato de polinaftaleno), una mezcla de 0,2 % en peso de PNS (sulfonato de polinaftaleno) y 0,1 % en peso de dispersante de policarboxilato lineal de la presente invención, y una mezcla de 0,2 % en peso de PNS (sulfonato de polinaftaleno) y 0,2 % en peso de dispersante de policarboxilato lineal de la presente invención.

[00152] El dispersante de policarboxilato lineal era un copolímero de MAA y AMPS que tenía un peso molecular promedio en peso estimado en alrededor de 16.000 daltons.

[00153] Todas las muestras de lechada se tomaron de una línea de fabricación de placas de yeso de tamaño de planta y se analizaron para determinar su hidratación. Se usó un mezclador de una línea de fabricación de placas de yeso para combinar ingredientes húmedos y secos para formar una lechada de núcleo en un proceso continuo. La lechada de núcleo de un conducto de descarga del mezclador se depositó como una cinta continua de precursor de placa en una lámina de papel. Las muestras se tomaron de esta cinta continua de precursor de placa y luego se pusieron a prueba.

[00154] En cada Serie experimental, el único cambio de formulación fue el tipo de dispersante y la cantidad de dosis. No se ajustó la dosis del retardador y acelerador.

[00155] Las lechadas de yeso de la Figura 2, Serie experimental 4-1, no mostraron signos algunos de hidratación retardada cuando se introdujeron policarboxilatos (PC) lineales. En las representaciones de las Figura 2-4, T representa el tiempo y T_{KE} representa el tiempo hasta la entrada al horno.

[00156] Las lechadas de yeso de la Serie experimental 4-2 mostraron un retraso menor de la hidratación con una dosis del 0,3 % en peso de policarboxilato lineal. El impacto fue más visible cuando se aumentó la dosis aún más a 0,4 % en peso. Sin embargo, en ambos casos, la hidratación se completó antes de 0,75 T/T_{KE}, donde T es el tiempo y T_{KE} es el tiempo hasta que la placa formada en el mezclador entre al horno.

[00157] Las lechadas de yeso de la Serie experimental 4-3 mostraron una disminución pequeña de la hidratación con 0,1 % de PC añadido y se aumentó la disminución ligeramente hasta 0,2 % en peso. De manera similar, como en la Serie experimental 4-2, no se redujo la hidratación global y la hidratación se completó antes de 0,5 T/T_{KE}.

[00158] Se descubrió que el efecto de retardo de los policarboxilatos lineales era pequeño o inexistente (Serie experimental 4-1) y no afectaba el tiempo total hasta el 100 % de hidratación.

[00159] Los policarboxilatos lineales (de esta invención) solo tienen un impacto en la parte inicial de la hidratación y puede considerarse que actúan como un retardador débil con retardo decreciente.

[00160] En comparación con los dispersantes de policarboxilato ramificado convencionales. El impacto de los policarboxilatos lineales descritos en esta invención es mínimo o inexistente al respecto de la resistencia del producto. Esta es una significativa ventaja inesperada. Como resultado del efecto de retardo mínimo o inexistente, el retardo se puede controlar con precisión mediante la adición de agentes de retardo dedicados sin interferencia de los dispersantes de policarboxilato lineal.

[00161] Los policarboxilatos ramificados convencionales tienen un impacto de retardo más fuerte y persistente en un uso elevado, lo que trae como resultado una hidratación inferior al 100 % en T_{KE} y, por lo tanto, propiedades de resistencia reducidas. Por ejemplo, en la patente estadounidense N.º 7.070.648 de Schwartz et al. en la Columna 1, líneas 45-50 descritas recientemente, se usan copolímeros ramificados en forma de peine de poliéter acrílico como agentes reductores de agua en composiciones de yeso (en referencia a la patente estadounidense N.º 6.527.850 de Schwartz et al.). Los copolímeros ramificados en forma de peine se pueden usar a razón de dosis mucho más bajas que el sulfonato de polinaftaleno. Sin embargo, los copolímeros ramificados en forma de peine tienden a retardar el fraguado.

Ejemplo 5-Comparación de polímero a base de ácido metacrílico con polímero a base de ácido acrílico comparativo

[00162] Se comparó el policarboxilato lineal a base de ácido metacrílico PC1 con los policarboxilatos lineales preparados con ácido acrílico a razón de la misma dosis.

[00163] Los dispersantes aniónicos de policarboxilato lineal se sintetizaron mediante polimerización de radicales en medios acuosos, al usar un iniciador de radicales (peróxido inorgánico) y un agente de transferencia de cambio estándar (mercaptano). Típicamente, se obtiene una polidispersidad por encima de 2,0 y se teoriza que los grupos terminales de polímero son una mezcla de versiones inactivadas del iniciador, agente de transferencia de cadena y unidades monoméricas.

[00164] Los dispersantes de policarboxilato lineal a base de ácido acrílico puestos a prueba se enumeran en la TABLA 5.

[00165] TABLA 5

Muestra comparativa de copolímero dispersante de carboxilato lineal	Monómeros para producir el copolímero dispersante de carboxilato lineal	Contenido de monómero carboxílico (monómero A) en % en moles	MWw
PC-A	Copolímero de AA (ácido acrílico) con sulfonato de sodio de 2-acrilamido-2-metil-1-propano	67 %	13.000
PC-B	Copolímero de AA (ácido acrílico) con sulfonato de sodio de 2-acrilamido-2-metil-1-propano	50 %	13.000

[00166] La demanda de agua de las lechadas de yeso dispersas con dispersantes de policarboxilato lineal (PC1, producido por Ruetgers Polymers) se puso a prueba y comparó con los policarboxilatos lineares a base de ácido acrílico PC-A y PC-B (producidos por Ruetgers Polymers) en lechadas de yeso dispersas. El calcio hemihidrato β sintético con 1 % en peso (de peso de estuco) de Acelerador de Molino de Bolas y 3 % en peso de almidón pregelificado agregado se mezcló con agua, dispersante y retardador en un mezclador de alto cizallamiento durante 10 segundos. La lechada se vertió en un cilindro de metal y se dejó dispersar después de levantar el cilindro. Se midió el diámetro de dispersión de la lechada. Esto se muestra como los Ejemplos con PC1, Operación PC-A 1 y Operación PC-B 2.

[00167] Para comparar la eficacia de los dispersantes, la dosificación del dispersante se ajustó a 0,25 % en peso (de peso de estuco) y la relación de agua a estuco se ajustó a 83 % para lograr una consistencia alrededor de la dispersión de lechada de 7 pulgadas (17,78 cm). Se ajustó la dosis del retardador (VERSENEX 80) para lograr un tiempo comparable de endurecimiento de la lechada de 40-60 segundos. Se informan los tiempos de endurecimiento para todas las pruebas. La TABLA 6 muestra los resultados de la prueba.

[00168] TABLA 6

Dispersante	PC1	Operación PC-A 1	Operación PC-B 2	Operación PC-A 3*	Operación PC-B 4*
Dosis de dispersante	0,25 %	0,25 %	0,25 %	0,25 %	0,25 %
Dosificación de retardador	0,0375 %	0,0375 %	0,0375 %	0,0025 %	0,0025 %
Consistencia (pulgada)	6,75	7,75	8	7,75	8
Tiempo de endurecimiento (m:ss)	0:47	2:27	3:12	0:58	1:05
WSR	83 %	83 %	83 %	83 %	83 %

*la dosis del retardador se redujo en gran medida

[00169] Cuando se usa la misma formulación al comparar PC1, Operación PC-A 1 y Operación PC-B 2, las lechadas hechas con PC-A y PC-B necesitaron mucho más tiempo para lograr la misma rigidez. El retraso causado por los policarboxilatos lineales a base de ácido acrílico fue significativo e indeseable.

[00170] Como siguiente paso, la dosis del retardador se redujo en gran medida y se repitieron las pruebas con la misma relación de agua con respecto a estuco. Esto se muestra como los Ejemplos con Operación PC-A 3 y Operación PC-B 4. Incluso con una dosis de retardador muy baja, el retraso causado por los policarboxilatos lineales a base de ácido acrílico fue significativo e indeseable. La dispersión de la lechada fue ligeramente mejor, pero esto se puede atribuir al mayor tiempo de endurecimiento y el fraguado diferido a partir del dispersante. Los polímeros de policarboxilato lineal a base de ácido acrílico tienen, por lo tanto, un uso limitado como dispersantes debido al fuerte efecto de retardo sobre los tiempos de fraguado del yeso. Los polímeros de policarboxilato lineal a base de ácido metacrílico son inesperadamente superiores a los polímeros de policarboxilato lineal a base de ácido acrílico porque los polímeros de policarboxilato lineal a base de ácido metacrílico no tienen el efecto de retraso perjudicial.

[00171] Los polímeros de policarboxilato lineal a base de ácido metacrílico y ácido itacónico lineares de la invención no tuvieron un impacto significativo sobre el tiempo de fraguado o el uso de retardador cuando se usaron para dispersar las lechadas de yeso (véase el Ejemplo 1).

[00172] La invención no está limitada por las formas de realización proporcionadas anteriormente, sino que está definida por las reivindicaciones adjuntas a la presente.

REIVINDICACIONES

1. Una lechada que comprende:

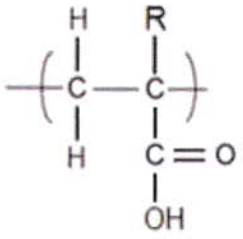
una mezcla de

agua;

un componente hidráulico que comprende al menos un 50 % de sulfato de calcio hemidrato por peso en función del peso seco del componente hidráulico; y

un dispersante aniónico de policarboxilato lineal que comprende una primera unidad repetitiva monomérica A y una segunda unidad repetitiva monomérica B, y una ausencia de unidades monoméricas de acetato de polivinilo;

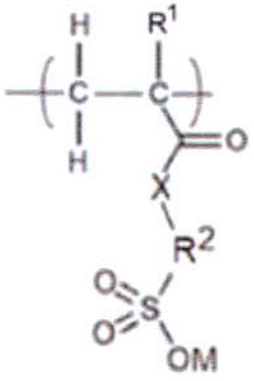
en donde la primera unidad repetitiva A es al menos un grupo funcional ácido carboxílico que contiene una fracción olefínica de la fórmula I:



I,

en donde R se selecciona del grupo que consiste en $-CH_3$, y $-CH_2-C(O)-OH$, o una sal de Na, K, o NH_4^+ de estos; y

en donde la segunda unidad repetitiva monomérica B es al menos un sulfonato de vinilo de acuerdo con la fórmula II:



II,

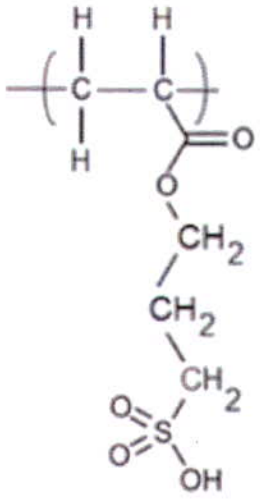
en donde X es NH u O; R^1 es H o $-CH_3$; R^2 es un grupo alquileno lineal o ramificado que tiene la fórmula $-(C_nH_{2n})-$, en donde n=2 a 6; M=H, Na, K, o NH_4^+;

en donde la relación molar de la primera unidad repetitiva A con respecto a la segunda unidad repetitiva B es A es de entre 1:9 y 9:1;

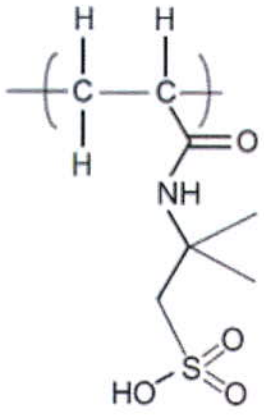
en donde el peso molecular promedio en peso del dispersante aniónico de policarboxilato lineal va de 3.000 a 100.000 daltons;

en donde la lechada tiene una relación en peso de agua con respecto a sulfato de calcio hemidrato de 0,1-1,5:1.

2. La lechada de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la segunda unidad repetitiva B se selecciona de al menos un miembro del grupo que consiste en la fórmula IIIa y la fórmula IVa:



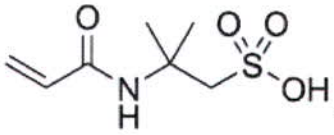
IIIa,



IVa,

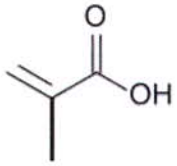
o una de sus sales Na, K o NH_4^+.

3. La lechada de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el dispersante aniónico policarboxilato lineal es sulfonato de ácido metacrílico-co-2-acrilamido-2-metilpropano que es un copolímero de ácido sulfónico de 2-acrilamido-2-metilpropano de la fórmula V



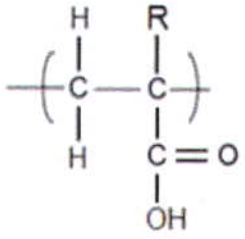
V, o una de sus sales Na, K o NH_4^+, y

ácido metacrílico de la fórmula VI



VI, o una de sus sales Na, K o NH_4^+.

4. La lechada de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la primera unidad repetitiva es una unidad repetitiva de ácido metacrílico (MAA) de la fórmula I



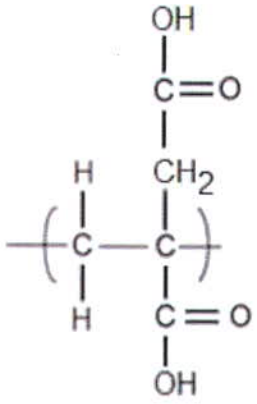
I,

en donde R es $-CH_3$, o una de sus sales Na, K, o NH_4^+, y

en donde la relación molar de la primera unidad repetitiva A con respecto a la segunda unidad repetitiva B es de 1:4 a 4:1;

en donde el peso molecular promedio en peso del dispersante aniónico de policarboxilato lineal va de 5.000 a 60.000 daltons

5. La lechada de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la primera unidad repetitiva A es una unidad repetitiva de ácido itacónico (IT) de la fórmula Ia



Ia, o una de sus sales Na, K, o NH_4^+, y

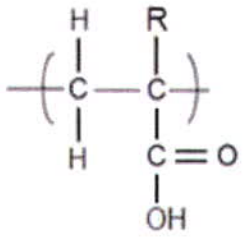
en donde la relación molar de la primera unidad repetitiva A con respecto a la segunda unidad repetitiva B es de 1:9 a 1:1;

en donde el peso molecular promedio en peso del dispersante aniónico de policarboxilato lineal va de 5.000 a 60.000 daltons

6. La lechada de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicho componente hidráulico comprende al menos 80 % de sulfato de calcio hemihidrato en peso.

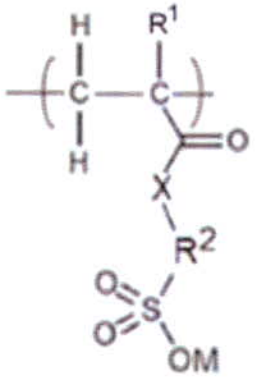
7. La lechada de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además sulfonato de polinaftaleno.

8. Una placa de yeso que comprende:
un material de núcleo de yeso que comprende sulfato de calcio dihidrato y un dispersante aniónico de policarboxilato lineal que comprende una primera unidad repetitiva monomérica A y una segunda unidad repetitiva monomérica B y una ausencia de unidades monoméricas de acetato de polivinilo;
en donde la primera unidad repetitiva A es al menos un grupo funcional ácido carboxílico que contiene una fracción olefínica de la fórmula I:



I,

en donde R se selecciona del grupo que consiste en $-CH_3$, y $-CH_2-C(O)-OH$, o una sal de Na, K, o NH_4^+ de estos; y
en donde la segunda unidad repetitiva monomérica B es al menos un sulfonato de vinilo de acuerdo con la fórmula II:

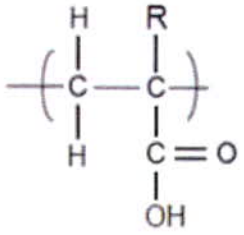


II,

en donde X es NH u O; R^1 es H o $-CH_3$; R^2 es un grupo alquileno lineal o ramificado que tiene la fórmula $-(C_nH_{2n})-$, en donde n=2 a 6; M=H, Na, K, o NH_4^+;
en donde la relación molar de la primera unidad repetitiva A con respecto a la segunda unidad repetitiva B es A es de entre 1:9 y 9:1;

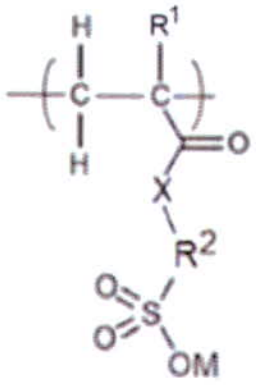
en donde el peso molecular promedio en peso del dispersante aniónico de policarboxilato lineal va de 3.000 a 100.000 daltons;
en donde el material de núcleo de yeso tiene un volumen de vacío total que va de 10 a 92 por ciento en volumen.

9. Un método para preparar una lechada de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-7, que comprende:
mezclar agua, un componente hidráulico que comprende sulfato de calcio dihidrato y un dispersante aniónico de policarboxilato lineal para preparar la lechada, en donde una relación en peso del agua con respecto al sulfato de calcio hemihidrato que se está mezclando es de 0,2-1,5:1;
en donde el dispersante aniónico de policarboxilato lineal que comprende una primera unidad repetitiva monomérica A y una segunda unidad repetitiva monomérica B, y una ausencia de unidades monoméricas de acetato de polivinilo;
en donde la primera unidad repetitiva A es al menos un grupo funcional ácido carboxílico que contiene una fracción olefínica de la fórmula I:



I,

en donde R se selecciona del grupo que consiste en $-CH_3$, y $-CH_2-C(O)-OH$, o una sal de Na, K, o NH_4^+ de estos; y
en donde la segunda unidad repetitiva monomérica B es al menos un sulfonato de vinilo de acuerdo con la fórmula II:



II,

en donde X es NH u O; R^1 es H o $-CH_3$; R^2 es un grupo alquileno lineal o ramificado que tiene la fórmula $-(C_nH_{2n})-$, en donde n=2 a 6; M=H, Na, K, o NH_4^+;

en donde la relación molar de la primera unidad repetitiva A con respecto a la segunda unidad repetitiva B es A es de entre 1:9 y 9:1;

en donde el peso molecular promedio en peso del dispersante aniónico de policarboxilato lineal va de 3.000 a 100.000 daltons;

en donde el componente hidráulico de la lechada comprende al menos un 50 % de sulfato de calcio hemidrato en peso en función del peso seco del componente hidráulico.

10. Un método para fabricar la placa de yeso de acuerdo con la reivindicación 8 que comprende:

mezclar el agua, un componente hidráulico que comprende sulfato de calcio dihidrato y el dispersante aniónico de policarboxilato lineal descrito anteriormente para preparar una lechada, en donde una relación en peso del agua con respecto al sulfato de calcio hemihidrato que se está mezclando es de 0,2-1,5:1;

depositar la lechada en una lámina para formar un material de núcleo de yeso;

en donde la lechada tiene burbujas de aire en un 5 a 70 por ciento en volumen;

permitir que el sulfato de calcio hemihidrato en la lechada se convierta en sulfato de calcio dihidrato y permitir que la lechada se fragüe para formar la placa.

FIG. 1

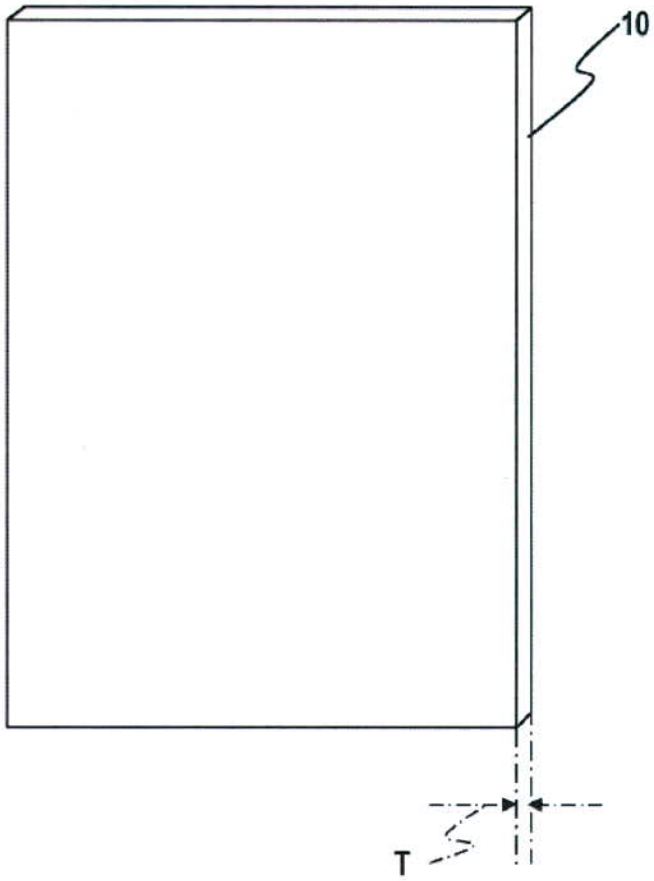


FIG. 2

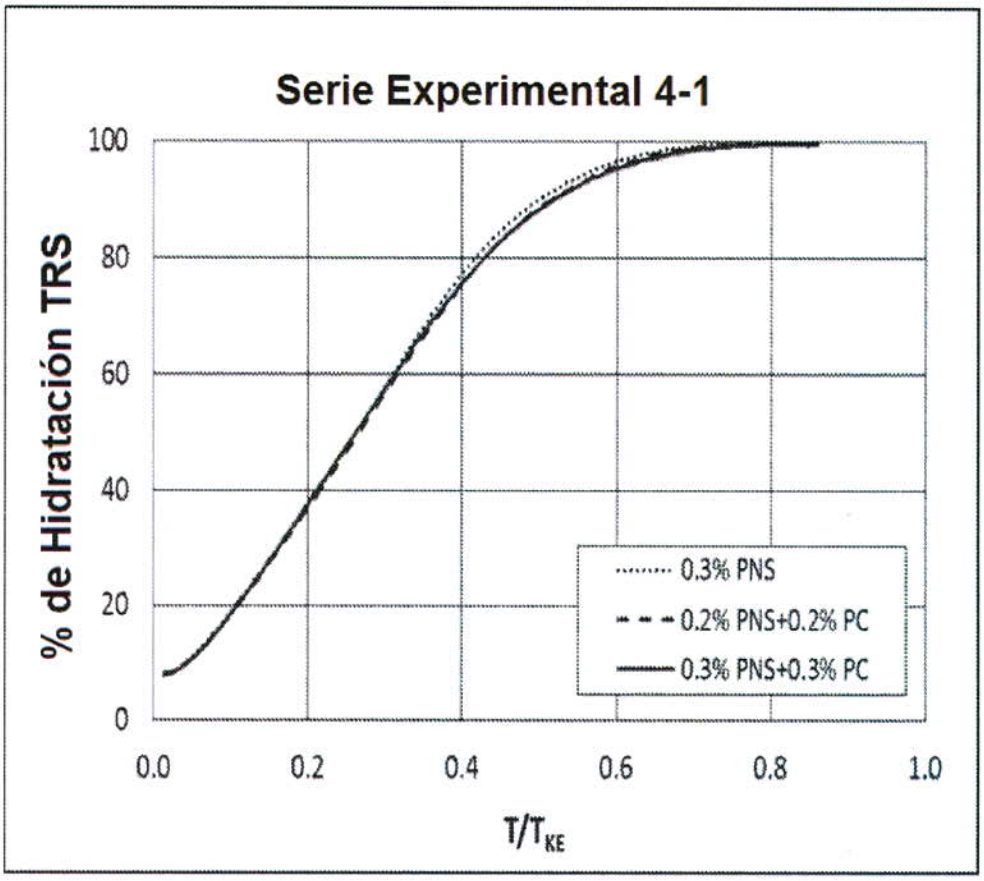

Serie Experimental 4-1
% de Hidratación TRS
100
80
60
40
20
0
0.0
0.2
0.4
0.6
0.8
1.0
T/T_KE
0.3% PNS
0.2% PNS+0.2% PC
0.3% PNS+0.3% PC

FIG. 3

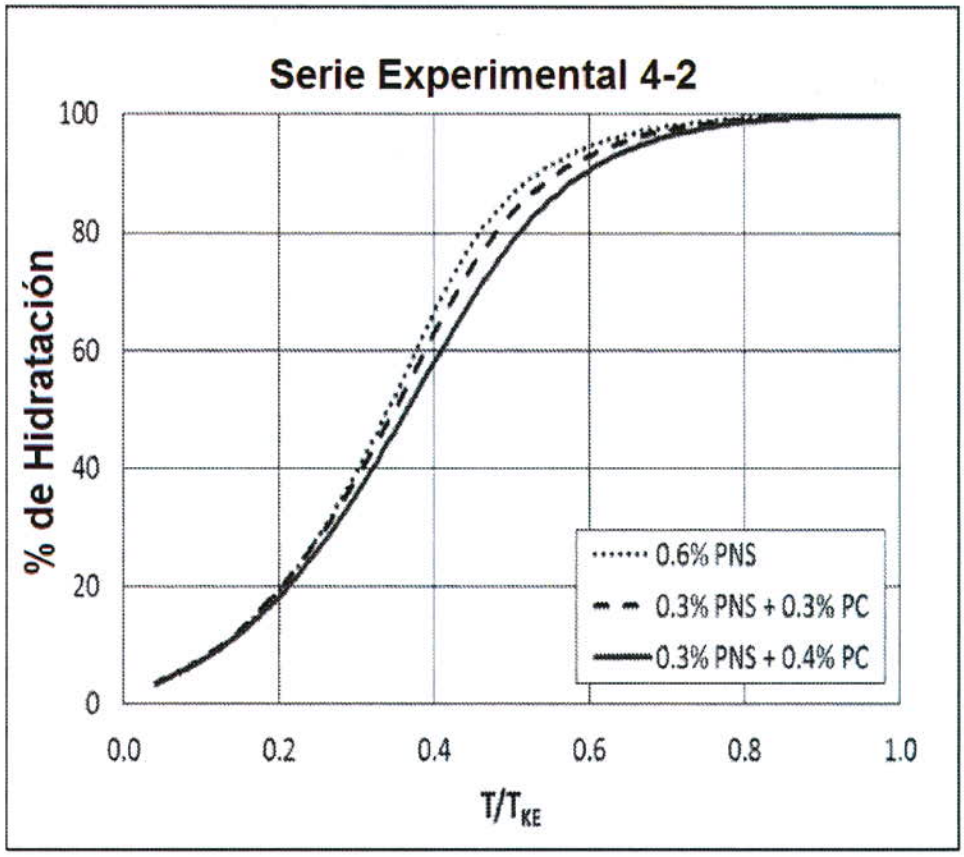
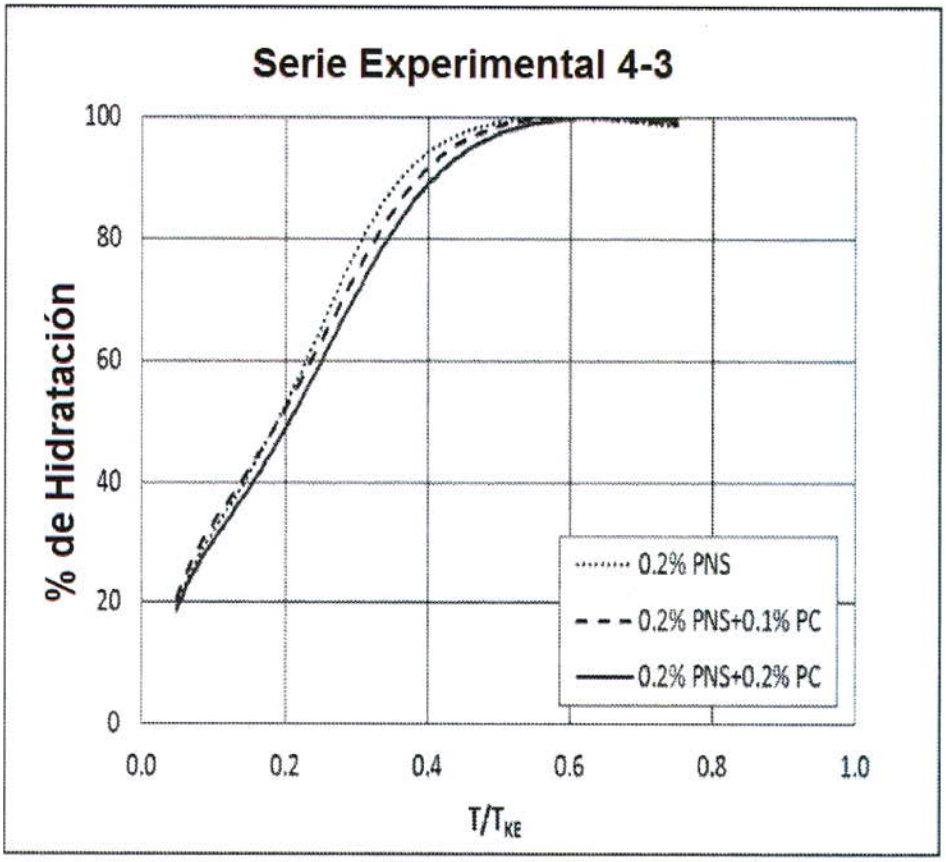

Serie Experimental 4-2
% de Hidratación
100
80
60
40
20
0
0.0
0.2
0.4
0.6
0.8
1.0
T/T_KE
0.6% PNS
0.3% PNS + 0.3% PC
0.3% PNS + 0.4% PC

FIG. 4


Serie Experimental 4-3
% de Hidratación
100
80
60
40
20
0
0.0
0.2
0.4
0.6
0.8
1.0
T/T_KE
0.2% PNS
0.2% PNS+0.1% PC
0.2% PNS+0.2% PC

ATTORNEY DOCKET NO: 073068-000294
U.S. PATENT

ASSIGNMENT

WHEREAS, I (WE),

Annamaria Vilinska, residing at 5036 W Pensacola Ave #203, Chicago, IL 60641,

and;

Alfred C. Li, residing at 716 Knoch Knolls Road, Naperville, IL 60565,

and;

Mario Dupuis, residing at 1056 Agincourt, Greenfield Park, QC, Canada J4V 1A2,

and;

Iordana Triantafillu, residing at 9312 Riverin, Brossard, QC, Canada J4X 3A5,

and;

Francis Loiseau, residing at 805 Menard, St-Hubert, QC, Canada J3Y 6P5

have invented certain new and useful improvements in and to the invention entitled:

GYPSUM SLURRIES WITH LINEAR POLYCARBOXYLATE DISPERSANTS

(Check one)

☒ concurrently filed herewith.

☐ which is United States application or PCT international patent application number _____filed on_____.

AND, WHEREAS United States Gypsum Company a corporation having a place of business located at 550 West Adams Street, Chicago, IL 60661-3676 (hereinafter "ASSIGNEE"), is desirous of acquiring certain rights to the Invention including all patents and patent applications thereto;

NOW, THEREFORE, in view of good and valuable consideration, the receipt and sufficiency of which is / are hereby acknowledged, I / we do hereby sell, assign and transfer unto said ASSIGNEE, its successors, assigns and legal representatives, my / our entire right, title and interest in and throughout the United States of America (including its territories and dependencies) and all countries foreign thereto in and to said Invention including said United States patent application(s), any other United States patent application(s), including provisional, divisional, renewal, substitute, continuation, reexamination and reissue applications, based in whole or in part on said United States patent application or in whole or in part on said Invention, any foreign applications, including international and regional applications, based in whole or in part on any of the aforesaid United States applications or in whole or in part on said Invention, in and to any and all letters patent, including extensions thereof, of any country which have been or may be granted on any of the aforesaid

applications or on said Invention or any part(s) thereof, and in and to any right to claim priority to any of the aforesaid patents and/or patent applications;

AND I / WE hereby authorize and request our agents, Vorys, Sater, Seymour and Pease LLP, whose address is 1909 K Street, N.W. 9th Floor, Washington, D.C. 20006, to insert hereon any identification necessary or desirable for recordation of this document, including the filing date and application number of said application when known.

AND I / WE hereby agree for myself / ourselves and my / our heirs, executors and administrators to execute without further consideration any further documents and instruments which may be necessary, lawful and proper in the prosecution of said above-referenced application or in the preparation or prosecution of any continuing, substitute, divisional, renewal, reexamination or reissue application or in any amendments, extensions or interference proceedings, or other applications for patents of any region or country, that may be necessary to secure to ASSIGNEE its interest and title in and to said Invention or any part(s) thereof, and in and to said several patents or any of them;

AND I/WE hereby covenant for myself / ourselves and my / our legal representatives, and agree with said ASSIGNEE, its successors and assigns, I / we have granted no right or license to make, use, sell or offer to sell said Invention, to anyone except said ASSIGNEE, that prior to the execution of this deed, our right, title and interest in said Invention had not been otherwise encumbered, and I / we have not and will not execute any instrument in conflict therewith;

AND I/WE do hereby authorize and request the United States Commissioner for Patents to issue any and all letters patent which may be granted upon said United States applications, or upon said Invention or any part(s) thereof when granted, to said ASSIGNEE.

IN WITNESS WHEREOF, I\WE hereunto set our hands and seals.

FOR ASSIGNOR(S): The Named Inventor(s)

5/5/2017
Date

Annamaria Vilinska
Inventor: Annamaria Vilinska

STATE OF ILLINOIS)
) SS:
COUNTY OF LAKE)

On May 5, 2017, before me, a Notary Public in and for the County and State aforesaid, appeared Annamaria Vilinska to me personally known to be the same person whose name is subscribed to the foregoing instrument, and acknowledged that he/she executed said instrument as his/her free and voluntary act and for the uses and purposes therein expressed.

Notary Public

SEAL

OFFICIAL SEAL
L A CICCIO
NOTARY PUBLIC - STATE OF ILLINOIS
MY COMMISSION EXPIRES:06/12/17

5/5/2017
Date

Inventor: Alfred C. Li

STATE OF ILLINOIS)
) SS:
COUNTY OF LAKE)

On May 5, 2017, before me, a Notary Public in and for the County and State aforesaid, appeared Alfred C. Li to me personally known to be the same person whose name is subscribed to the foregoing instrument, and acknowledged that he/she executed said instrument as his/her free and voluntary act and for the uses and purposes therein expressed.

Notary Public

SEAL

OFFICIAL SEAL
L A CICCIO
NOTARY PUBLIC - STATE OF ILLINOIS
MY COMMISSION EXPIRES:06/12/17

Date

Inventor: Mario Dupuis

PROVINCE OF QUEBEC)
) SS:

On _____, before me, a Notary Public in and for the Province aforesaid, appeared Mario Dupuis to me personally known to be the same person whose name is subscribed to the foregoing instrument, and acknowledged that he/she executed said instrument as his/her free and voluntary act and for the uses and purposes therein expressed.

Notary Public

SEAL

OFFICIAL SEAL
L A CICCIO
NOTARY PUBLIC - STATE OF ILLINOIS
MY COMMISSION EXPIRES:06/12/17

SEAL

_____ _____

Date Inventor: Alfred C. Li

STATE OF ILLINOIS)
) SS:
COUNTY OF)

On _____, before me, a Notary Public in and for the County and State aforesaid, appeared Alfred C. Li to me personally known to be the same person whose name is subscribed to the foregoing instrument, and acknowledged that he/she executed said instrument as his/her free and voluntary act and for the uses and purposes therein expressed.

_____

Notary Public

SEAL

2017-05-10 _____

Date Inventor: Mario Dupuis

PROVINCE OF QUEBEC)
) SS:

On MAY 10TH _____, before me, a Notary Public in and for the Province aforesaid, appeared Mario Dupuis to me personally known to be the same person whose name is subscribed to the foregoing instrument, and acknowledged that he/she executed said instrument as his/her free and voluntary act and for the uses and purposes therein expressed.

Pierrette Villette 99286

Notary Public

PIERRETTE VILLETTE #99286

SEAL

2017/05/10
Date

Inventor: Iordana Triantafillu

PROVINCE OF QUEBEC)
) SS:

On MAY 10TH, before me, a Notary Public in and for the Province aforesaid, appeared Iordana Triantafillu to me personally known to be the same person whose name is subscribed to the foregoing instrument, and acknowledged that he/she executed said instrument as his/her free and voluntary act and for the uses and purposes therein expressed.

Pierrette Veillette 99 286
Notary Public

SEAL

PIERRETTE VEILLETTE 99286

2017/05/10
Date

Inventor: Francis Loiseau

PROVINCE OF QUEBEC)
) SS:

On MAY 10TH, before me, a Notary Public in and for the Province aforesaid, appeared Francis Loiseau to me personally known to be the same person whose name is subscribed to the foregoing instrument, and acknowledged that he/she executed said instrument as his/her free and voluntary act and for the uses and purposes therein expressed.

Pierrette Veillette 99 286
Notary Public

SEAL

PIERRETTE VEILLETTE 99286

N.º del expediente del abogado: 073068-000294
PATENTE EE.UU.

CESIÓN

POR CUANTO, YO (nosotros)

Annamaria Vilinska, con domicilio en 5036 W Pensacola Ave #203, Chicago, IL 60641, y;

Alfred C. Li, con domicilio en 716 Knoch Knolls Road, Naperville, IL 60565, y;

Mario Dupuis, con domicilio en 1056 Agincourt, Greenfield Park, QC, Canadá J4V 1A2, y;

Iordana Triantafillu, con domicilio en 9312 Riverin, Brossard, QC, Canadá J4X 3A5, y;

Fracis Loiseau, con domicilio en 805 Menard, St-Hubert, QC, Canadá J3Y 6P5

hemos inventado ciertas mejoras, nuevas y útiles, a la invención titulada:

LECHADAS DE YESO CON DISPERSANTES LINEALES DE POLICARBOXILATO

(Marcar uno)

[x] Presentada conjuntamente con la presente

[ ] Solicitud para Estados Unidos de América o solicitud de patente internacional PCT número_____ presentada el_____.

POR CUANTO, United States Gypsum Company, una corporación ubicada en 550 West Adams Street, Chicago, IL, 60661-3676, (en adelante "CESIONARIO"), desea adquirir ciertos derechos con respecto a la invención, que incluyen todas las patentes y solicitudes de patentes relacionadas a la misma;

EN VIRTUD DE LO CUAL, por una contraprestación válida y suficiente, de cuyo recibo y suficiencia se deja constancia, nosotros mediante la presente vendemos, cesionamos y transferimos a dicho CESIONARIO, sus sucesores, causahabientes y representantes legales, la totalidad de nuestros derechos, título e interés en los Estados Unidos de América (incluyendo sus territorios y dependencias) y en cualquier otro país que no sea los Estados Unidos de América con respecto a dicha invención, incluyendo dicha(s) solicitud(es) de patente(s) para Estados Unidos de América, cualquier otra solicitud o solicitudes de patente en Estados Unidos de América, incluyendo solicitudes provisionales, divisionales, renovaciones, sustituciones, continuacionales, reexaminaciones y reemisiones con base, en su totalidad o parcialmente, en dicha solicitud de patente para Estados Unidos de América o, en su totalidad o parcialmente, en dicha invención, cualquier solicitud extranjera, incluyendo solicitudes internacionales y regionales, con base en, en su totalidad o parcialmente, en cualquiera de las solicitudes antedichas para Estados Unidos de América, o, en su totalidad o parcialmente, en dicha invención, para cualquier y todas las cédulas de patentes, incluyendo extensiones de la misma, de cualquier país que haya sido concedido con cualquiera de las solicitudes antedichas o con dicha invención, o cualquier parte de la misma, y a cualquier derecho a reivindicar prioridad de cualquiera de las patentes antedichas y/o solicitudes de patente;

Y NOSOTROS mediante la presente autorizamos y solicitamos a nuestros agentes, Vorys, Sater, Seymour y Pease LLP, con domicilio en 1909 K Street, N.W. 9th Floor, Washington, D.C. 20006, que incluya en la presente cualquier identificación necesaria o deseable para el registro de este

documento, incluyendo la fecha de presentación y el número de solicitud de dicha solicitud cuando se conozca.

Y NOSOTROS mediante la presente aceptamos que nuestros herederos, testamentarios y administradores firmen, sin contraprestación alguna, cualquier documento e instrumento adicional que puedan ser necesarios, legales y apropiados en el procesamiento de dicha solicitud o en la preparación o procesamiento de cualquier solicitud de continuación, solicitud sustituta, divisional, de renovación, de reexaminación o reemisión, o cualquier modificación, extensión o procedimientos de interferencia, u otras solicitudes de patentes de cualquier región o país, que sea necesaria para asegurarle al CESIONARIO su interés y título con respecto a dicha invención o cualquier parte o partes de la misma, y con respecto a cualquiera o las varias patentes antedichas;

Y NOSOTROS mediante la presente acordamos entre nosotros, nuestros representantes legal y dicho CESIONARIO, sus sucesores y causahabientes, que nosotros no hemos concedido ningún derecho o licencia para hacer, usar, vender u ofrecer vender dicha invención a nadie a excepción de dicho CESIONARIO, que anteceda la firma de esta escritura, nuestro derecho, título e interés en dicha invención no han sido de otra manera gravado, y nosotros no hemos firmado, ni firmaremos, ningún instrumento que entre en conflicto con esto;

Y NOSOTROS mediante la presente autorizamos y solicitamos al Comisionado de Patentes de Estados Unidos de América que emita cualquier y todas las cédulas de patentes que puedan ser concedidas para dichas solicitudes de patentes para Estados Unidos de América, o para dicha invención, o cualquier parte, o partes, de la misma cuando sean concedidas, a dicho CESIONARIO.

EN PRUEBA DE CONFORMIDAD, NOSOTROS firmamos la presente.

CEDENTE(S): El inventor nombrado

5/5/2017 — *[Sigue una firma ilegible]*

Fecha — Inventor: Annamaria Vilinska

ESTADO DE ILLINOIS)
) SS:
CONDADO DE LAKE)

El 5 de mayo de 2017, ante mí, Notario Público de dicho condado y estado, compareció Annamaria Vilinska, persona de mi conocimiento por ser la misma persona cuyo nombre se suscribe en el documento anterior, quien reconoció que firmó el documento por su propia voluntad para los usos y fines establecidos en dicho documento.

[Sigue una firma ilegible]

Notario Público

{SELLO} *[Sigue un sello que lee:]* SELLO OFICIAL. L A CICCIO. NOTARIO PÚBLICO – ESTADO DE ILLINOIS. MI MANDATO CADUCA EL 12/06/17

5/5/2017 *[Sigue una firma ilegible]*
Fecha Inventor: Alfred C. Li

ESTADO DE ILLINOIS)
) SS:
CONDADO DE LAKE)

El 5 de mayo de 2017, ante mí, Notario Público de dicho condado y estado, compareció Alfred C. Li, persona de mi conocimiento por ser la misma persona cuyo nombre se suscribe en el documento anterior, quien reconoció que firmó el documento por su propia voluntad para los usos y fines establecidos en dicho documento.

[Sigue una firma ilegible]
Notario Público
{SELLO} *[Sigue un sello que lee:]* SELLO OFICIAL. L A CICCIO. NOTARIO PÚBLICO – ESTADO DE ILLINOIS. MI MANDATO CADUCA EL 12/06/17.

_____ _____
Fecha Inventor: Mario Dupuis

PROVINCIA DE QUEBEC)
) SS:

El _____, ante mí, Notario Público de dicho condado y estado, compareció Mario Dupuis, persona de mi conocimiento por ser la misma persona cuyo nombre se suscribe en el documento anterior, quien reconoció que firmó el documento por su propia voluntad para los usos y fines establecidos en dicho documento.

_____
Notario Público
{SELLO} *[Sigue un sello que lee:]* SELLO OFICIAL. L A CICCIO. NOTARIO PÚBLICO – ESTADO DE ILLINOIS. MI MANDATO CADUCA EL 12/06/17

SELLO

Fecha

Inventor: Alfred C. Li

ESTADO DE ILLINOIS)
) SS:
CONDADO DE)

El_____, ante mí, Notario Público de dicho condado y estado, compareció Alfred C. Li, persona de mi conocimiento por ser la misma persona cuyo nombre se suscribe en el documento anterior, quien reconoció que firmó el documento por su propia voluntad para los usos y fines establecidos en dicho documento.

Notario público

SELLO

10-05-2017
Fecha

[Sigue una firma ilegible]
Inventor: Mario Dupuis

PROVINCIA DE QUEBEC)
) SS:

El 10 de mayo, ante mí, Notario Público de dicho condado y estado, compareció Mario Dupuis, persona de mi conocimiento por ser la misma persona cuyo nombre se suscribe en el documento anterior, quien reconoció que firmó el documento por su propia voluntad para los usos y fines establecidos en dicho documento.
[Sigue una firma ilegible] 99286
Notario Público
{SELLO} *[Sigue un sello ilegible] 99286*

N.º del expediente del abogado: 073068-000294
PATENTE EE.UU.

10/05/2017 *[Sigue una firma ilegible]*
Fecha Inventor: Iordana Triantafillu

PROVINCIA DE QUEBEC)
) SS:

El 10 de mayo, ante mí, Notario Público de dicho condado y estado, compareció Iordana Triantafillu, persona de mi conocimiento por ser la misma persona cuyo nombre se suscribe en el documento anterior, quien reconoció que firmó el documento por su propia voluntad para los usos y fines establecidos en dicho documento.

[Sigue una firma ilegible] 99286
Notario Público
{SELLO} *[Sigue un sello ilegible] 99286*

10/05/2017 *[Sigue una firma ilegible]*
Fecha Inventor: Francis Loiseau

PROVINCIA DE QUEBEC)
) SS:

El 10 de mayo, ante mí, Notario Público de dicho condado y estado, compareció Francis Loiseau, persona de mi conocimiento por ser la misma persona cuyo nombre se suscribe en el documento anterior, quien reconoció que firmó el documento por su propia voluntad para los usos y fines establecidos en dicho documento.

[Sigue una firma ilegible] 99286
Notario Público

{SELLO} *[Sigue un sello ilegible] 99286*

(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA BAJO EL TRATADO DE COOPERACIÓN DE PATENTES (PCT)
(19) Organización Mundial de la Propiedad Intelectual
Oficina Internacional

WIPO | PCT

(43) Fecha de Publicación Internacional
23 de noviembre de 2017 (23.11.2017)
(10) Número de Publicación Internacional
WO 2017/201270 A1

(51) Clasificación Internacional de Patente
C04B 24/16 (2006.01) *C08F 220/02* (2006.01)
C04B 24/26 (2006.01) *C04B 103/40* (2006.01)
C04B 28/14 (2006.01) *C04B 103/32* (2006.01)
C08F 220/06 (2006.01)
(21) Número de Solicitud Internacional
PCT/US2017/033304
(22) Fecha de Presentación Internacional
18 de mayo de 2017 (18.05.2017)
(25) Idioma de Presentación: inglés
(26) Idioma de Publicación: inglés
(30) Datos de Prioridad
62/339.393 20 de mayo de 2016 (20.05.2016) US (Estados Unidos)
15/588.756 08 de mayo de 2017 (08.05.2017) US (Estados Unidos)

(71) Solicitante: **UNITED STATES GYPSUM COMPANY** (Estados Unidos/Estados Unidos); 550 West Adams Street, Chicago, Illinois 60661-3676 (Estados Unidos)
(72) Inventores: **VILINSKA. Annamaria,** 5036 W. Pensacola Avenue #203, Chicago, Illinois 60641 (Estados Unidos). **LI, Alfred C.,** 716 Knoch Knolls Road, Naperville, Illinois 60565 (Estados Unidos). **DUPUIS, Mario,** 1056 Agincourt, Greenfield Park, Quebec J4V 1A2 (Canadá). **TRIANTAFILLU, Iordana,** 9312 Riverin, Brossard, Quebec J4X 3A5 (Canadá). **LOISEAU, Francis,** 805 Menard, St-Hubert, Quebec J3Y 6P5 (Canadá).
(74) Agente: **VENTURINO, Anthony y otros;** Vorys, Sater, Seymour and Pease LLP, 1909 K Street NW, Oficina 900, Washington DC 20006-1152 (Estados Unidos)

(81) Estados Designados (*a menos que se indique lo contrario, para cada tipo de protección nacional disponible*): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES,

FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Estados Designados (*a menos que se indique lo contrario, para cada tipo de protección regional disponible*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Euroasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), Europea (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Declaraciones bajo la Regla 4.17:

- en cuanto al derecho del solicitante para solicitar y obtener patente (Regla 4.17 (ii))

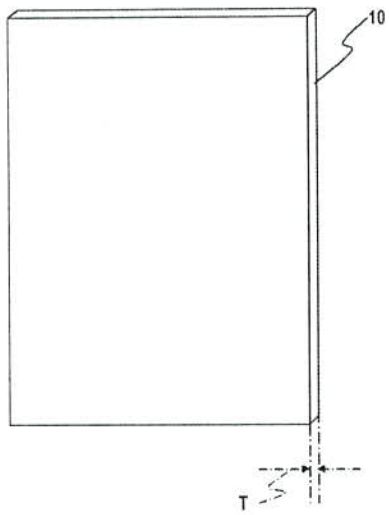
- en cuanto al derecho del solicitante para reivindicar la prioridad de la solicitud anterior (Regla 4.17 (iii))

Publicada:

- con reporte de búsqueda internacional (Art. 21(3))

(54) Título: SUSPENSIONES DE YESO CON DISPERSANTES LINEALES DE POLICARBOXILATO

FIG. 1



(57) Resumen: Una suspensión de yeso incluye agua, un componente hidráulico que incluye sulfato de calcio hemihidratado y un dispersante de policarboxilato lineal. El dispersante aniónico de policarboxilato lineal incluye una primera unidad de repetición monomérica y una segunda unidad de repetición monomérica. La primera unidad de repetición del dispersante de policarboxilato lineal es una unidad

de repetición de ácido carboxílico olefínico insaturado o una sal del mismo. La segunda unidad de repetición del dispersante de policarboxilato lineal es un sulfonato de vinilo. La suspensión se puede convertir en un panel de yeso. También se describen métodos para hacer una suspensión de yeso y un panel de yeso.

WO2017/201270 **PCT/US2017/033304**

SUSPENSIONES DE YESO CON DISPERSANTES LINEALES DE POLICARBOXILATO

CAMPO DE LA INVENCIÓN

[001] Esta invención se relaciona con a un método y una composición para preparar productos que contienen yeso fraguado, por ejemplo, placas de yeso, placas de yeso compuestas reforzadas, emplastos, materiales mecanizables, materiales de tratamiento de juntas y baldosas acústicas, y métodos y composiciones para producirlos. Más particularmente, la invención se refiere a tales productos que contienen yeso fraguado fabricados empleando uno o más policarboxilatos lineales como dispersante. Esto también es adecuado para mejorar las dispersiones de altas fuentes de estuco de arcilla.

ANTECEDENTES

[002] Muchos productos útiles bien conocidos contienen un yeso fraguado (sulfato de calcio dihidrato) como un componente importante y, a menudo, como el componente principal. Por ejemplo, el yeso fraguado es el componente principal de las placas de yeso con cara de papel empleadas en la construcción típica de paneles de yeso de las paredes interiores y los techos de los edificios (ver, por ejemplo, las patentes estadounidenses números 4.009.062 y 2.985.219). También es el componente principal de las placas y productos compuestos de fibra de yeso/celulosa, tal como se describe en la patente estadounidense No. 5.320.677. Los productos que llenan y alisan las uniones entre los bordes de las placas de yeso a menudo contienen grandes cantidades de yeso (ver, por ejemplo, la patente estadounidense No. 3.297.601). Las baldosas acústicas útiles en techos suspendidos pueden contener porcentajes significativos de yeso fraguado, tal como se describe, por ejemplo, en las patentes estadounidenses números 5.395.438 y 3.246.063. Los emplastos tradicionales en general, por ejemplo, para usar en la creación de paredes internas de construcción con superficie de emplasto, generalmente dependen principalmente de yeso fraguado. Muchos materiales especiales, tal como un material útil para modelado y fabricación de moldes que se pueden mecanizar con precisión tal como se describe en la patente estadounidense No. 5.534.059, contienen grandes cantidades de yeso.

[003] La mayoría de estos productos que contienen yeso se preparan formando una mezcla de yeso calcinado (sulfato de calcio hemihidratado y/o anhidrita de sulfato de calcio) y agua (y otros componentes, según sea apropiado), vertiendo la mezcla en un molde con forma deseada o sobre una superficie, y permitiendo que la mezcla se endurezca para formar yeso fraguado (es decir, rehidratado) por medio de la reacción del yeso calcinado con el agua para formar una matriz de yeso cristalino hidratado (sulfato de calcio dihidratado). A menudo, esto es seguido por un calentamiento suave para expulsar el agua libre restante (sin reaccionar) para producir un producto seco. Es la hidratación deseada del yeso calcinado lo que permite la formación de una matriz entrelazada de cristales de yeso fraguado, lo que confiere fuerza a la estructura de yeso en el producto que contiene yeso.

[004] Todos los productos que contienen yeso descritos anteriormente podrían beneficiarse si la resistencia de sus estructuras de cristales de yeso en su conjunto de componentes aumentara para hacerlos más resistentes a las tensiones que pueden encontrar durante el uso.

[005] Para hacer paneles de tablero de pared se utiliza una suspensión, que incluye sulfato de calcio hemihidratado y agua, para formar el núcleo, y se deposita continuamente en una hoja de cubierta de papel que se mueve debajo de un mezclador. Una segunda hoja de cubierta de papel se aplica encima y el ensamblaje resultante tiene la forma de un panel. El sulfato de calcio hemihidratado reacciona con una cantidad suficiente de agua para convertir el hemihidrato en una matriz de cristales entrelazados de sulfato de calcio dihidratado, lo que hace que se fragüe y se vuelva firme. La tira continua formada de esta manera se transporta en una correa hasta que se fragua el yeso calcinado, y la tira se corta para formar placas de la longitud deseada, las cuales se transportan a través de un horno de secado para eliminar el exceso de humedad. Dado que cada uno de estos pasos toma solo unos minutos, pequeños cambios en cualquiera de los pasos del proceso pueden llevar a ineficiencias en el proceso de fabricación.

[006] La cantidad de agua añadida para formar la suspensión es superior a la necesaria para completar la reacción de hidratación. Parte del agua que se agrega a la suspensión de yeso se usa para hidratar el yeso calcinado, también conocido como sulfato de calcio hemihidratado, para formar una matriz de cristales entrelazados de sulfato de calcio hemihidratado. El exceso de agua le da a la suspensión suficiente fluidez para fluir fuera de la mezcladora y sobre el material de revestimiento para que se forme en un ancho y grosor apropiados. Mientras que el producto está mojado, es muy pesado para moverlo y es relativamente frágil. El exceso de agua se elimina de la placa por medio de la evaporación. Si se permitiera que el exceso de agua se evaporara a temperatura ambiente, se necesitaría mucho espacio para apilar y almacenar el tablero mientras se dejaba secar al aire o tener un

transportador el tiempo suficiente para proporcionar un tiempo de secado adecuado. Hasta que la placa esté colocada y relativamente seca, es algo frágil, por lo que debe protegerse contra el aplastamiento o el daño.

[007] Para secar las placas en un período de tiempo relativamente corto, el producto de tableros usualmente se seca evaporando el agua extra a temperaturas elevadas, por ejemplo, en un horno o estufa. Es relativamente caro construir y operar el horno a temperaturas elevadas, particularmente cuando aumenta el costo de los combustibles fósiles. Una reducción en los costos de producción podría realizarse reduciendo la cantidad de exceso de agua presente en las placas de yeso fraguado que luego se elimina por evaporación.

[008] Otra razón para disminuir el agua es que la resistencia de los productos de yeso es inversamente proporcional a la cantidad de agua utilizada en su fabricación, especialmente en lodos de densidad completa. A medida que el exceso de agua se evapora, deja vacíos en la matriz, una vez ocupada por el agua. Cuando se utilizaron grandes cantidades de agua para fluidificar la suspensión de yeso, quedan más vacíos en el producto cuando está completamente seco. Estos vacíos disminuyen la densidad y la resistencia del producto en el producto terminado.

[009] Se sabe que los dispersantes se usan con yeso para ayudar a fluidizar la mezcla de agua y sulfato de calcio hemihidratado, por lo que se necesita menos agua para formar una suspensión fluida.

[0010] Actualmente, existen dos opciones comerciales principales para los dispersantes de una suspensión de yeso. 1) Dispersantes de poli naftaleno sulfonato y 2) Policarboxilatos ramificados.

[0011] Los dispersantes de poli naftaleno sulfonato son bien conocidos y relativamente más baratos, pero tienen una eficacia limitada. El poli naftaleno sulfonato tiene buena compatibilidad con almidón, agentes espumantes y arcillas. Un proceso de producción de poli naftaleno sulfonatos incluye los siguientes pasos de reacción: sulfonación de naftaleno con ácido sulfúrico que produce ácido b-naftaleno-sulfónico, condensación de ácido b-naftaleno sulfónico con formaldehído que produce ácido polimetileno naftaleno sulfónico y neutralización de ácido polimetileno naftaleno sulfónico con hidróxido de sodio u otro hidróxido. Dependiendo de las condiciones de reacción se obtienen productos con diferentes características.

[0012] El documento US 4.460.720 de Gaidis y otros describe un aditivo de cemento superplastificante para composiciones basadas en Portland formadas a partir de un poliacrilato de metal alcalino de bajo peso molecular en combinación con un poli naftaleno sulfonato-formaldehído de metal alcalino o un metal alcalinotérreo o un

lignosulfonato de metal alcalino o un lignosulfonato de metal alcalinotérreo o mezclas de los mismos.

[0013] El documento US 5.718.759 describe la adición de silicatos a mezclas de yeso beta-calcinados y cemento. En los ejemplos, se usan lignosulfatos o poli naftaleno sulfonatos como agentes reductores de agua. La adición de materiales puzolánicos, incluidos los silicatos, se atribuye a la expansión reductora debido a la formación de etringita. La composición está sugerida para su uso en materiales de construcción, como paneles de respaldo, recubrimientos de pisos, materiales de parcheo de carreteras, materiales para frenar incendios y conglomerados.

[0014] Los policarboxilatos ramificados son dispersantes más caros y más efectivos. Sin embargo, son menos efectivos para los estucos con arcilla. Además, los policarboxilatos ramificados pueden reducir la resistencia de la placa y son activos en superficie y pueden interferir con el agente espumante. Además, debido a las cadenas laterales de los policarboxilatos ramificados, no se pueden mezclar con el poli naftaleno sulfonato. El documento US 7.767.019 de Liu y otros describe incorporaciones de policarboxilatos ramificados.

[0015] Por lo tanto, existe una necesidad continua de productos nuevos y mejorados que contengan yeso, y composiciones y métodos para producirlos, que resuelvan, eviten o minimicen los problemas señalados anteriormente. Existe la necesidad en la técnica de reducir la dosificación de dispersantes usados en la suspensión de yeso mientras se mantiene la capacidad de fluidez de la suspensión. La reducción en el uso de dispersantes resultaría en un ahorro de los costos gastados en el dispersante.

RESUMEN DE LA INVENCIÓN

[0016] Como alternativa a los productos mencionados anteriormente que contienen yeso y policarboxilatos ramificados, la presente invención proporciona productos y composiciones que contienen dispersantes a base de yeso y policarboxilato lineal. Estos dispersantes son efectivos para dispersar suspensiones de yeso. A diferencia de los súper dispersantes de policarboxilato ramificados comerciales, los policarboxilatos lineales evitan los problemas asociados con las cadenas laterales de los policarboxilatos ramificados y son más similares a los poli naftaleno sulfonatos.

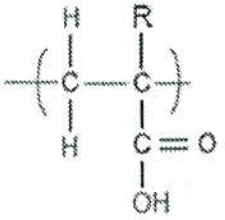
[0017] Por lo tanto, la presente invención proporciona una suspensión de yeso y un método para hacerla. La suspensión de yeso comprende o consiste esencialmente en:

Una mezcla de

Agua;

Un componente hidráulico que comprende al menos 50% de sulfato de calcio hemihidratado en peso con base en el peso seco del componente hidráulico; y un dispersante aniónico policarboxilato lineal que consiste esencialmente en una primera unidad monomérica de repetición A y una segunda unidad monomérica de repetición B, y una ausencia de unidades monoméricas de acetato de polivinilo;

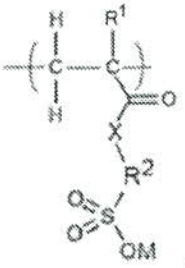
En donde la primera unidad de repetición A es al menos un grupo funcional de ácido carboxílico que contiene un resto olefínico de fórmula I:



I,

En donde R se selecciona del grupo que consiste en $-CH_3$ y $-CH_2-C(0)-OH$, o una sal de Na, K, o NH_4^+ del mismo; y

En donde la segunda unidad monomérica de repetición B es al menos un sulfonato de vinilo de acuerdo con la fórmula II:



II,

En donde X es NH u O; R^1 es H o $-CH_3$; R^2 es un grupo alquileno lineal o ramificado que tiene la fórmula $-(C_nH2_n)-$, en donde n = 2 a 6; M = H, Na, K, o NH_4^+;

En donde la relación molar de la primera unidad de repetición A a la segunda unidad de repetición B está entre 1:9 y 9:1;

En donde el peso molecular promedio en peso del dispersante aniónico de policarboxilato lineal es de 3000 a 100000 Daltons;

En donde la suspensión tiene una proporción en peso de agua a sulfato de calcio hemihidratado de 0.1 - 1.5:1, preferiblemente 0.2 - 0.8:1, más preferiblemente 0.4 - 0.8:1.

[0018] En la presente solicitud, el término "que consiste esencialmente en", pretende excluir las segundas unidades de repetición de la Fórmula I de la Solicitud de Patente Publicada de Estados Unidos No. 2006/0278130 para Liu y otros, que tienen cadenas laterales que contienen óxido de etileno, óxido de propileno y un grupo arilo no sustituido o sustituido. El término "que consiste esencialmente en" también pretende excluir unidades monoméricas de acetato de polivinilo.

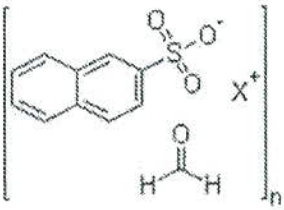
[0019] Los pesos moleculares medios en peso están entre 3000 y 100000 Daltons, preferiblemente 5000-60000 Daltons, lo más preferiblemente 5000 a 35000 Daltons.

[0020] La relación molar de la primera unidad de repetición A a la segunda unidad de repetición B se encuentra entre 1: 9 y 9: 1. Cuando la primera unidad de repetición A es la unidad de repetición de ácido metacrílico (MAA), la relación molar de la primera unidad de repetición A a la segunda unidad de repetición B se encuentra entre 1: 4 y 4: 1, preferiblemente de 2: 3 a 7: 3. Cuando la primera unidad de repetición A es una unidad repetitiva de ácido itacónico, la relación molar de la primera unidad repetitiva A a la segunda unidad repetitiva B se encuentra entre 1: 9 y 1: 1, preferiblemente 1: 8 a 1: 2.

[0021] La adsorción de las moléculas de polímero de policarboxilato lineal de la presente invención es más fuerte que la de los poli naftaleno sulfonatos y la superficie del dispersante está más cargada. Por lo tanto, las fuerzas de repulsión permiten una mayor reducción de agua que los poli naftaleno sulfonatos. Además, estos polímeros pueden combinarse con poli naftaleno sulfonatos y usarse para estucos más complejos y heterogéneos. Los policarboxilatos lineales son dispersantes más efectivos que los poli naftaleno sulfonatos y tienen capacidades de atrapamiento de aire muy bajas. Por lo tanto, son más adecuados para aplicaciones sensibles a la espumación. Debido a la falta de cadenas laterales de las segundas unidades de repetición de la Fórmula I de la Solicitud de Patente Publicada de Estados Unidos No. 2006/0278130 de Liu y otros, estos policarboxilatos lineales cuando se añaden como dispersantes a la suspensión de yeso no interfieren con la espuma añadida a la suspensión.

[0022] Los dispersantes de policarboxilato lineal también pueden mejorar las dispersiones del componente hidráulico cuando el componente hidráulico es una fuente de alto estuco de arcilla. Las fuentes de alto estuco de arcilla son aquellas que comprenden sulfato de calcio hemihidratado y arcilla, en donde el sulfato de calcio hemihidratado comprende al menos 80% en peso del estuco y la arcilla comprende 0.01 a 20% en peso del estuco, especialmente de 0.1 a 20% en peso del estuco o más especialmente de 0.5 a 15% en peso del estuco.

[0023] Los dispersantes de policarboxilato lineal se pueden usar con dispersantes de poli naftaleno de sulfonato. Las unidades monoméricas de sulfonato de naftalina son sulfonato de naftaleno más formaldehído de acuerdo con la fórmula VI, respectivamente.



VI.

[0024] Tal como se usa en el presente documento, el término "material de sulfato de calcio" pretende significar sulfato de calcio anhidro; sulfato de calcio hemihidratado; sulfato de calcio dihidratado; iones de calcio y sulfato; o mezclas de cualquiera o todos de ellos. Preferiblemente, el material de sulfato de calcio añadido para hacer la suspensión es principalmente sulfato de calcio hemihidratado.

[0025] El método para hacer la suspensión comprende

Mezclar agua, un componente hidráulico que comprende sulfato de calcio dihidratado y el dispersante aniónico de policarboxilato lineal descrito anteriormente para formar la suspensión, en donde una relación en peso del agua al sulfato de calcio hemihidratado que se mezcla es de 0.2-1.5: 1, preferiblemente 0.2 - 0,8: 1, más preferiblemente 0.4 – 0.7: 1;

En donde el policarboxilato lineal aniónico dispersante comprende la primera unidad de repetición monomérica A antes descrita y la segunda unidad de repetición monomérica B antes descrita, y una ausencia de unidades monoméricas de acetato de polivinilo.

[0026] La invención también proporciona un producto de yeso fraguado preferiblemente una placa de yeso que comprende:

Un material de núcleo de yeso que comprende sulfato de calcio dihidratado y el dispersante aniónico de policarboxilato lineal descrito anteriormente que comprende la primera unidad de repetición monomérica A antes descrita y la segunda unidad de repetición monomérica B antes descrita, y una ausencia de unidades monoméricas de acetato de polivinilo.

[0027] El conjunto de productos que contienen yeso de la invención se prepara de acuerdo con la invención formando una mezcla de un material de sulfato de calcio, agua y una cantidad apropiada de uno o más de los dispersantes del policarboxilato lineal mencionados anteriormente de la presente invención. La mezcla se mantiene luego en condiciones suficientes para que el material de sulfato de calcio forme el material de yeso fraguado mejorado.

[0028] Preferiblemente, el método para producir un producto que contiene yeso fraguado, como una placa, comprende formar una mezcla de yeso calcinado, agua y dispersante de policarboxilato lineal, y mantener la mezcla bajo condiciones (por ejemplo, una temperatura preferiblemente menor que aproximadamente 120°F) suficientes para que el yeso calcinado se convierta en yeso fraguado.

[0029] Preferiblemente, la suspensión se hace en un panel de yeso que comprende un material de núcleo de yeso que comprende el dispersante de policarboxilato lineal y un componente hidráulico que comprende al menos 50% de sulfato de calcio hemihidratado en peso con base en el peso seco del componente hidráulico.

[0030] El método de la presente invención puede producir una placa de yeso que comprende un núcleo de yeso fraguado intercalado entre hojas de cubierta de papel u otro material. Preferiblemente, la placa se prepara formando una mezcla fluida (suspensión) de yeso calcinado, agua y dispersante de policarboxilato lineal, depositándola entre las hojas de cubierta y permitiendo que el conjunto resultante se fragüe y se seque. La suspensión se deposita sobre una primera hoja de cubierta y luego se aplica una segunda hoja de cubierta sobre la suspensión que se está fraguando.

[0031] En particular, el método para fabricar la placa de yeso comprende:

Mezclar el agua, el componente hidráulico que comprende sulfato de calcio dihidratado y el policarboxilato lineal para formar una suspensión, en donde la relación en peso del agua al sulfato de calcio hemihidratado que están siendo mezclados es de 0.2-1 .5: 1, preferiblemente 0.2 - 0.8: 1 más preferiblemente 0.4 – 0.7: 1;

Depositar la suspensión sobre una hoja de cubierta para formar un material de núcleo de yeso;

En donde la suspensión tiene de 5 a 70 por ciento en volumen de burbujas de aire;

Permitiendo que el sulfato de calcio hemihidratado en la suspensión se convierta en sulfato de calcio dihidratado, y permitiendo que la suspensión se fragüe para formar la placa.

[0032] Todos los porcentajes y proporciones son en peso, a menos que se indique lo contrario. Todos los pesos moleculares son pesos moleculares promedio ponderados, a menos que se indique lo contrario.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0033] La Figura 1 muestra una placa de la presente invención.

[0034] La Figura 2 muestra los datos de hidratación para el Ejemplo 4, Serie experimental 4-1.

[0035] La Figura 3 muestra los datos de hidratación para el Ejemplo 4, Serie experimental 4-2.

[0036] La Figura 4 muestra datos de hidratación para el Ejemplo 4, Serie experimental 4-3.

DESCRIPCIÓN DE LAS INCORPORACIONES PREFERIDAS

[0037] La presente invención proporciona una suspensión de yeso hecha de sulfato de calcio hemihidratado, agua y un dispersante aniónico policarboxilato lineal de la presente invención.

[0038] La presente invención puede ponerse en práctica empleando composiciones y métodos similares a los empleados en la técnica anterior para preparar diversos productos que contienen yeso fraguado. La diferencia esencial en las composiciones y métodos de esta invención con respecto a las composiciones y métodos empleados en la técnica anterior para preparar diversos productos que contienen yeso en conjunto es que emplea un dispersante aniónico policarboxilato lineal como un dispersante.

[0039] El material hidráulico incluye cualquier sulfato de calcio hemihidratado, también conocido como estuco o yeso calcinado, preferiblemente en cantidades de al menos el 50%. Preferiblemente, la cantidad de sulfato de calcio hemihidratado es al menos 75%, al menos 80% o al menos 85%. En muchas formulaciones de paneles de yeso, el material hidráulico es prácticamente todo sulfato de calcio hemihidratado. Se puede usar cualquier forma de yeso calcinado, incluido, entre otros, el estuco alfa o beta. También se contempla el uso de sulfato de calcio anhidro, yeso sintético o yeso de tierra, aunque preferiblemente en pequeñas cantidades de menos del 20%. Otros materiales hidráulicos, incluidos el cemento y las cenizas volantes, se incluyen opcionalmente en la suspensión.

[0040] Aunque cualquier estuco se beneficia de esta invención, los estucos de diferentes fuentes incluyen diferentes cantidades y tipos de sal e impurezas. La suspensión de esta invención es menos eficaz cuando el sulfato de calcio hemihidratado tiene concentraciones relativamente altas de sales naturales. Los estucos bajos en sal se definen como aquellos que tienen sales solubles de menos de 300 partes por millón. Los estucos con alto contenido de sal incluyen aquellos que tienen al menos 600 partes por millón de sales solubles. Los depósitos de yeso de Southard, Oklahoma, Little Narrows, Nueva Escocia, Fort Dodge, Iowa, Sweetwater, Texas, Plaster City, California, y muchos otros lugares cumplen con esta preferencia.

[0041] Preferiblemente, el sulfato de calcio hemihidratado comprende menos de 600 ppm de sal soluble.

[0042] El dispersante aniónico de policarboxilato lineal está presente en dicha suspensión en cantidades de aproximadamente 0.01% a aproximadamente 2% en peso del dispersante seco calculado como un porcentaje del yeso seco. Preferiblemente, el dispersante aniónico policarboxilato lineal está presente en cantidades de aproximadamente 0.05% a aproximadamente 0.5% en peso del dispersante seco calculado como un porcentaje del yeso seco.

[0043] La suspensión de yeso tiene una proporción en peso de agua a sulfato de calcio hemihidratado de 0.1-1.5:1, preferiblemente de 0.2 a 0.8:1, más preferiblemente de 0.4 a 0.8: 1.

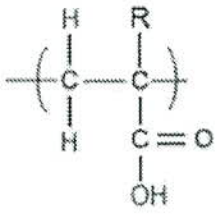
[0044] Normalmente, se añade aire a la suspensión de yeso. Preferiblemente, la suspensión de yeso tiene 5 a 70 por ciento en volumen de aire, más preferiblemente 10 a 70 por ciento en volumen de aire, lo más preferiblemente 20 a 60 por ciento en volumen de aire.

[0045] Dispersante aniónico de carboxilato lineal

[0046] El dispersante aniónico policarboxilato lineal consiste esencialmente en una primera unidad monomérica de repetición A y una segunda unidad monomérica de repetición B, y una ausencia de unidades monoméricas de acetato de polivinilo.

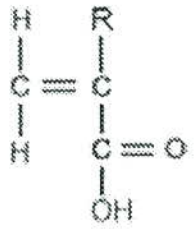
[0047] En la presente descripción de la invención, el término "que consiste esencialmente en" se destina a excluir unidades de repetición que tienen cadenas laterales alquilenoxi. Por ejemplo, excluye las segundas unidades de repetición de la Fórmula I de la Solicitud de Patente Publicada de los Estados Unidos No. 2006/0278130 de Liu y otros, que tienen cadenas laterales que contienen óxido de etileno, óxido de propileno y un grupo arilo no sustituido o sustituido. El "término que consiste esencialmente en" también pretende excluir unidades monoméricas de acetato de polivinilo.

[0048] La primera unidad de repetición A es al menos un grupo funcional de ácido carboxílico que contiene un resto olefínico de la fórmula I:



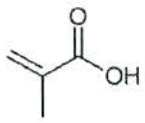
I,

En donde R se selecciona del grupo que consiste en $-CH_3$ y $-CH_2-C(O)-OH$, o una sal de Na, K, o NH_4^+ del mismo. Esto se hace de un monómero que tiene la fórmula Ia,

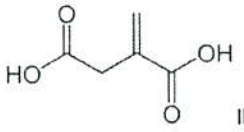


Ia,

En donde R se selecciona del grupo que consiste en $-CH_3$ y $-CH_2-C(O)-OH$, o una sal de Na, K, o NH_4^+ del mismo. En otras palabras, los monómeros para hacer la primera unidad de repetición A son ácido metacrílico (MAA) de fórmula Ia o ácido itacónico (IA) de la fórmula Ib,

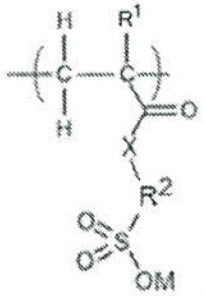


Ia



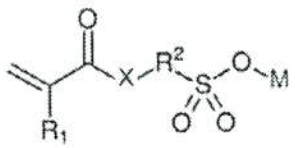
Ib, o sal de Na, K o NH_4^+ del mismo

[0049] La segunda unidad de repetición B del dispersante aniónico de policarboxilato lineal de la invención es al menos una unidad monomérica de sulfonato de vinilo. La unidad monomérica de sulfonato de vinilo tiene un grupo vinilo unido a un sulfonato de acuerdo con la fórmula II:



II,

En donde X es NH u O; R^1 es H o $-CH_3$; R^2 es un grupo alquileno lineal o ramificado que tiene la fórmula $-(C_nH_{2n})-$, donde n es 2 a 6; M es H, Na, K o NH_4^+. Esto se hace a partir de un monómero que contiene sulfonato de la fórmula IIa:



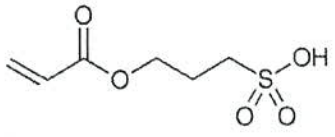
IIa,

En donde X es NH u O; R^1 es H o $-CH_3$; R^2 es un grupo alquileno lineal o ramificado que tiene la fórmula $-(C_nH_{2n})-$, donde n es 2 a 6; M es H, Na, K o NH_4^+.

[0050] La relación molar de la primera unidad de repetición A a la segunda unidad de repetición B está entre 1:9 y 9:1.

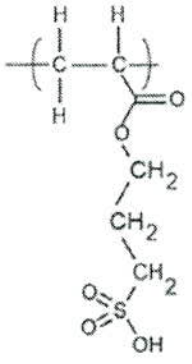
[0051] Los monómeros preferidos para fabricar la segunda unidad de repetición B son ácido 3- (acriloiloxi) propano sulfónico o una de sus sales de Na, K, o NH_4^+ o ácido 2-acrilamido-2-metil-1-propano sulfónico o una de sus sales de Na, K, o NH_4^+.

[0052] El ácido 3- (acriloiloxi) propano sulfónico tiene la estructura III



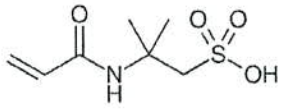
III.

[0053] El doble enlace reacciona para convertir esto en la segunda unidad de repetición B de la estructura IIIa:



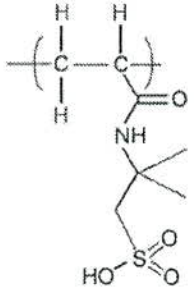
IIIa.

[0054] El ácido 2-acrilamido-2-metil-1-propano sulfónico tiene la estructura IV



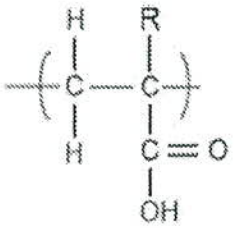
IV.

[0055] El doble enlace reacciona para convertir esto en la segunda unidad de repetición B de la estructura IVa:



IVa.

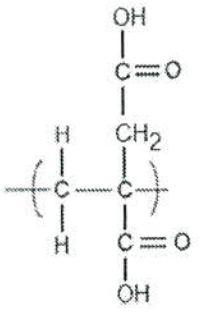
[0056] Cuando la primera unidad repetitiva A es de la fórmula I:



I, En donde R es -CH_3,

Preferiblemente la relación molar de la primera unidad de repetición A a la segunda unidad de repetición B es 1:4 a 4: 1, lo más preferiblemente la relación molar de la primera unidad de repetición A a la segunda unidad de repetición B es 2: 3 a 7: 3. En otras palabras, preferiblemente la primera unidad de repetición A es de 20 a 80% en moles y la segunda unidad de repetición B es de 20 a 80% en moles, más preferiblemente la primera unidad de repetición A es de 40 a 70% en moles y la segunda unidad de repetición B es de 30 a 60% en moles.

[0057] Cuando la primera unidad de repetición A es de la fórmula Ia:



Ia, y

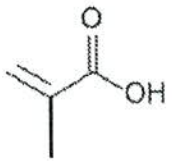
Preferiblemente la relación molar de la primera unidad de repetición A a la segunda unidad de repetición B es 1: 9 a 1: 1, lo más preferiblemente 1: 8 a 1:2. En otras palabras, preferiblemente la primera unidad de repetición A es de 10 a 50% en moles y la segunda unidad de repetición B es de 50 a 90%, lo más preferiblemente la primera unidad de repetición A es de 12 a 33% y la segunda unidad de repetición B es de 67 a 88% en moles.

[0058] El peso molecular promedio en peso del dispersante aniónico policarboxilato lineal de la invención es de 3.000 a 100.000 Dalton, preferiblemente de 5.000 a 60.000 Dalton, lo más preferiblemente de 5.000 a 35.000 Dalton.

[0059] Los dispersantes aniónicos de policarboxilato lineal preferidos se seleccionan de al menos un miembro del grupo que consiste en copolímeros de MAA con ácido 3- (acriloiloxi) propano sulfónico, copolímeros de MAA con 2-acrilamido-2-metil-1-propano sulfonato sódico, copolímeros de ácido itacónico con ácido 3-(acriloiloxi) propano sulfónico, copolímeros de ácido itacónico con 2-acrilamido-2-

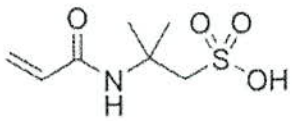
metil-1-propano sulfonato de sodio, o sales de Na, K o NH_4^+ de cualquiera de estos copolímeros.

[0060] Por ejemplo, un dispersante aniónico de policarboxilato lineal preferido es ácido metacrílico-co-2-acrilamido-2-metil-propano sulfonato que es un copolímero de ácido metacrílico de la fórmula V



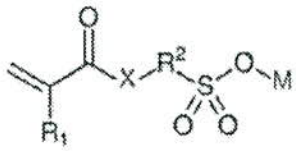
V, y

Ácido 2-acrilamido-2-metilpropano sulfónico de la fórmula VI



VI.

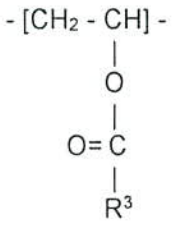
[0061] Preferiblemente, los dispersantes aniónicos de policarboxilatos lineales empleados en la presente invención son polímeros sintetizados por medio de polimerización por radicales que combinan un ácido carboxílico seleccionado del grupo que consiste en ácido metacrílico (MAA) y ácido itacónico (IA) y los monómeros que contienen sulfonato de la fórmula IIa



IIa.

[0062] Preferiblemente, los dispersantes aniónicos de policarboxilatos lineales se sintetizan mediante polimerización por radicales en medios acuosos, usando un iniciador de radicales (peróxido inorgánico) y un agente de transferencia de cambio estándar (mercaptano). Típicamente, se obtiene una polidispersidad por encima de 2.0 y los grupos finales del polímero se teorizan para ser una mezcla de versiones inactivadas del iniciador, agente de transferencia de cadena y unidades monoméricas. Se pueden usar alternativamente otros métodos de polimerización por radicales.

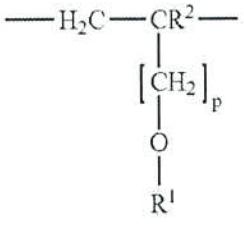
[0063] Los dispersantes aniónicos de policarboxilatos lineales de la presente invención tienen una ausencia de grupos monoméricos de acetato de polivinilo. Por ejemplo, los policarboxilatos lineales de la presente invención tienen una ausencia del grupo monomérico de estructura VII:



VII,

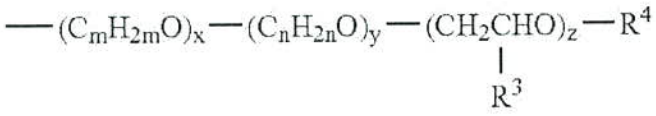
En donde R^3 es alquilo, fenilo o alquil fenilo.

[0064] Además, los dispersantes aniónicos de policarboxilatos lineales de la presente invención tienen una ausencia de unidades de repetición monoméricas que tienen cadenas laterales de alquilenoxi, por ejemplo cadenas laterales de óxido de polipropileno u óxido de polietileno. Por ejemplo, los dispersantes aniónicos de policarboxilatos lineales de la presente invención tienen una ausencia de las segundas unidades de repetición de la Fórmula I de la Solicitud de Patente Publicada de Estados Unidos No. 2006/0278130 de Liu y otros que tienen cadenas laterales que contienen óxido de etileno, óxido de propileno, y un grupo arilo no sustituido o sustituido. Estas son unidades de repetición de alquenil poliéter glicol de acuerdo con la fórmula VII.



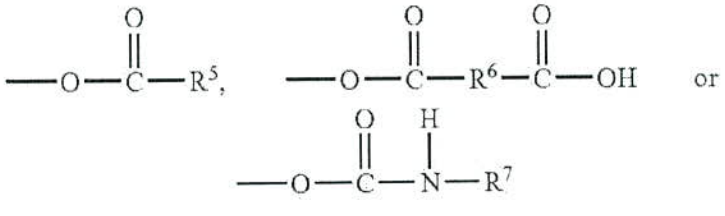
VII.

R^1 es una cadena lateral alquilenoxi representada por la Fórmula VIII



VII,

Y en donde R^2 es hidrógeno o un grupo hidrocarburo alifático C_1 a C_5, R^3 es un grupo arilo no sustituido o sustituido y preferiblemente fenilo, y R^4 es hidrógeno o un grupo hidrocarburo alifático C_1 a C_{20}, un grupo hidrocarburo cicloalifático C_5 a C_8, un grupo arilo C_6 a C_{14} sustituido o un grupo de acuerdo con la fórmula

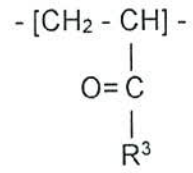


IX:

IX,

En donde R^5 y R^7, independientemente uno del otro, representan un grupo alquilo, arilo, aralquilo o alquilarilo y R^6 es un grupo alquilo, arilo, aralquilo o alcarilo divalente, p es 0 a 3, inclusive, m y n son, independientemente, un número entero de 2 a 4, inclusive; x y y son, independientemente, números enteros de 55 a 350, inclusive y z es de 0 a 200, inclusive.

[0065] Además, los dispersantes aniónicos de policarboxilatos lineales de la presente invención tienen preferiblemente una ausencia del siguiente grupo monomérico de estructura X:



X,

En donde R^3 es NH_2, NH $(CH)_3$, N $(CH_3)_2$, -O-CH_3 –CH (OH)-CH_3, $(EO)_n$, $(PO)_m$, en donde n es 1 o más, m es 1 o más.

[0066] Además, los dispersantes aniónicos de policarboxilatos lineales de la presente invención tienen preferiblemente una ausencia de una unidad monomérica de alcohol polivinílico en su esqueleto.

[0067] Materiales mejoradores elegidos a partir de ácidos fosfóricos condensados

[0068] Preferiblemente, la composición también contiene materiales potenciadores seleccionados de ácidos fosfóricos condensados, cada uno de los cuales comprende 2 o más unidades de ácido fosfórico; y sales o iones de fosfatos condensados, cada uno de los cuales comprende 2 o más unidades de fosfato. Los materiales potenciadores se eligen preferiblemente del grupo que consiste en: ácidos fosfóricos, cada uno de los cuales comprende 1 o más unidades de ácido fosfórico; sales o iones de fosfatos condensados, cada uno de los cuales comprende 2 o más unidades de fosfato; y sales monobásicas o iones monovalentes de ortofosfatos. Los materiales mejoradores impartirán una mayor resistencia a la deformación permanente al yeso formado. Además, algunos materiales mejoradores (por ejemplo, las siguientes sales, o las porciones aniónicas de los mismos: el trimetafosfato de sodio (también denominado aquí como STMP), el hexametafosfato de sodio con 6-27 unidades de fosfato que se repiten (también conocido como SHMP) y el polifosfato de amonio que tiene 1000-3000 unidades de fosfato que se repiten (también conocido como APP) proporcionarán los beneficios preferidos, tal como un mayor aumento en la resistencia al pandeo. Además, la APP proporciona una resistencia al pandeo igual a la provista por el STMP, incluso cuando se agrega en solo un cuarto la concentración del STMP.

[0069] Normalmente, esto se logra mediante la adición de ión de trimetafosfato a una mezcla de yeso calcinado y agua que se utilizará para producir productos que contienen yeso fraguado. Tal como se usa en el presente documento, el término "yeso calcinado" pretende significar sulfato de calcio hemihidratado alfa, sulfato de calcio hemihidratado beta, sulfato de calcio anhidro soluble en agua, o mezclas de cualquiera o todos de ellos, y los términos "yeso fraguado" y "yeso hidratado", significan sulfato de calcio dihidratado. El agua en la mezcla reacciona espontáneamente con el yeso calcinado para formar un yeso fraguado.

[0070] Por lo tanto, las composiciones de la invención incluyen preferiblemente sal de trimetafosfato. La sal de trimetafosfato incluida en las composiciones de la invención puede comprender cualquier sal de trimetafosfato soluble en agua que no interaccione adversamente con otros componentes de la composición. Algunos ejemplos de sales útiles son trimetafosfato de sodio, trimetafosfato de potasio, trimetafosfato de amonio, trimetafosfato de litio, trimetafosfato de aluminio y sales mixtas de los mismos, entre otros. Se prefiere el trimetafosfato de sodio. Está disponible comercialmente, por ejemplo, de Solutia Inc. de St. Louis, Misuri, anteriormente, una unidad de Monsanto Company de St. Louis, Misuri.

[0071] El compuesto de trimetafosfato se agrega a la suspensión de yeso para mejorar la resistencia del producto y para mejorar la resistencia al pandeo del yeso fraguado. Preferiblemente, la concentración del compuesto de trimetafosfato es de aproximadamente el 0.07% a aproximadamente el 2.0% en función del peso del yeso calcinado. Las composiciones de yeso que incluyen compuestos de trimetafosfato se describen en las patentes de Estados Unidos Nos. 6.342.284 y 6.632.550, ambas incorporadas aquí como referencia. Las sales trimetafosfato a modo de ejemplo incluyen sales de sodio, potasio o litio de trimetafosfato, tales como las disponibles de Astaris LLC, St. Louis, Misuri. Se debe tener cuidado cuando se usa trimetafosfato con cal u otros modificadores que elevan 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 muy retardante.

[0072] En particular, para ser usada en la práctica de uno de los métodos preferidos de la invención, la sal de trimetafosfato se disuelve en la mezcla acuosa de yeso calcinado para producir una concentración de ión de trimetafosfato de aproximadamente 0.004 a aproximadamente 2.0 por ciento en peso, basado en el peso del yeso calcinado. Una concentración preferida de ión de trimetafosfato es de aproximadamente 0.04 a aproximadamente 0.6 por ciento. Una concentración más preferida es aproximadamente el 0.08 por ciento. Si se desea para un almacenamiento y suministro más fáciles en la práctica de algunas incorporaciones de la invención, la sal de trimetafosfato se puede disolver previamente en agua e insertar en la mezcla en forma de una solución acuosa.

[0073] Cuando se emplea, el ion de trimetafosfato solo necesita estar presente en la mezcla acuosa de yeso calcinado durante la hidratación del yeso calcinado para formar un yeso fraguado. Por lo tanto, aunque generalmente es más conveniente y, por lo tanto, se prefiere insertar el ión de trimetafosfato en la mezcla en una etapa temprana, también es suficiente para insertar el ión de trimetafosfato en la mezcla de yeso calcinado y agua en una etapa algo posterior. Por ejemplo, en la preparación de paneles de yeso típicos, el agua, el dispersante de policarboxilato lineal y el yeso calcinado se juntan en un aparato de mezcla, se mezclan completamente y, por lo general, se depositan en una hoja de cubierta en una banda móvil, y una segunda hoja de cubierta es colocada sobre la mezcla depositada antes de que ocurra la mayor parte de la rehidratación del yeso calcinado para formar el yeso fraguado. Si bien es más conveniente obtener el ión de trimetafosfato en la mezcla durante su preparación en el aparato de mezcla, también es suficiente agregar el ión de trimetafosfato en una etapa posterior, por ejemplo, rociando una solución acuosa del ión sobre la mezcla acuosa depositada de yeso calcinado justo antes de colocar la segunda hoja de cubierta sobre el depósito, por lo que la solución acuosa de ión de trimetafosfato se empapará de la mezcla depositada y estará presente cuando se produzca la mayor parte de la hidratación para formar el yeso fraguado.

[0074] Otros métodos alternativos para obtener el ión de trimetafosfato en la mezcla serán evidentes para los expertos en la técnica y, por supuesto, se considera que están dentro del alcance de la presente invención. Por ejemplo, puede ser posible recubrir previamente una o ambas hojas de cubierta con una sal de trimetafosfato, de modo que la sal se disuelva y haga que el ion de trimetafosfato migre a través de la mezcla cuando el depósito de la mezcla acuosa de yeso calcinado entra en contacto con la hoja de cubierta. Otra alternativa es mezclar una sal de trimetafosfato con yeso crudo incluso antes de que se caliente para formar yeso calcinado, por lo que la sal ya está presente cuando el yeso calcinado se mezcla con agua para causar la rehidratación.

[0075] Otros métodos alternativos para obtener el ión de trimetafosfato en la mezcla son agregar el ión de trimetafosfato al yeso fraguado por cualquier medio adecuado, como rociar o remojar el yeso fraguado con una solución que contenga trimetafosfato. Se ha encontrado que el ión de trimetafosfato migrará al yeso fraguado a través de las hojas de papel convencionales utilizadas en el procesamiento del yeso fraguado.

[0076] Yeso calcinado

[0077] El yeso calcinado empleado en la invención puede estar en la forma y concentraciones típicamente útiles en las incorporaciones correspondientes de la técnica anterior. Puede ser sulfato de calcio hemihidratado alfa, sulfato de calcio hemihidratado beta, sulfato de calcio anhidro soluble en agua o mezclas de

cualquiera o todos de estos, de fuentes naturales o sintéticas. En algunas incorporaciones preferidas, se emplea sulfato de calcio hemihidratado alfa por su producción de yeso fraguado que tiene una resistencia relativamente alta. En otras incorporaciones preferidas, se emplea sulfato de calcio hemihidratado beta o una mezcla de sulfato de calcio hemihidratado beta y sulfato de calcio anhidro soluble en agua.

[0078] Agua

El agua se agrega a la suspensión en cualquier cantidad que forme una suspensión fluida. La cantidad de agua que se va a utilizar varía mucho según la aplicación con la que se esté utilizando, el dispersante exacto que se esté utilizando, las propiedades del estuco y los aditivos que se estén utilizando. La relación en peso de agua a estuco ("WSR", por sus siglas en inglés) con paneles de yeso es de 0.1-1 .5: 1, preferiblemente de 0.2 a 0.8: 1, más preferiblemente de 0.4 a 0.8: 1.

[0079] Las composiciones de suelo usan preferiblemente una WSR de aproximadamente 0.17 a aproximadamente 0.45, preferiblemente de aproximadamente 0.17 a aproximadamente 0.34. Los productos moldeables o fundibles utilizan preferiblemente agua en una WSR de aproximadamente 0.1 a aproximadamente 0.3, preferiblemente de aproximadamente 0.16 a aproximadamente 0.25. La WSR se puede reducir en 0.1 o menos en pruebas de laboratorio con base en la adición moderada de los dispersantes de policarboxilato lineal. En la invención, la relación en peso de agua a yeso calcinado (sulfato de calcio hemihidratado) de la suspensión empleada para fabricar la placa es inferior a 0.8.

[0080] El agua utilizada para hacer la suspensión debe ser tan pura como sea práctico para el mejor control de las propiedades tanto de la suspensión como del yeso fraguado. Se sabe que las sales y los compuestos orgánicos modifican el tiempo establecido de la suspensión, que varía ampliamente desde los aceleradores a los inhibidores de la serie. Algunas impurezas conducen a irregularidades en la estructura a medida que se forma la matriz entrelazada de los cristales de dihidrato, lo que reduce la resistencia del producto fraguado. La fuerza y la consistencia del producto se ven mejoradas por el uso de agua tan libre de contaminantes como sea práctico.

[0081] Aditivos

[0082] Se pueden emplear otros aditivos convencionales en la práctica de la invención en cantidades habituales para impartir propiedades deseables y para facilitar la fabricación, tales como, por ejemplo, espuma acuosa, aceleradores de fraguado, retardadores de fraguado, inhibidores de re-calcinación, aglutinantes, adhesivos, auxiliares secundarios de dispersión (distintos de los dispersantes de policarboxilato lineales), agentes niveladores o no niveladores, espesantes,

bactericidas, fungicidas, ajustadores de pH, colorantes, materiales de refuerzo, retardantes de fuego, repelentes al agua, rellenos y mezclas de los mismos. Por ejemplo, 1) Dispersantes de poli naftaleno sulfonato y 2) Los policarboxilatos ramificados son posibles auxiliares secundarios de dispersión.

[0083] La suspensión de yeso también incluye opcionalmente uno o más modificadores que mejoran la capacidad del dispersante de policarboxilato para fluidizar la suspensión, mejorando así su eficacia. El dispersante de dos unidades que se repiten utilizado en el presente puede ser particularmente susceptible a los efectos de los modificadores. Los modificadores preferidos incluyen cemento, cal, también conocido como cal viva u óxido de calcio, cal apagada, también conocida como hidróxido de calcio, carbonato de sodio, también conocido como carbonato de sodio y otros carbonatos, silicatos, fosfonatos y fosfatos. La dosis del modificador es de 0.05% a aproximadamente 1%, dependiendo del modificador que se use y la aplicación con la que se usa. Cuando se usan modificadores, la eficacia del dispersante se refuerza para lograr un nuevo nivel de fluidez, o la cantidad de dispersante de policarboxilato se puede reducir para reducir el gasto de policarboxilato. Se puede encontrar información adicional sobre los modificadores y su uso en la Solicitud de Patente Publicada de los Estados Unidos No. US 2006-0280898 A1, titulada "Modificadores para suspensiones de yeso y método de uso de los mismos", que se incorpora como referencia.

[0084] Preferiblemente, los modificadores y el dispersante se agregan al agua del mezclador antes de la adición del hemihidrato. Si tanto el modificador como el dispersante están en forma seca, pueden mezclarse entre sí y agregarse con el estuco. Esta secuencia de adición produce un aumento de la eficacia del dispersante. Un método para agregar dispersantes y modificadores a una composición de estuco se describe con más detalle en el documento US 2006-0280898 A1, titulado "Modificadores para lodos de yeso y método de uso de los mismos", la cual se incorporó como referencia.

[0085] También se añaden aditivos adicionales a la suspensión que son típicos para la aplicación particular a la que se pondrá la suspensión de yeso. Retardadores de fraguado (hasta aproximadamente 2 lb./MSF (9.8 g / m^2)) o aceleradores secos (hasta aproximadamente 35 lb./MSF (170 g/m^2)) se agregan para modificar la velocidad a la que tienen lugar las reacciones de hidratación. El acelerador de sulfato de calcio ("CSA", por sus siglas en inglés) es un acelerador de fraguado que comprende 95% de sulfato de calcio dihidratado molido con 5% de azúcar y se calienta a 250°F (121°C.) para caramelizar el azúcar. El CSA está disponible de la planta de en Southard, Oklahoma de USG Corporation, y se fabrica de acuerdo con la patente de Estados Unidos No. 3.573.947, incorporada en el presente como referencia. El sulfato de potasio es otro acelerador preferido. HRA es sulfato de

calcio dihidratado recién molido con azúcar en una proporción de aproximadamente 5 a 25 libras de azúcar por 100 libras de sulfato de calcio dihidratado. Se describe con mayor detalle en la Patente de Estados Unidos No. 2.078.199, incorporada en el presente como referencia. Ambos son los aceleradores preferidos.

[0086] Otro acelerador, conocido como acelerador de yeso húmedo o WGA (por sus siglas en inglés), es también un acelerador preferido. Una descripción del uso y un método para fabricar acelerador de yeso húmedo se describen en la patente de Estados Unidos No. 6.409.825, incorporada en el presente como referencia. Este acelerador incluye al menos un aditivo seleccionado del grupo que consiste en un compuesto fosfónico orgánico, un compuesto que contiene fosfato o mezclas de los mismos. Este acelerador en particular exhibe una longevidad sustancial y mantiene su efectividad a lo largo del tiempo, de modo que el acelerador de yeso húmedo puede fabricarse, almacenarse e incluso trasportarse durante largas distancias antes de su uso. El acelerador de yeso húmedo se utiliza en cantidades que van desde aproximadamente 5 a aproximadamente 80 libras por mil pies cuadrados (24.3 a 390 g/m^2) de producto de tablero.

[0087] La suspensión de yeso puede incluir aditivos para modificar una o más propiedades del producto final. Los aditivos se usan en la forma y cantidades que se conocen en la técnica. Las concentraciones se indican en cantidades por 1000 pies cuadrados de paneles de tablero terminados ("MSF"). Los almidones se utilizan en cantidades de aproximadamente 3 a aproximadamente 20 lbs./MSF (14.6 a 97.6 g/m^2) para aumentar la adherencia del papel y fortalecer el producto. Las fibras de vidrio se agregan opcionalmente a la suspensión en cantidades de al menos 11 lb./MSF (54 g/m^2). También se añaden a la suspensión hasta 15 lb./MSF (73.2 g/m^2) de fibras de papel. Las emulsiones de cera se agregan a la suspensión de yeso en cantidades de hasta 90 lb./MSF (0,4 kg/m^2) para mejorar la resistencia al agua del panel de panel de yeso terminado.

[0088] En incorporaciones de la invención que emplean un agente espumante para producir huecos en el producto que contiene yeso fraguado para proporcionar un peso más ligero, se puede emplear cualquiera de los agentes espumantes convencionales que se sabe que son útiles para preparar productos de yeso fraguado espumado. Muchos de tales agentes espumantes son bien conocidos y fácilmente disponibles comercialmente, por ejemplo, el jabón. Las espumas y un método preferido para preparar productos de yeso espumado se describen en la patente de Estados Unidos 5.683.635, incorporada en el presente como referencia. Si se agrega espuma al producto, el dispersante de policarboxilato y/o el poli naftaleno sulfato (si se emplea) se dividen opcionalmente entre el agua del medidor y el agua de la espuma o se usan dos dispersantes diferentes en el agua del medidor

y el agua de la espuma antes de su adición al sulfato de calcio hemihidratado. Este método se describe en la solicitud de patente publicada 2006-0278128 A1 de Estados Unidos titulada "Uso efectivo de dispersantes en tableros con espuma", incorporada en el presente como referencia.

[0089] Otros aditivos potenciales para el tablero son biocidas para reducir el crecimiento de moho, mildiu u hongos. Dependiendo del biocida seleccionado y el uso previsto para el tablero, el biocida se puede agregar a la cubierta, al núcleo de yeso o a ambos. Ejemplos de biocidas incluyen ácido bórico, sales de piritiona y sales de cobre. Los biocidas se pueden agregar al revestimiento o al núcleo de yeso. Cuando se utilizan, los biocidas se utilizan en los revestimientos en cantidades inferiores a 500 ppm.

[0090] Adicionalmente, la composición de yeso puede incluir opcionalmente 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 deslaminación del papel en condiciones de humedad incrementada (por ejemplo, con respecto a las proporciones elevadas de agua a yeso calcinado). Un experto en la materia apreciará métodos para pregelatinizar almidón en bruto, como por ejemplo, cocinar almidón en bruto en agua a temperaturas de al menos aproximadamente 185°F (85°C) u otros métodos. Los ejemplos adecuados de almidón pregelatinizado incluyen, pero no se limitan a, almidón PCF 1000, disponible comercialmente de Lauhoff Grain Company y los 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 se incluye, el almidón pregelatinizado se puede agregar a la mezcla usada para formar la composición de yeso fraguado de tal manera que esté presente en una cantidad de aproximadamente 0.5% a aproximadamente 10% en peso de la composición de yeso fraguado. Los almidones tales como USG95 (United States Gypsum Company, Chicago, Illinois) también se agregan opcionalmente para proporcionar fuerza al núcleo.

[0091] Se pueden usar otros aditivos conocidos según sea necesario para modificar propiedades específicas del producto. Los azúcares, tales como la dextrosa, se utilizan para mejorar la adherencia del papel en los extremos de las placas. Emulsiones de cera o polisiloxanos se utilizan para la resistencia al agua. Si se necesita rigidez, comúnmente se agrega ácido bórico. La resistencia al fuego se puede mejorar mediante la adición de vermiculita. Estos y otros aditivos conocidos son útiles en las presentes formulaciones de suspensiones y paneles de yeso.

[0092] Los sólidos de la suspensión de la presente invención tienen preferiblemente menos de 5% en peso de carbonato de calcio.

[0093] La suspensión tiene preferiblemente una ausencia de ácido 2-fosfonobutano-1, 2,4-tricarboxílico.

[0094] La suspensión tiene preferiblemente una ausencia de cada uno de los monómeros fosfato de acrilato de hidroxialquilo, fosfato de hidroxialquilacrilamida, fosfato de di (acrilato de hidroxialquilo) y fosfato de di (hidroxialquilacrilamida). La suspensión tiene preferiblemente una ausencia de macromonómero que contiene polialquilenglicol que comprende un grupo alqueno.

[0095] Preferiblemente, la suspensión de yeso tiene 5 a 70 por ciento en volumen de aire, más preferiblemente 10 a 70 por ciento en volumen de aire, lo más preferiblemente 20 a 70 por ciento en volumen de aire.

[0096] Tablero de yeso y método de preparación

[0097] Preferiblemente, el método y la composición de la invención son para preparar una placa de yeso 10 (ver la Figura 1) que comprende un núcleo de material de yeso fraguado intercalado entre las hojas de cubierta, y se utilizan los policarboxilatos lineales en las concentraciones y forma descritas anteriormente. En otros aspectos, la composición y el método pueden ponerse en práctica con los mismos componentes y de la misma manera que las composiciones y métodos correspondientes para preparar placas de yeso de la técnica anterior, por ejemplo, tal como se describe en las patentes de Estados Unidos Nos. 4.009.062 y 2.985.219, cuyas descripciones se incorporan en el presente como referencia.

[0098] Por lo tanto, la invención proporciona una placa de yeso que comprende:

Un material de núcleo de yeso que comprende sulfato de calcio dihidratado y un dispersante de policarboxilato lineal de la presente invención,

En donde un componente hidráulico de una suspensión a partir de la cual se hizo el material del núcleo de yeso comprende al menos 50% de sulfato de calcio hemihidratado en peso con base en el peso seco del componente hidráulico;

En donde la suspensión a partir de la cual se hizo el material del núcleo de yeso tiene una proporción en peso de agua a sulfato de calcio hemihidratado de 0.2-1.5: 1, preferiblemente 0.2 -0.8: 1, más preferiblemente 0.4 – 0.7: 1;

En donde el material del núcleo de yeso comprende 10 a 90 por ciento en volumen de vacíos.

[0099] La placa de yeso (también conocido como panel de yeso) de la invención comprende un material de núcleo de yeso que comprende sulfato de calcio dihidratado y el dispersante de policarboxilato lineal de la presente invención que consiste esencialmente en la primera unidad de repetición A y la segunda unidad de repetición B, la placa de yeso hecha a partir de una suspensión de yeso que comprende el dispersante de policarboxilato lineal y un componente hidráulico que

comprende al menos 50% de sulfato de calcio hemihidratado en peso con base en el peso seco del componente hidráulico. Generalmente, la placa 10 (Figura 1) tiene un espesor T de 0.25 a 1 pulgada.

[00100] En los casos en los que se desea producir una placa de yeso de peso más ligera, la suspensión de la invención comprende además una espuma acuosa de burbujas de aire. Tal composición y método proporcionan una placa de peso más ligero, debido a que las burbujas de espuma acuosa dan lugar a vacíos de aire correspondientes en el núcleo de yeso fraguado de la placa resultante.

[00101] La placa de yeso comprende vacíos formados por espuma de burbujas de aire en la suspensión de yeso a partir de la cual se hizo el núcleo de yeso de la placa. Preferiblemente, la suspensión de yeso tiene 5 a 70 por ciento en volumen de burbujas de aire, más preferiblemente 10 a 70 por ciento en volumen de aire, lo más preferiblemente 20 a 60 por ciento en volumen de aire. La placa de yeso puede tener un mayor porcentaje de vacíos en volumen que el volumen de burbujas de la suspensión a partir de la cual se fabrica. Esto se debe a que se producen vacíos adicionales (vacíos de agua) de los espacios entre las partículas cuando se elimina el agua a medida que la suspensión se acumula para formar la placa. Por lo tanto, la placa de yeso puede tener un volumen de vacío total de 10 a 92 por ciento en volumen, más preferiblemente de 25 a 90 por ciento en volumen, lo más preferiblemente de 30 a 85 por ciento en volumen. Si se agrega aire en el método de la invención, el sulfato de calcio hemihidratado y el agua se mezclan para formar la suspensión y luego se agrega el aire introduciendo aire en la suspensión y/o agregando agua de espuma a la suspensión.

[00102] Un método de la presente invención produce la placa de yeso descrita anteriormente que comprende el núcleo del yeso fraguado intercalado entre hojas de cubierta de papel u otro material. Preferiblemente, la placa se prepara formando una mezcla fluida (suspensión) de yeso calcinado (sulfato de calcio hemihidratado), aire, agua y dispersante de policarboxilato lineal, depositándolo entre las hojas de cubierta y permitiendo que el conjunto resultante se fragüe y seque. La suspensión se deposita sobre una primera hoja de cubierta y luego se aplica una segunda hoja de cubierta sobre la suspensión que se está fraguando.

[00103] La suspensión se fragua preferiblemente al menos 50% en 10 minutos en ausencia de aceleradores. Por lo tanto, la placa se ha fraguado al menos en un 50% en 10 minutos en ausencia de aceleradores.

[00104] La suspensión comprende el dispersante de policarboxilato lineal y el componente hidráulico que comprende al menos 50% de sulfato de calcio hemihidratado en peso, preferiblemente al menos 80% de sulfato de calcio hemihidratado en peso, con base en el peso seco del componente hidráulico y la

suspensión se convierte en un material de núcleo de yeso de una placa de yeso (también conocido como panel de yeso). La suspensión de yeso a partir de la cual se fabricó la placa de yeso tiene una proporción en peso de agua a sulfato de calcio hemihidratado de 0.1-1 .5: 1, preferiblemente 0.2 - 0.8: 1, más preferiblemente 0.4 - 0.8: 1.

[00105] La suspensión está hecha de yeso (sulfato de calcio hemihidratado), agua y el dispersante de la presente invención. Durante la operación, para hacer la mezcla para la placa, el yeso se mueve en un transportador hacia un mezclador. Antes de ingresar al mezclador, los aditivos secos, tales como los aceleradores de secado, se agregan al yeso en polvo. También se añade agua. También se añade aire. Algunos aditivos se agregan directamente al mezclador a través de una línea separada. También se pueden agregar otros aditivos al agua. Esto es particularmente conveniente cuando los aditivos están en forma líquida. Para la mayoría de los aditivos, no hay ninguna urgencia con respecto a la colocación de los aditivos en la suspensión, y se pueden agregar utilizando cualquier equipo o método que sea conveniente.

[00106] Sin embargo, cuando se usa el dispersante de esta invención, es importante agregar el dispersante al agua antes de la adición del estuco. Cuando se ha considerado el agua de otras fuentes, se agrega agua de medición o agua de reposición en la mezcladora en las cantidades necesarias para cumplir con la proporción deseada de agua a estuco. El yeso (sulfato de calcio hemihidratado) se convierte en sulfato de calcio dihidratado durante la producción de la placa.

[00107] En los métodos y composiciones preferidos para preparar placas de yeso, las hojas de la superficie frontal y posterior de la placa comprenden papel, y el ion de trimetafosfato también se emplea típicamente en la suspensión para la composición del núcleo. Por lo tanto, preferiblemente la suspensión para la composición del núcleo también incluye ión de trimetafosfato. En los métodos y composiciones preferidos para preparar placas de yeso, en los que las hojas superficiales de la placa comprenden papel, preferiblemente la suspensión también incluye un almidón pregelatinizado en la suspensión de producción. Este almidón luego se distribuye a lo largo del núcleo de yeso resultante. Esto evita el debilitamiento de la unión entre el núcleo y las hojas de cubierta. El almidón pregelatinizado evita el riesgo ligeramente elevado de deslaminación del papel en condiciones de humedad extrema. La pregelatinización del almidón crudo se logra cocinando en agua a temperaturas de al menos 185°F o mediante otros métodos bien conocidos.

[00108] Por lo tanto, en una composición y método preferidos para producir una placa de yeso, la composición comprende una mezcla de yeso calcinado (sulfato de calcio hemihidratado), agua, dispersante de policarboxilato lineal, ión de

trimetafosfato y un almidón pregelatinizado. El método comprende formar una mezcla de este tipo, depositarla sobre una primera hoja de cubierta para formar un núcleo de yeso y luego aplicar una segunda hoja de cubierta sobre el núcleo de yeso. La mezcla se mantiene luego en condiciones suficientes para que el material de sulfato de calcio forme un material de yeso fraguado.

[00109] Algunos ejemplos de almidones pregelatinizados fácilmente disponibles que sirven para los fines de la presente invención son (identificados por sus nombres comerciales): almidón PCF1000, disponible de Lauhoff Grain Co.; y los almidones AMERIKOR 818 y HQM PREGEL, ambos disponibles de Archer Daniels Midland Co.

[00110] Para ser utilizado en una práctica preferida de la invención, el almidón pregelatinizado se incluye en la mezcla acuosa de yeso calcinado a una concentración de aproximadamente 0.08 a aproximadamente 5 por ciento en peso, con base en el peso del yeso calcinado. Una concentración preferida de almidón pregelatinizado es de aproximadamente 0.2 a aproximadamente 3 por ciento. Si la incorporación correspondiente de la técnica anterior también contiene un almidón que no ha sido pregelatinizado (como muchos lo hacen), el almidón pregelatinizado en la incorporación de la invención también puede servir para reemplazar toda o una parte de la cantidad de ese almidón de la técnica anterior que es normalmente utilizado.

[00111] Agente espumante

[00112] En las incorporaciones de la invención que emplean un agente espumante para producir vacíos en el producto que contiene yeso fraguado para proporcionar un peso más ligero, se puede emplear cualquiera de los agentes espumantes convencionales que se sabe que son útiles en la preparación de productos de yeso fraguado espumados. Un rango preferido de agente espumante es de aproximadamente 0.2 lb/ MSF a aproximadamente 1.5 lb/MSF. Muchos de dichos agentes espumantes son bien conocidos y fácilmente disponibles comercialmente, por ejemplo, el jabón. Para obtener más descripciones de agentes espumantes útiles, ver, por ejemplo: las Patentes de Estados Unidos No. 4.676.835; 5,158,612; 5.240.639 y 5.643.510; y la Publicación de Solicitud Internacional PCT WO 951 16515, publicada el 22 de junio de 1995.

[00113] En muchos casos, se preferirá formar vacíos relativamente grandes en el producto de yeso, para ayudar a mantener su resistencia. Esto se puede lograr empleando un agente espumante que genera espuma que es relativamente inestable cuando está en contacto con la suspensión de yeso calcinado. Preferiblemente, esto se logra mezclando una cantidad principal de agente espumante que se sabe que

genera una espuma relativamente inestable, con una cantidad menor de agente espumante que se sabe que genera una espuma relativamente estable.

[00114] Una mezcla de agente espumante de este tipo se puede mezclar previamente "fuera de línea", es decir, separada del proceso de preparación del producto de yeso espumado. Sin embargo, es preferible mezclar dichos agentes espumantes de manera concurrente y continua, como parte integral "en línea" del proceso. Esto se puede lograr, por ejemplo, bombeando flujos separados de los diferentes agentes espumantes y juntando los flujos en, o justo antes, el generador de espuma que se emplea para generar la corriente de espuma acuosa que luego se inserta y se mezcla con la suspensión de yeso calcinado. Al mezclar de esta manera, la proporción de agentes espumantes en la mezcla se puede ajustar de manera simple y eficiente (por ejemplo, cambiando el caudal de una o ambas corrientes separadas) para lograr las características de vacío deseadas en el producto de yeso fraguado espumado. Dicho ajuste se realizará en respuesta a un examen del producto final para determinar si dicho ajuste es necesario. Se puede encontrar una descripción más detallada de dicha mezcla y ajuste "en línea" en la patente de Estados Unidos No. 5.643.510, y en la patente de Estados Unidos No. 5.683.635.
[00115] Un ejemplo de un tipo de agente espumante, útil para generar espumas inestables, tiene la fórmula $ROSO_3^-M^+$, en donde R es un grupo alquilo que contiene de 2 a 20 átomos de carbono, y M es un catión. Preferiblemente, R es un grupo alquilo que contiene de 8 a 12 átomos de carbono. Un ejemplo de un tipo de agente espumante, útil para generar espumas estables, tiene la fórmula CH_3 (CH_2) xCH_2 $(OCH_2CH2)yOSO_3^-M^+$, en donde X es un número de 2 a 20, Y es un número de 0 a 10 y es mayor que 0 en al menos 50 por ciento en peso del agente espumante, y M es un catión. También se pueden emplear mezclas de estos agentes espumantes.

[00116] En algunas incorporaciones preferidas de la invención, la espuma acuosa se ha generado a partir de un agente espumante premezclado que tiene la fórmula CH_3 (CH_2) xCH_2 $(OCH_2CH2)yOSO_3^-M^+$, en donde X es un número de 2 a 20, Y es un número de 0 a 10 y es 0 en al menos 50 por ciento en peso del agente espumante, y M es un catión. Preferiblemente, Y es de 0 a 86 por ciento en peso de este agente espumante.

[00117] Placas Compuestas

[00118] En los casos en los que se desea producir una placa panel de yeso compuesta, la suspensión de la invención comprende además material de refuerzo. La placa compuesta comprende yeso fraguado y partículas huésped, y al menos una parte del yeso fraguado se coloca en y alrededor de vacíos accesibles en las partículas huésped. La placa se prepara formando o depositando una mezcla sobre una superficie, en donde la mezcla comprende: las partículas huésped; sulfato de calcio hemihidratado, al menos una porción del cual se encuentra en forma de

cristales en y alrededor de los vacíos de las partículas huésped, el agua y el dispersante de policarboxilato lineal. Preferiblemente, la mezcla también contiene una cantidad apropiada de uno o más materiales mejoradores elegidos del grupo que consiste en ácidos fosfóricos condensados, cada uno de los cuales comprende dos o más unidades de ácido fosfórico; y sales o iones de fosfatos condensados, cada uno de los cuales comprende 2 o más unidades de fosfato. La mezcla se mantiene luego en condiciones suficientes para que el sulfato de calcio hemihidratado forme yeso fraguado, por lo que la porción del yeso fraguado en y alrededor de los vacíos accesibles en las partículas huésped se forma mediante la hidratación in situ de los cristales de sulfato de calcio hemihidratado en y alrededor de los vacíos de las partículas huésped.

[00119] En algunas incorporaciones preferidas de la invención, en las que el método y la composición son para preparar una placa compuesta que comprende yeso fraguado y partículas de un material de refuerzo en las concentraciones y la manera descritas anteriormente, preferiblemente el ión trimetafosfato también se emplea en las concentraciones y la manera descritas anteriormente. Si se desea, el producto compuesto comprende yeso fraguado y partículas huésped, al menos una parte del yeso fraguado se coloca en y alrededor de vacíos accesibles en las partículas huésped. La composición de la invención comprende una mezcla de: partículas huésped que tienen vacíos accesibles en su interior; yeso calcinado, al menos una porción de la cual está en forma de cristales en y alrededor de los vacíos en las partículas huésped; y dispersante de policarboxilato lineal. Preferiblemente, la mezcla también incluye una sal de trimetafosfato soluble en agua. La composición se puede mezclar con agua para producir una mezcla inventiva de agua, dispersante de policarboxilato lineal, partículas huésped que tienen vacíos accesibles, yeso calcinado (al menos una porción del cual está en forma de cristales en y alrededor de los vacíos en las partículas huésped), y preferiblemente ión de trimetafosfato. El método comprende formar una mezcla de este tipo, depositarla sobre una superficie o en un molde, y dejarla fraguar y secar. En otros aspectos, la composición y el método se pueden practicar con los mismos componentes y de la misma manera que las composiciones y métodos correspondientes para preparar tablas compuestas de la técnica anterior, por ejemplo, tal como se describe en la patente de Estados Unidos No. 5.320.677, cuya descripción se incorpora en el presente como referencia.

[00120] Otros productos fabricados a partir de la suspensión de la presente invención

[00121] La invención también proporciona un producto mecanizable que contiene yeso fraguado preparado formando una mezcla que comprende un almidón, partículas de un polímero redispersable en agua, un material de sulfato de calcio, agua y un dispersante de policarboxilato lineal. Preferiblemente, la mezcla también

contiene una cantidad apropiada de uno o más materiales mejoradores elegidos entre: ácidos fosfóricos condensados, cada uno de los cuales comprende 2 o más unidades de ácido fosfórico; y sales o iones de fosfatos condensados, cada uno de los cuales comprende dos o más unidades de fosfato. La mezcla se mantiene luego en condiciones suficientes para que el material de sulfato de calcio forme un material de yeso fraguado.

[00122] La invención también proporciona un conjunto de productos que contienen yeso empleado para terminar una junta entre los bordes de las placas de yeso, el producto preparado insertando en la junta una mezcla que comprende un aglutinante, un espesante, un agente no nivelador, un material de sulfato de calcio, agua, y policarboxilato lineal dispersante. Preferiblemente, la mezcla también contiene una cantidad apropiada de uno o más materiales mejoradores elegidos a partir de aditivos fosfóricos condensados, cada uno de los cuales comprende 2 o más unidades de ácido fosfórico; y sales o iones de fosfatos condensados, cada uno de los cuales comprende 2 o más unidades de fosfato. La mezcla se mantiene luego en condiciones suficientes para que el material de sulfato de calcio forme un material de yeso fraguado.

[00123] El método y la composición pueden producir un material empleado para terminar una junta entre los bordes de las placas de yeso, en donde el dispersante de policarboxilato lineal es empleado en las concentraciones descritas anteriormente. Preferiblemente, las sales e iones de trimetafosfato también se incluyen en la composición. Con respecto a aspectos distintos a la inclusión del dispersante de policarboxilato lineal, la composición y el método pueden practicarse con los mismos componentes y de la misma manera que las composiciones y métodos correspondientes para producir un material de acabado de juntas en la técnica anterior, por ejemplo, como se describe en la patente de Estados Unidos No. 3.297.601, cuya descripción se incorpora en el presente como referencia. En algunas formas preferidas la composición comprende una mezcla de yeso calcinado, dispersante de policarboxilato lineal, un aglutinante, un espesante y un agente no nivelador, y preferiblemente una sal de trimetafosfato soluble en agua. La composición se puede mezclar con agua para producir una mezcla inventiva de yeso calcinado, dispersante de policarboxilato lineal, aglutinante, espesante, agente no nivelador y, preferiblemente, ion de trimetafosfato. El método comprende formar una mezcla de este tipo, insertarla en una junta entre los bordes de las placas de yeso y dejar que se fragüe y se seque.

[00124] En aquellas incorporaciones preferidas de acabado de juntas, el aglutinante, el espesante y el agente no nivelador se eligen entre los componentes bien conocidos por los expertos en la materia de compuestos de juntas. Por ejemplo, el aglutinante puede ser un aglutinante de látex convencional, prefiriéndose el poli

(acetato de vinilo) y el poli (etileno-co-acetato de vinilo) y se incluye en un rango de aproximadamente 1 a aproximadamente 15 por ciento en peso de la composición. Un ejemplo de un espesante útil es un espesante celulósico, por ejemplo, etilhidroxietilcelulosa, hidroxipropilmetilcelulosa, metilhidroxipropilcelulosa o hidroxietilcelulosa, incluido en un rango de aproximadamente 0.1 a aproximadamente 2 por ciento en peso de la composición. Ejemplos de agentes no niveladores adecuados son atapulgita, sepiolita, bentonita y arcillas de montmorillonita, incluidas en un rango de aproximadamente 1 a aproximadamente 10 por ciento en peso de la composición.

[00125] Los siguientes ejemplos se presentan para ilustrar adicionalmente algunas incorporaciones preferidas de la invención y para compararlas con métodos y composiciones fuera del alcance de la invención. A menos que se indique lo contrario, las concentraciones de materiales en las composiciones y mezclas se dan en porcentaje en peso con base en el peso del yeso calcinado presente.

Ejemplo 1

[00126] Se compararon nuevos policarboxilatos lineales con poli naftaleno sulfonato en la misma dosis. El uso de agua se ajustó para lograr una caída de 7 pulgadas (relación de peso de agua a estuco, WSR).

[00127] Los dispersantes aniónicos policarboxilatos lineales se sintetizaron por medio de polimerización con radicales en medios acuosos, usando un iniciador de radicales (peróxido inorgánico) y un agente de transferencia de cambio estándar (mercaptano). Típicamente, se obtiene una polidispersidad por encima de 2.0 y los grupos finales del polímero se teorizan para ser una mezcla de versiones inactivadas del iniciador, agente de transferencia de cadena y unidades monoméricas.

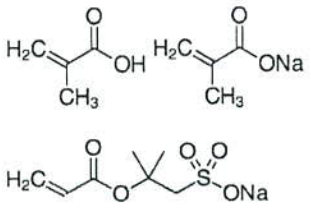
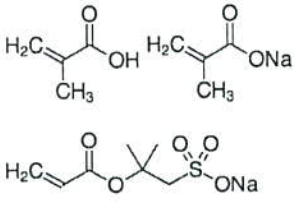
[00128] Se analizó la demanda de agua de las suspensiones de yeso dispersados con dispersantes de policarboxilato lineal (PC1-PC8 fabricados por Ruetgers Polymers) y se comparó con suspensiones de yeso dispersas de poli naftaleno sulfonato (sal de calcio DURASAR de poli naftaleno sulfonato disponible de Ruetgers Polymers). Se mezcló hemihidrato de calcio beta sintético con 1% en peso (de peso de estuco) de Ball Mill Accelerator y 3% en peso de almidón pregelatinizado fue mezclado con agua, dispersante y retardador en un mezclador de alto cizallamiento durante 10 segundos. La suspensión se vertió en un cilindro de metal y se dejó esparcir después de levantar el cilindro. Se midió el diámetro de la extensión de la suspensión.

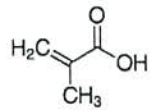
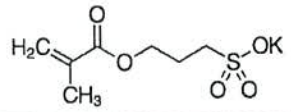
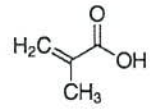
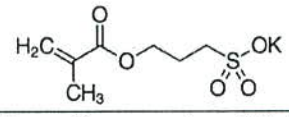
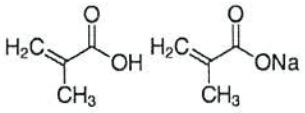
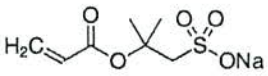
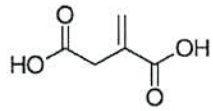
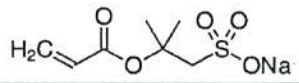
[00129] Para comparar la eficacia de los dispersantes, la dosis de dispersante se ajustó a 0.25% en peso (de peso de estuco) y la dosis de agua se ajustó para lograr una extensión consistente de la suspensión de 7 pulgadas (18 cm). La dosis del retardador (VERSENEX 80) se ajustó para lograr un tiempo de rigidez comparable

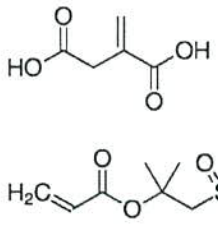
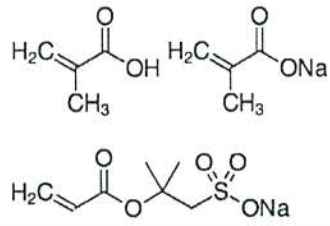
de la suspensión en 40-60 segundos. La demanda de agua se expresa como la relación de peso de agua a estuco (WSR) requerida para la extensión de 7 pulgadas.

[00130] Los dispersantes lineales de policarboxilato ensayados se enumeran en la TABLA 1.

[00131] TABLA 1

Muestra de copolímero de dispersante de carboxilato lineal	Monómeros para hacer copolímero de dispersante de carboxilato lineal	Contenido de monómero carboxílico	WSR	MWw
PC1	Copolímero de MAA (un monómero carboxílico usado para hacer la primera unidad de repetición A) con sodio y 2-acrilamino-2-metil-1-propano sulfonato de sodio (un monómero de sulfonato de sodio usando para hacer la segunda unidad de repetición B) 	67%	0.754	12000
PC2	Copolímero de MAA con sodio y 2-acrilamino-2-metil-1-propano sulfonato de sodio 	50%	0.772	9000
PC3	Copolímero de MAA y sal de potasio de 3-sulfopropanil metacrilato	80%	0.754	16000

	 			
PC4	Copolímero de MAA y sal de potasio de 3-sulfopropanil metacrilato  	80%	0.754	14000
PC5	Copolímero de MAA con sodio y 2-acrilamino-2-metil-1-propano sulfonato de sodio  	11%	0.792	12000
PC6	Copolímero de ácido itacónico y 2-acrilamino-2-metil-1-propano sulfonato de sodio  	11%	0.787	17000
PC7	Copolímero de ácido itacónico y 2-acrilamino-2-metil-1-propano sulfonato de sodio	20%	0.772	17000

				
PC8	Copolímero de MAA con sodio y 2-acrilamino-2-metil-1-propano sulfonato de sodio 	80%	0.761	12000

[00132] Los resultados de este ejemplo se muestran en la TABLA 2.

[00133] TABLA 2

		Nuevos policarboxilatos lineales							
Dispersante	DURASAR PNS	PC3	PC4	PC1	PC2	PC5	PC6	PC7	PC8
Dosis de dispersante (% basado en peso de estuco)	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Dosis de retardante (% basado en peso de estuco)	0.0375	0.0425	0.0425	0.045	0.05	0.0525	0.475	0.045	0.04
WSR*		0.85	0.754	0.754	0.772	0.792	0.787	0.772	0.761

* relación de agua a estuco ("WSR", por su siglas en inglés)

[00134] Todos los policarboxilatos lineales probados alcanzaron una menor demanda de agua (WSR) que DURASAR poli naftaleno sulfonato (PNS). La demanda de agua y el uso del retardador se reducen con el aumento del contenido de monómero A. Todos los dispersantes de policarboxilato lineal lograron una WSR más baja que el dispersante de PNS disponible en el mercado.

Ejemplo 2

[00135] Se compararon nuevos policarboxilatos lineales frente a poli naftaleno sulfonato y policarboxilato ramificado convencional (también conocido como policarboxilato de éter o PCE) en la misma dosis utilizando un estuco más complejo que contiene arcillas. El uso de agua se ajustó para lograr una caída de 7 pulgadas (relación de peso de agua a estuco, WSR). El estuco tiene un 87% en peso de hemihidrato de sulfato de calcio y aproximadamente un 0.6% en peso de arcilla total.

[00136] Los dispersantes aniónicos policarboxilatos lineales se sintetizaron por medio de polimerización por radicales en medios acuosos, usando un iniciador de radicales (peróxido inorgánico) y un agente de transferencia de cambio estándar (mercaptano). Típicamente, se obtiene una polidispersidad por encima de 2.0 y los grupos finales del polímero se teorizan para ser una mezcla de versiones inactivadas del iniciador, agente de transferencia de cadena y unidades monoméricas.

[00137] La demanda de agua de suspensiones de yeso dispersados con dispersantes de policarboxilato lineal (PC1, PC4 y PC7 fabricados por Ruetgers Polymers) se analizó y comparó con suspensiones de yeso dispersas de poli naftaleno sulfonato (DURASAR sal de calcio de poli naftaleno sulfonato disponible de Ruetgers Polymers) y PCE convencional (ETHACRYL M, disponible de COATEX). El yeso natural que contiene hemihidrato de calcio beta con 0.75% en peso (de peso de estuco) de Ball Mill Accelerator y 3% en peso de almidón pregelatinizado añadido se mezcló con agua, dispersante y retardador en un mezclador de alto cizallamiento durante 10 segundos. La suspensión se vertió en un cilindro de metal y se dejó esparcir después de levantar el cilindro. Se midió el diámetro de la extensión de la suspensión.

[00138] Para comparar la eficacia de los dispersantes, la dosis de dispersante se ajustó a 0.25% en peso (de peso de estuco) y la dosis de agua se ajustó para lograr una extensión consistente de la suspensión de 7 pulgadas (18 cm). La dosis del retardador (VERSENEX 80) se ajustó para lograr un tiempo de rigidez comparable de la suspensión en 40-60 segundos. La demanda de agua se expresa como la relación de peso de agua a estuco (WSR) requerida para la extensión de 7 pulgadas. Los dispersantes de policarboxilato lineal analizados se enumeran en la TABLA 3.

[00139] TABLA 3

Dispersante	WSR
PC1	0.97
PC4	0.97
PC7	0.975

DURASAR sal de calcio de poli naftaleno sulfonato	1.005
COATEX ETHACRYL M éter de policarboxilato	0.99

[00140] Los estucos que contienen arcilla son muy difíciles de dispersar utilizando dispersantes convencionales y el muy efectivo PCE convencional no puede reducir la demanda de agua de estos estucos difíciles. Los dispersantes de policarboxilato lineal se desempeñaron mejor que el PNS e incluso el PCE.

Ejemplo 3

[00141] Una mezcla del policarboxilato lineal de la presente invención con poli naftaleno sulfonato (PNS) se comparó con un policarboxilato lineal y se comparó con poli naftaleno sulfonato en la misma dosificación. El uso de agua se ajustó para lograr una caída de 6 pulgadas (relación de peso de agua a estuco, WSR).

[00142] El dispersante aniónico de policarboxilato lineal se sintetizó mediante polimerización con radicales en medios acuosos, utilizando un iniciador de radicales (peróxido inorgánico) y un agente de transferencia de cambio estándar (mercaptano). Típicamente, se obtiene una polidispersidad por encima de 2.0 y los grupos finales del polímero se teorizan para ser una mezcla de versiones inactivadas del iniciador, agente de transferencia de cadena y unidades monoméricas.

[00143] El dispersante de policarboxilato lineal tenía una relación molar de 60:40 de MAA y AMPS y un peso molecular promedio en peso estimado en alrededor de 15000 Daltons.

[00144] La demanda de agua de suspensiones de yeso dispersadas con dispersante de policarboxilato lineal fabricado por Ruetgers Polymers fue analizada y comparada con poli naftaleno sulfonato (DURASAR sal de calcio de poli naftaleno sulfonato disponible de Ruetgers Polymers) y con una mezcla 1: 1 de suspensiones de yeso dispersas de policarboxilato lineal de la presente invención y PNS (DURASAR). Se mezcló hemihidrato de calcio beta sintético con 1% en peso (de peso de estuco) de Ball Mill Accelerator y 2% en peso de almidón pregelatinizado añadido con agua, dispersante y retardador en un mezclador de alto cizallamiento durante 10 segundos. La suspensión se vertió en un cilindro de metal y se dejó esparcir después de levantar el cilindro. Se midió el diámetro de la extensión de la suspensión.

[00145] Para comparar la eficacia de los dispersantes, la dosis de dispersante se ajustó a 0.64% en peso (de peso de estuco) y la dosis de agua se ajustó para lograr una dispersión consistente de la suspensión de 6 pulgadas (15 cm). La dosis del retardador (VERSENEX 80) se ajustó para lograr un tiempo de rigidez comparable de la suspensión en 40-60 segundos. La demanda de agua se expresa como la

relación de peso de agua a estuco (WSR) requerida para la extensión de 6 pulgadas. Los dispersantes de policarboxilato lineal analizados se enumeran en la TABLA 4.

[00146] TABLA 4

Dispersante	WSR	Caída (pulgadas)
Policarboxilato lineal	0.747	6
DURASAR (PNS)	0.80	5.5
Mezcla de policarboxilato lineal & DURASAR relación de peso 1:1	0.729	6.25

[00147] Se descubrió que los dispersantes de PC lineales son igual o más efectivos cuando se usan simultáneamente con poli naftaleno sulfonatos.

Ejemplo 4 – Datos de hidratación

[00148] En la Serie Experimental 4-1, Serie Experimental 4-2 y Serie Experimental 4-3, el policarboxilato lineal a base de ácido metacrílico se analizó como un dispersante para la placa de yeso y se registró la hidratación medida como Aumento de Temperatura. Los datos de hidratación de la Serie Experimental 4-1 se muestran en la Figura 2, la Serie Experimental 4-2 se muestra en la Figura 3, y la Serie Experimental 4-3 se muestra en la Figura 4.

[00149] La serie experimental 4-1 analizó composiciones en las que el dispersante era 0.3% en peso de PNS (poli naftaleno sulfonato), una mezcla de 0.2% en peso de PNS (poli naftaleno sulfonato) y 0.2% en peso de dispersante de policarboxilato lineal de la presente invención, y una mezcla de 0.3% en peso de PNS (poli naftaleno sulfonato) y 0.3% en peso de dispersante de policarboxilato lineal de la presente invención.

[00150] La serie experimental 4-2 analizó composiciones en las que el dispersante era 0.6% en peso de PNS (poli naftaleno sulfonato), una mezcla de 0.3% en peso de PNS (poli naftaleno sulfonato) y 0.3% en peso de dispersante de policarboxilato lineal de la presente invención, y una mezcla de 0.3% en peso de PNS (poli naftaleno sulfonato) y 0.4% en peso de dispersante de policarboxilato lineal de la presente invención.

[00151] La serie experimental 4-3 analizó composiciones en las que el dispersante era 0.2% en peso de PNS (poli naftaleno sulfonato), una mezcla de 0.2% en peso de PNS (poli naftaleno sulfonato) y 0.1% en peso de dispersante de policarboxilato lineal de la presente invención, y una mezcla de 0.2% en peso de PNS (poli naftaleno sulfonato) y 0.2% en peso de dispersante de policarboxilato lineal de la presente invención.

[00152] El dispersante de policarboxilato lineal era un copolímero de MAA y AMPS que tenía un peso molecular promedio estimado en alrededor de 16000 Daltons.

[00153] Todas las muestras de la suspensión se tomaron de una línea de fabricación de placas de yeso del tamaño de una planta y se analizaron para determinar la hidratación. Un mezclador de una línea de fabricación de placa de yeso se utilizó para combinar ingredientes húmedos y secos para formar una suspensión de núcleo en un proceso continuo. La suspensión de núcleo de un conducto de descarga del mezclador se depositó como una cinta continua de precursor de placa sobre una hoja de papel. Las muestras se tomaron de esta cinta continua de precursor de placa y luego se analizaron.

[00154] En cada Serie Experimental, el único cambio de formulación fue el tipo de dispersante y la cantidad de dosificación. La dosis del retardador y del acelerador no fue ajustada.

[00155] Las suspensiones de yeso en la Serie Experimental 4-1 de la Figura 2 no mostraron signos de hidratación retardada cuando se introdujeron los policarboxilatos lineales (PC). En los lotes de las Figuras 2-4, T representa el tiempo y T_{KE} representa el tiempo para la entrada al horno.

[00156] Las suspensiones de yeso en la Serie Experimental 4-2 mostraron un retraso menor de la hidratación con una dosis de 0.3% en peso de policarboxilato lineal. El impacto fue más visible cuando la dosis se incrementó aún más al 0.4% en peso. Sin embargo, en ambos casos, la hidratación se completó antes de 0.75 T/T_{KE}, en donde T es el tiempo y T_{KE} es el tiempo para la placa formada en el mezclador hasta la entrada del horno.

[00157] Las suspensiones de yeso en la Serie Experimental 4-3 mostraron una disminución menor de la hidratación con una adición de PC al 0.1% y la disminución se incrementó ligeramente para el 0.2% en peso. De manera similar, como en la Serie Experimental 4-2, la hidratación general no se redujo y la hidratación se completó antes de 0.5 T/T_{KE}.

[00158] Se encontró que el efecto de retardo de los policarboxilatos lineales era menor o inexistente (Serie Experimental 4-1) y no afectó el tiempo total a 100% de hidratación.

[00159] Los policarboxilatos lineales (de esta invención) solo impactan la parte inicial de la hidratación y pueden considerarse como un retardador débil con retraso de desvanecimiento.

[00160] En comparación con los dispersantes de policarboxilato ramificados convencionales, el impacto de los policarboxilatos lineales descritos en esta invención es mínimo o inexistente para la resistencia del producto. Esta es una

ventaja inesperada significativa. Como resultado del efecto de retardo mínimo o inexistente, el retardo se puede controlar con precisión agregando agentes retardantes dedicados sin interferencia de los dispersantes de policarboxilato lineal.

[00161] Los policarboxilatos ramificados convencionales tienen un impacto de retardo más fuerte y persistente en un uso alto, dando como resultado una hidratación inferior al 100% en T_{KE} y, por lo tanto, propiedades de resistencia reducida. Por ejemplo, en la patente de Estados Unidos No. 7.070.648 de Schwartz y otros, en la Columna 1, líneas 45-50 divulgada recientemente, se usan copolímeros ramificados en peine acrílico-poliéter como agentes reductores de agua en composiciones de yeso (refiriéndose a la Patente Estados Unidos No. 6.527.850 de Schwartz y otros). Los copolímeros ramificados en peine se pueden usar en dosis mucho más bajas que el poli naftaleno sulfonato. Sin embargo, los copolímeros ramificados en peine tienden a retardar el fraguado.

Ejemplo 5 - Comparación del polímero a base de ácido metacrílico con el polímero a base de ácido acrílico comparativo

[00162] El policarboxilato lineal a base de ácido metacrílico PC1 se comparó con los policarboxilatos lineales preparados con ácido acrílico a la misma dosis.

[00163] Los dispersantes aniónicos policarboxilatos lineales se sintetizaron mediante polimerización por radicales en medios acuosos, usando un iniciador de radicales (peróxido inorgánico) y un agente de transferencia de cambio estándar (mercaptano). Típicamente, se obtiene una polidispersidad por encima de 2.0 y los grupos finales del polímero se teorizan para ser una mezcla de versiones inactivadas del iniciador, agente de transferencia de cadena y unidades monoméricas.

[00164] Los dispersantes de policarboxilato lineal a base de ácido acrílico ensayados se enumeran en la TABLA 5.

[00165] TABLA 5

Muestra comparativa de copolímero de dispersante de carboxilato lineal	**Monómeros para hacer copolímero de dispersante de carboxilato lineal**	**Contenido de monómero carboxílico (Monómero A) % molar**	**MW_W**
PC-A	Copolímero de AA con 2-acrilamino-2-metil-1-propano sulfonato de sodio	67%	13000
PC-B	Copolímero de AA con 2-acrilamino-	50%	13000

	2-metil-1-propano sulfonato de sodio		

[00166] La demanda de agua de suspensiones de yeso dispersados con dispersantes de policarboxilato lineal (PC1, fabricados por Ruetgers Polymers) se analizó y comparó con las suspensiones de yeso dispersas de policarboxilato lineal a base de ácido acrílico PC-A y PC-B (fabricados por Ruetgers Polymers). Se mezcló hemihidrato de calcio β sintético con 1% en peso (de peso de estuco) de Ball Mill Accelerator y 3% en peso de almidón pregelatinizado añadido con agua, dispersante y retardador en un mezclador de alto cizallamiento durante 10 segundos. La suspensión se vertió en un cilindro de metal y se dejó esparcir después de levantar el cilindro. Se midió el diámetro de la extensión de la suspensión. Esto se muestra como los ejemplos con PC1, PC-A pasada 1 y PC-B Pasada 2.

[00167] Para comparar la eficacia de los dispersantes, la dosis de dispersante se ajustó a 0.25% en peso (de peso de estuco) y la relación de agua a estuco se ajustó a 83% para lograr una expansión de la suspensión de aproximadamente 7 pulgadas (18 cm). La dosis del retardador (VERSENEX 80) se ajustó para lograr un tiempo de rigidez comparable de la suspensión en 40-60 segundos. Se informan tiempos de rigidez para todas las pruebas. La TABLA 6 muestra los resultados de la prueba.

[00168] TABLA 6

Dispersante	PC1	PC-A Pasada 1	PC-B Pasada 2	PC-A Pasada 3*	PC-B Pasada 4*
Dosis de dispersante	0.25%	0.25%	0.25%	0.25%	0.25%
Dosis de retardante	0.0375%	0.0375%	0.0375%	0.0025%	0.0025%
Caída (pulgadas)	6.75	7.75	8	7.75	8
Tiempo de endurecimiento (m:ss)	0:47	2:27	3:12	0:58	1:05
WSR	83%	83%	83%	83%	83%

* la dosis de retardante se redujo considerablemente

[00169] Cuando se usa la misma formulación comparando PC1, PC-A Pasada 1 y PC-B-Pasada 2, las suspensiones hechas con PC-A y PC-B tomaron significativamente más tiempo para lograr la misma rigidez. El retraso causado por los policarboxilatos lineales a base de ácido acrílico fue significativo e indeseable.

[00170] Como siguiente paso, la dosis del retardador se redujo en gran medida y las pruebas se repitieron utilizando la misma relación de agua a estuco. Esto se muestra como los ejemplos con PC-A Pasada 3 y PC-B Pasada 4. Incluso con una dosis muy baja de retardador, el retraso causado por los policarboxilatos lineales a base de ácido acrílico fue aún significativo e indeseable. La dispersión de la suspensión fue ligeramente mejor, pero se puede atribuir al mayor tiempo de rigidez y al retardo del fraguado del dispersante. Los polímeros de policarboxilato lineales a base de ácido acrílico tienen, por lo tanto, un uso limitado como dispersante debido al fuerte efecto de retardo en los tiempos de fraguado del yeso. Los polímeros de policarboxilato lineal a base de ácido metacrílico son inesperadamente superiores a los polímeros de policarboxilato lineal a base de ácido acrílico porque los polímeros de policarboxilato lineal a base de ácido metacrílico no tienen el efecto de retardo perjudicial.

[00171] No se encontró que los polímeros de policarboxilato lineales a base de ácido metacrílico lineal y ácido itacónico de la invención tuvieran un impacto significativo en el tiempo de fraguado o el uso del retardador cuando se usan para dispersar suspensiones de yeso (ver el Ejemplo 1).

[00172] La invención no está limitada por las incorporaciones proporcionadas anteriormente, sino que se define por las reivindicaciones adjuntas al presente.

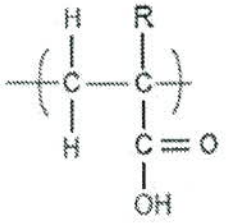
Lo que se reivindica es:

1. Una suspensión que comprende:
Una mezcla de
Agua;

Un componente hidráulico que comprende al menos 50% de sulfato de calcio hemihidratado en peso con base en el peso seco del componente hidráulico; y

Un dispersante aniónico de policarboxilato lineal que comprende una primera unidad monomérica de repetición A y una segunda unidad monomérica de repetición B, y una ausencia de unidades monoméricas de acetato de polivinilo;

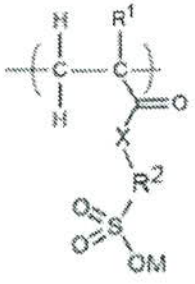
En donde la primera unidad de repetición A es al menos un grupo funcional de ácido carboxílico que contiene un resto olefínico de fórmula I:



I,

En donde R se selecciona del grupo que consiste en $-CH_3$ y $-CH_2$-C (0) -OH, o una sal de Na, K, o NH_4^+ del mismo; y

En donde la segunda unidad monomérica de repetición B es al menos un sulfonato de vinilo de acuerdo con la fórmula II:



II,

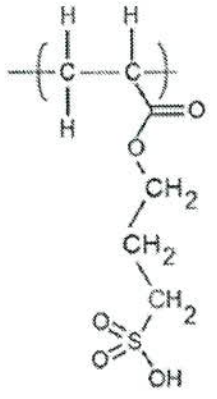
En donde X es NH u O; R^1 es H o $-CH_3$; R^2 es un grupo alquileno lineal o ramificado que tiene la fórmula $-(C_nH2_n)-$, en donde n = 2 a 6; M = H, Na, K, o NH_4^+;

En donde la relación molar de la primera unidad de repetición A a la segunda unidad de repetición B está entre 1:9 y 9:1;

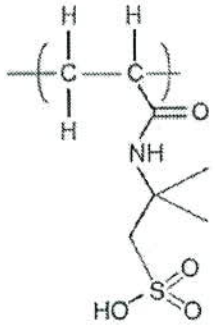
En donde el peso molecular promedio en peso del dispersante aniónico de policarboxilato lineal es de 3000 a 100000 Daltons;

En donde la suspensión tiene una proporción en peso de agua a sulfato de calcio hemihidratado de 0.1 - 1.5:1.

2. La suspensión de la reivindicación 1, en donde la segunda unidad de repetición B se selecciona de al menos un miembro del grupo que consiste en la fórmula IIIa y la fórmula IVa:



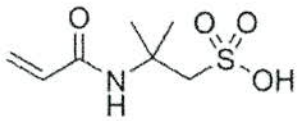
IIIa,



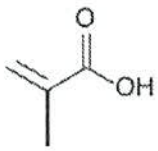
IVa,

O una de sus sales de Na, K o NH_4^+.

3. La suspensión de la reivindicación 1, en donde el dispersante aniónico de policarboxilato lineal es ácido metacrílico-co-2-acrilamido-2-metil-propano sulfonato que es un copolímero de ácido 2-acrilamido-2-metilpropano sulfónico de la fórmula V

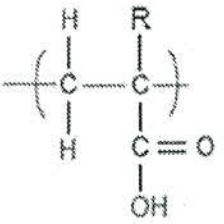


V, O una de sus sales de Na, K o NH_4^+, y ácido metacrílico de la fórmula VI



VI, O una de sus sales de Na, K o NH_4^+.

4. La suspensión de la reivindicación 1, en donde la primera unidad de repetición es una unidad de repetición de ácido metacrílico (MAA) de la fórmula I



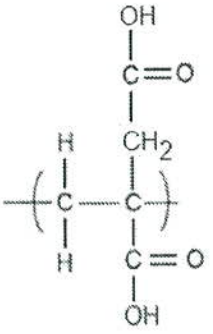
I,

En donde R es $-CH_3$ o una de sus sales de Na, K, o NH_4^+, y

En donde la relación molar de la primera unidad de repetición A a la segunda unidad de repetición B es de 1: 4 a 4: 1;

En donde el peso molecular promedio en peso del dispersante aniónico de policarboxilato lineal es de 5000 a 60000 Daltons.

5. La suspensión de la reivindicación 1, en donde la primera unidad de repetición A es una unidad de repetición de ácido itacónico (IT) de fórmula Ia



Ia, O una de sus sales de Na, K, o NH_4^+, y

En donde la relación molar de la primera unidad de repetición A a la segunda unidad de repetición B es 1: 9 a 1: 1;

En donde el peso molecular promedio en peso del dispersante aniónico de policarboxilato lineal es de 5000 a 60000 Daltons.

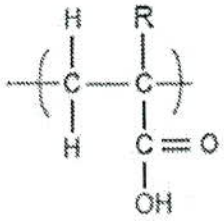
6. La suspensión de la reivindicación 1, en donde dicho componente hidráulico comprende al menos 80% de e sulfato de calcio hemihidratado en peso.

7. La suspensión de la reivindicación 1, que comprende además poli naftaleno sulfonato.

8. Una placa de yeso que comprende:

Un material de núcleo de yeso que comprende sulfato de calcio dihidratado y un dispersante aniónico de policarboxilato lineal que comprende una primera unidad monomérica de repetición A y una segunda unidad monomérica de repetición B, y una ausencia de unidades monoméricas de acetato de polivinilo;

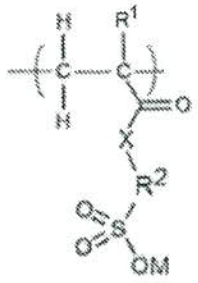
En donde la primera unidad de repetición A es al menos un grupo funcional de ácido carboxílico que contiene un resto olefínico de fórmula I:



I,

En donde R se selecciona del grupo que consiste en $-CH_3$ y $-CH_2$-C (0) -OH, o una sal de Na, K, o NH_4^+ del mismo; y

En donde la segunda unidad monomérica de repetición B es al menos un sulfonato de vinilo de acuerdo con la fórmula II:



II,

En donde X es NH u O; R^1 es H o $-CH_3$; R^2 es un grupo alquileno lineal o ramificado que tiene la fórmula $-(C_nH2_n)-$, en donde n = 2 a 6; M = H, Na, K, o NH_4^+;

En donde la relación molar de la primera unidad de repetición A a la segunda unidad de repetición B está entre 1:9 y 9:1;

En donde el peso molecular promedio en peso del dispersante aniónico de policarboxilato lineal es de 3000 a 100000 Daltons;

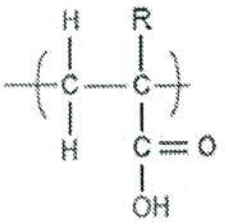
En donde en donde el material del núcleo de yeso tiene un volumen vacío total de 10 a 92 por ciento en volumen.

9. Un método para hacer una suspensión de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-7, que comprende:

Mezclar agua, un componente hidráulico que comprende sulfato de calcio dihidratado y un dispersante aniónico de policarboxilato lineal para formar la suspensión, en donde una relación en peso del agua al sulfato de calcio hemihidratado que se mezcla es de 0.2-1.5:1;

En donde el policarboxilato lineal aniónico dispersante comprende la primera unidad de repetición monomérica A antes descrita y la segunda unidad de repetición monomérica B antes descrita, y una ausencia de unidades monoméricas de acetato de polivinilo;

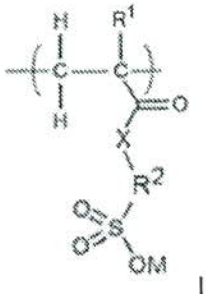
En donde la primera unidad de repetición A es al menos un grupo funcional de ácido carboxílico que contiene un resto olefínico de fórmula I:



I,

En donde R se selecciona del grupo que consiste en $-CH_3$ y $-CH_2$-C (0) -OH, o una sal de Na, K, o NH_4^+ del mismo; y

En donde la segunda unidad monomérica de repetición B es al menos un sulfonato de vinilo de acuerdo con la fórmula II:



II,

En donde X es NH u O; R^1 es H o $-CH_3$; R^2 es un grupo alquileno lineal o ramificado que tiene la fórmula $-(C_nH2_n)-$, en donde n = 2 a 6; M = H, Na, K, o NH_4^+;

En donde la relación molar de la primera unidad de repetición A a la segunda unidad de repetición B está entre 1:9 y 9:1;

En donde el peso molecular promedio en peso del dispersante aniónico de policarboxilato lineal es de 3000 a 100000 Daltons;

En donde el componente hidráulico de la suspensión comprende al menos 50% de sulfato de calcio hemihidratado en peso con base en el peso seco del componente hidráulico.

10. Un método para fabricar la placa de yeso de la reivindicación 8, que comprende:

Mezclar el agua, el componente hidráulico que comprende sulfato de calcio dihidratado y el policarboxilato lineal para formar una suspensión, en donde la relación en peso del agua al sulfato de calcio hemihidratado que están siendo mezclados es de 0.2-1.5:1;

Depositar la suspensión sobre una hoja de cubierta para formar un material de núcleo de yeso;

En donde la suspensión tiene de 5 a 70 por ciento en volumen de burbujas de aire;

Permitiendo que el sulfato de calcio hemihidratado en la suspensión se convierta en sulfato de calcio dihidratado, y permitiendo que la suspensión se fragüe para formar la placa.

FIG. 1

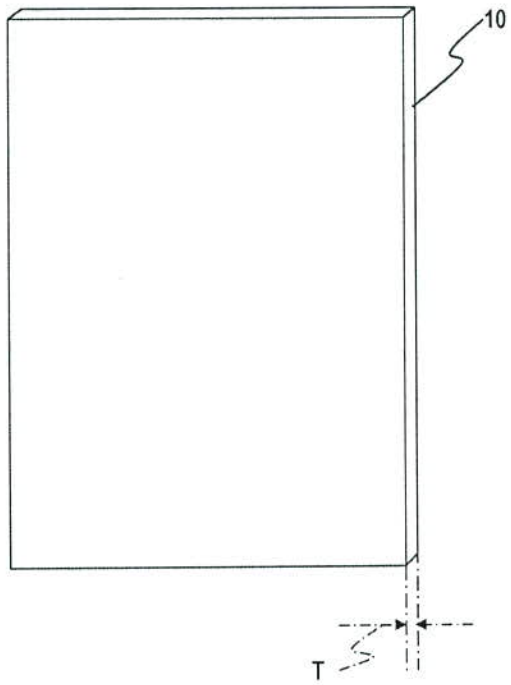
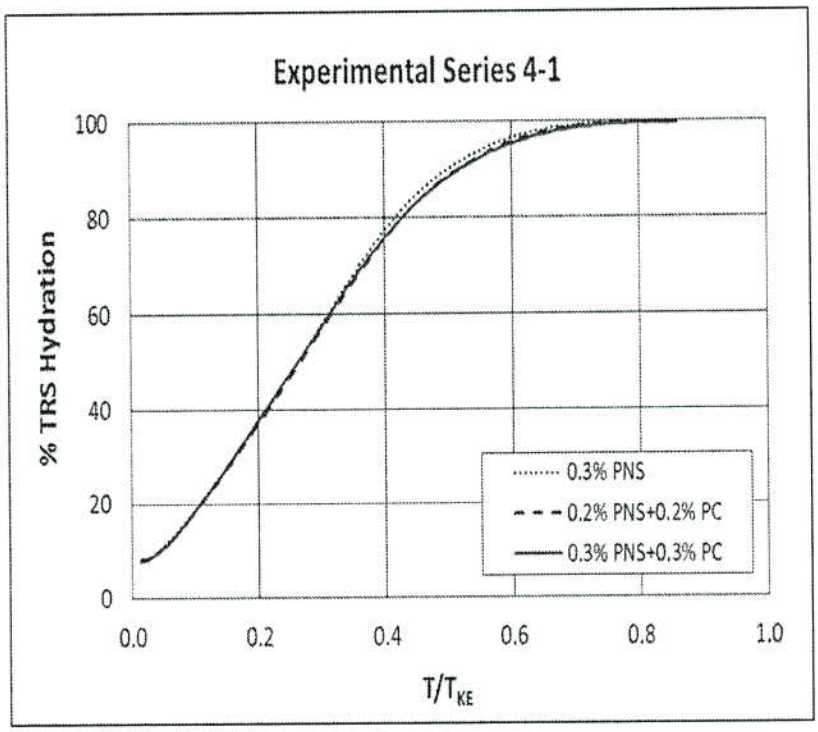
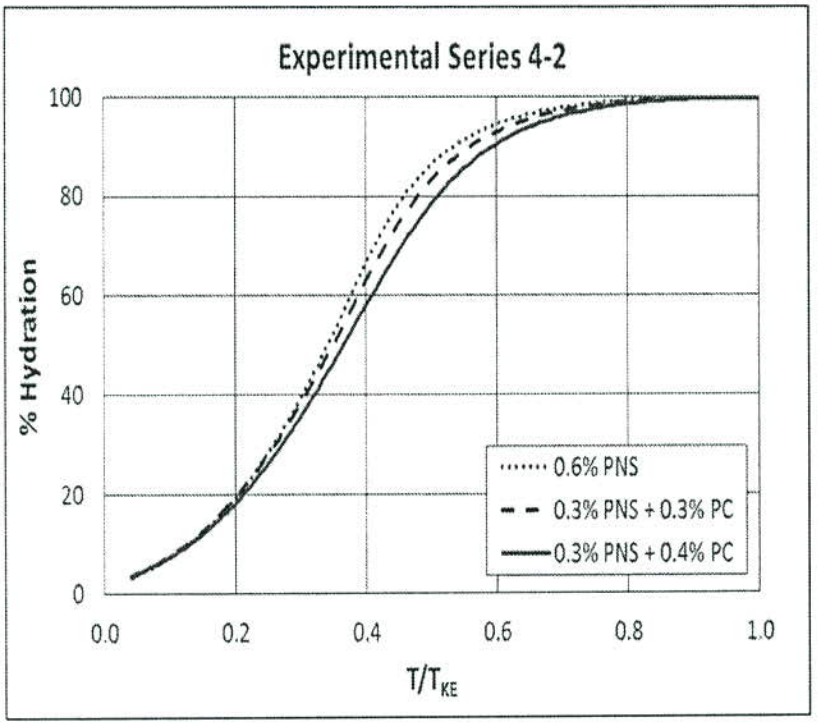


FIG. 2



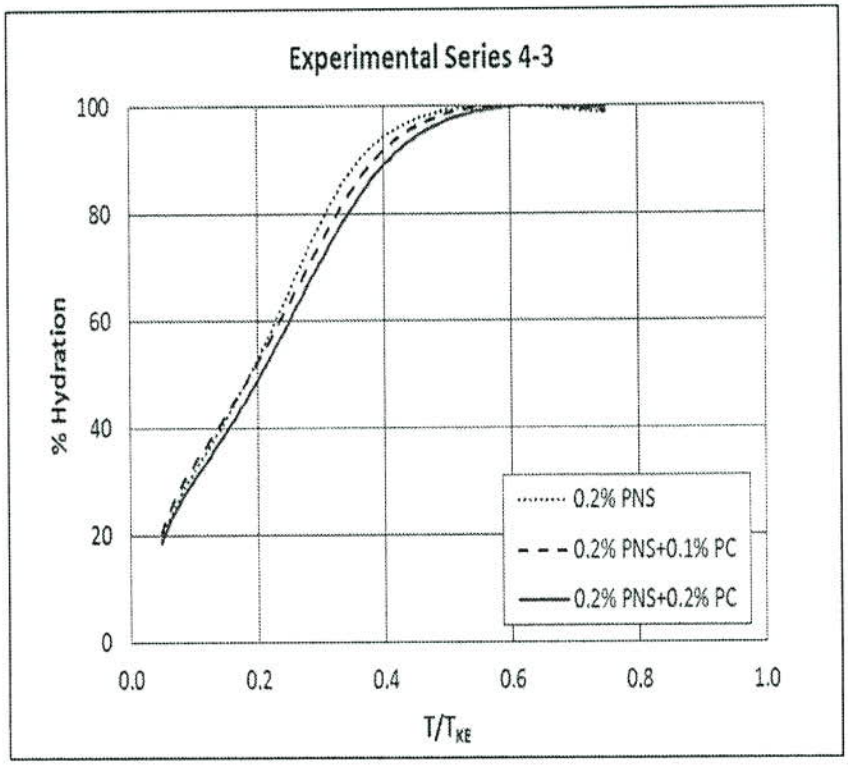
EXPERIMENTAL SERIES = SERIE EXPERIMENTAL
% TRS HYDRATION = % HIDRATACIÓN TRS

FIG. 3



% HYDRATION = % DE HIDRATACIÓN

FIG. 4


Experimental Series 4-3
% Hydration
100
80
60
40
20
0
0.0
0.2
0.4
0.6
0.8
1.0
T/T_KE
0.2% PNS
0.2% PNS+0.1% PC
0.2% PNS+0.2% PC

REPORTE DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Número de Solicitud Internacional
PCT/US2017/033304

A. CLASIFICACIÓN DEL ASUNTO

INV. C04B 24/16 C04B 24/26 C04B 28/14 C08F 220/06 C08F 220/02
AD. C04B 103/40 C04B 103/32

De acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes (IPC) o con tanto la clasificación nacional como la IPC

B.CAMPOS BUSCADOS

Mínima documentación buscada (sistema de clasificación por símbolos de clasificación)
C04B C08F

Documentación buscada diferente a la documentación mínima en la medida en que dichos documentos estén incluidos en los campos buscados

Base de datos electrónica consultada durante la búsqueda internacional (nombre de la base de datos y, cuando sea práctico, los términos de búsqueda usados)

EPO (Oficina de Patentes Europea) –Internacional, Datos de WPI (Instituto Tecnológico de Worcester)

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoría*	Citación de documento, con indicación, cuando sea apropiado, de los pasajes apropiados	Relevante para la reivindicación No.
X	US 2012/270969 a1 (BICHLER MANFRED [de] y otros), 25 de octubre de 2012 (2012-10-25), párrafos [0015], [0026] – [0039], [0041], [0094], [0135]; ejemplos; Tabla 1	1-5
A	US 2006/278130 A1 (LIU QINGXIA [US] Y OTROS) 14 de diciembre de 2006 (2006-12-14) citado en la solicitud, párrafos [0006] – [0008], [0022], [0022]	1-10
A	DE 198 30 760 A1 (SUEDDEUTSCHE KALKSTICKSTOFF) [DE] 13 de enero de 2000 (2000-01-13), página 2, línea 3 - página	1-10

	3, línea 21 ----------	

[X] Documentos adicionales son listados en la continuación de la Casilla C

[X] Ver familia de patente anexa

* Categorías especiales de documentos citados:
"A" documento que define el estado general de la técnica que no es considerado de particular relevancia
"E" documento anterior pero publicado en o después de la fecha de presentación internacional
"L" documento que puede arrojar dudas en la reivindicación de prioridad o que es citado para establecer la fecha de publicación de otra citación u otra razón especial (tal cual es especificado)
"O" documento que se refiere a una revelación, uso, exhibición u otro medio oral
"P" documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero más tarde que la fecha de prioridad reivindicada
"T" documento posterior publicado después de la fecha de presentación internacional o fecha de prioridad y no está en conflicto con la solicitud sino que ha sino que ha sido citada para entender el principio o teoría que subyace en la invención
"X" documento de particular relevancia; la invención reivindicada no puede ser considerada novedosa o no puede considerarse que tenga nivel inventivo cuando el documento es tomado solo
"Y" documento de particular relevancia; la invención reivindicada no puede considerarse que tenga nivel inventivo cuando el documento es combinado con uno o más de dichos documentos, siendo dicha combinación obvio para la persona versada en la materia
"&" documento es miembro de la misma familia de patentes

Fecha de la fecha de terminación de la búsqueda internacional 31 de julio de 2017	Fecha de envío por correo del reporte de búsqueda internacional 07/08/2017
Nombre y dirección de correspondencia de la ISA (Autoridad de Búsqueda Internacional) Oficina de Patentes Europea, P.B. 5818, Patentlaan 2 NL-2280 HV Rijswijk	Funcionario autorizado Theodoridou, K.

Tel: 31 70 340 2040 Fax: 31 70 340 3016	

REPORTE DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Número de Solicitud Internacional PCT/US2017/033304

C. (Continuación) DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES		
Categoría*	Citación de documento, con indicación, cuando sea apropiado, de los pasajes apropiados	Relevante para la reivindicación No.
A	EP 2 692 752 A1 (ROHM & HAAS [US]; DOW GLOBAL TECHNOLOGIES LLC [US], 5 de febrero de 2014 (2014-02-05), reivindicaciones; ejemplo 10	1-10
A	US 2015/232597 A1 (HAMPEL CHRISTINA [CH] Y OTROS), 20 de agosto de 2015 (2015-08-20), párrafos [0003], [0004], [0026], [6954]; reivindicaciones ---	1-10

REPORTE DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Información sobre miembros de familia de patentes

Número de Solicitud Internacional PCT/US2017/033304

Documento de patente citado en reporte de búsqueda	Fecha de publicación	Miembros de familia de patente	Fecha de publicación

US 2012270969 A1	25-10-2012	Ninguna	
US 2006278130 A1	14-12-2006	BR PI0612040 A2	13-10-2010
		CN 101203466 A	18-06-2008
		JP 2008543716 A	04-12-2008
		NZ 562971 A	24-12-2010
		TW 200704619 A	01-02-2007
		UA 91862 C2	10-09-2010
		US 2006278127 A1	14-12-2006
		US 2006278130 A1	14-12-2006
		US 2010056655 A1	04-03-2010
		US 2011213043 A1	01-09-2011
		WO 2006138000 A2	28-12-2006
DE 19830760 A1	13-01-200	AT 263743 T	15-04-2004
		DE 19830760 A1	13-02-2000
		EP 1098860 A2	16-05-2001
		JP 4739524 B2	03-08-2011
		JP 2002520243 A	09-07-2002
		US 6995105 B1	07-02-2006
		WO 0002827 A2	20-01-2000
EP 2692752 A1	05-02-2014	BR 102013018888 A2	10-11-2015
		CA 2818446 A1	31-01-2014
		CN 103570869 A	12-0-2-2014
		EP 2692752 A1	05-02-2014
		MX 336683 B	27-01-2016
		US 2014039115 A1	06-02-2014
US 2015232597 A1	20-08-2015	CN 104662055 A	27-05-2015
		EP 2912077 A1	02-09-2015
		US 2015232597 A1	20-08-2015
		WO 2014067832 A1	08-05-2014

94

TRATADO DE COOPERACIÓN DE PATENTES
PCT

REPORTE PRELIMINAR INTERNACIONAL SOBRE PATENTABILIDAD
(Capítulo I del Tratado de Cooperación de Patentes)

(PCT Regla 44*bis*)

Referencia de archivo del solicitante o agente 4718WO	PARA ACCIÓN ADICIONAL Ver punto 4 abajo	
Solicitud Internacional No. PCT/US2017/033304	Fecha de presentación internacional (*día/mes/año*) 18 de mayo de 2017 (18.05.2017)	Fecha de prioridad (*día/mes/año*) 20demayo de 2016 (20.05.2016)
Clasificación de patente internacional (edición 18 a menos que se indique una edición más antigua) Ver información relevante en el Formato PCT/ISA/237		
Solicitante UNITED STATES GYPSUM COMPANY		

1. Este reporte preliminar internacional sobre patentabilidad (Capítulo I) es expedido por la Oficina Internacional a nombre de la Autoridad de Búsqueda Internacional bajo la Regla 44*bis*.1(a).

2. Este REPORTE consiste de un total de 6 hojas, incluyendo esta hoja de cubierta.

En las hojas anexas, cualquier referencia a la opinión escrita de la Autoridad de Búsqueda Internacional debe ser leída a cambio como una referencia al reporte preliminar internacional sobre patentabilidad (Capítulo I).

3. Este reporte contiene indicaciones relacionadas con los siguientes ítems:

X Casilla No. I Base del reporte
Casilla No. II Prioridad
Casilla No. III No establecimiento de opinión en relación con la novedad, la altura inventiva y la aplicación industrial
Casilla No. IV Falta de unidad de invención
X Casilla No. V Declaración razonada bajo el Artículo35(2) en relación con la novedad, la altura inventiva o la aplicación industrial; citaciones y explicaciones que respalden dicha declaración

Casilla No. VI Ciertos documentos citados Casilla No. VII Ciertos defectos en la solicitud internacional **X** Casilla No. VIII Ciertas observaciones sobre la solicitud internacional 4. La Oficina Internacional comunicará este reporte a las Oficinas designadas de acuerdo con las Reglas 44*bis*.3(c) y 93*bis*.1 pero no excepto cuando el solicitante no haga una solicitud expresa bajo el Artículo 23(2), antes del vencimiento de 30 meses desde la fecha de prioridad (Regla 44*bis*.2)

Fecha de expedición del reporte 20 de noviembre de 2018 (20.11.2018)	
La Oficina Internacional de la OMPI 34, chemin des Colombettes 1211 Ginebra 20, Suiza Fax: + 41 22 338 2 70	Funcionario autorizado Xiaofan Tang Correo electrónico: Pct.team2@wipo.int

TRATADO DE COOPERACIÓN DE PATENTES

De la
AUTORIDAD DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL
Para:
Ver formato PCT/ISA/220

PCT
OPINIÓN ESCRITA DE LA AUTORIDAD DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL
(PCT Regla 43*bis*.1*)*

Fecha de correo *(día/mes/año)* ver formato PCT/ISA/1210 (segunda hoja)		
Referencia de archivo del solicitante o agente Ver formato PCT/ISA/210	PARA ACCIÓN ADICIONAL Ver párrafo 2 abajo	
Solicitud Internacional No. PCT/US2017/033304	Fecha de presentación internacional *(día/mes/año)* 18.05.2017	Fecha de prioridad *(día/mes/año)* 20.05.2016
Clasificación de patente internacional (IPC) o ambas, clasificación nacional e IPC) INV. C04B24/16 C04B24/26 C04B28/14 C08F220/06 C08F220/02 ADD. C04B103/40 C04B103/32		
Solicitante UNITED STATES GYPSUM COMPANY		

1. Esta opinión contiene indicaciones relacionadas con los siguientes ítems:

X Casilla No. I Base de la opinión
Casilla No. II Prioridad
Casilla No. III No establecimiento de opinión en relación con la novedad, la altura inventiva y la aplicación industrial
Casilla No. IV Falta de unidad de invención
X Casilla No. V Declaración razonada bajo la Regla 43bis1(a)(i)en relación con la novedad, la altura inventiva o la aplicación industrial; citaciones y explicaciones que respalden dicha declaración
Casilla No. VI Ciertos documentos citados
Casilla No. VII Ciertos defectos en la solicitud internacional
X Casilla No. VIII Ciertas observaciones sobre la solicitud internacional

2. ACCIÓN ADICIONAL

Si se hace una solicitud para examen preliminar internacional, esta opinión será usualmente considerada como una opinión escrita de la Autoridad Examinadora Preliminar Internacional ("IPEA") excepto que esto no se aplica cuando el solicitante escoge una Autoridad diferente a esta para que sea la IPEA y la IPEA escogida ha notificado a la Oficina Internacional bajo la Regla 66.1*bis (*b) que las opiniones escritas en esta Autoridad de Búsqueda Internacional no serán consideradas.

Si esta opinión es, como se indicó arriba, considerada como una opinión escrita de la IPEA, se invita al solicitante a presentar a la IPEA una respuesta escrita junto, cuando sea apropiado, con modificaciones, antes del vencimiento de 3 meses desde la fecha de envío por correo de Formato PCT/ISA/220 o antes del vencimiento de 22 meses desde la fecha de prioridad, lo que venza más tarde.

Para opciones adicionales, ver el Formato PCT/ISA/220

Nombre y dirección de correo de la Autoridad de Búsqueda Internacional: Oficina de Patentes Europea P.B. 5818 Patentlaan 2 NL-2280 HV Rijswijk - Países Bajos Tel: + 31 70 340-2040 Fax: + 3170 340-3016	Fecha de terminación de esta opinión Ver formato PCT/ISA/210	Funcionario autorizado Theodoridou, K Tel: +31 70 340-0

Formato PCT/ISA/237 (Hoja de Cubierta) (enero de 2005)

OPINIÓN ESCRITA DE LA AUTORIDAD DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud Internacional No. PCT/US2017/033304

Casilla No. I Base de la opinión

1. En relación con el **idioma**, esta opinión ha sido establecida con base en:
X la solicitud internacional en el idioma en el cual fue presentada

__ Una traducción de la solicitud internacional al ___, que es el idioma de una traducción suministrada para los fines de la búsqueda internacional (Reglas 12.3(a) y 23.1(b)).

2. __ Esta opinión ha suido establecida teniendo en cuenta **la rectificación de un error obvio** autorizado por o notificado a esta Autoridad bajo la Regla 91 (Regla 43bis.1(a)).

3. __ En relación con cualquier **secuencia de nucleótido y/o aminoácido** revelada en la solicitud internacional, esta opinión ha sido establecida con base en un listado de secuencia:

a. Que hace parte de la solicitud internacional tal cual como fue presentada:
__ En la forma de un archivo de texto Anexo C/ST.25
__ En papel o en la forma de un archivo de imagen

b. Proporcionado junto con la solicitud internacional bajo la Regla 13ter.1(a) del PCT para los fines de la búsqueda internacional únicamente en el formato de un archivo de texto Anexo C/ST.25

c. Proporcionado con posterioridad a la fecha de la solicitud internacional para los fines de la búsqueda internacional únicamente:
__ En la forma de un archivo de texto Anexo C/ST.25 (Regla 13ter.1(a))
__ En papel o en la forma de un archivo de imagen (Regla 13ter.1(b) e Instrucciones Administrativas, Sección 713).

4. __ Adicionalmente, en el caso de que más de una versión o copia de una lista de secuencias haya sido presentada o suministrada, las declaraciones requeridas de que la información en las copias posteriores o adicionales es idéntica a aquella en la solicitud tal cual como se presentó o no va más allá de la solicitud tal cual como fue presentada, como sea apropiado, fueron suministradas.

5. Comentarios adicionales:

Casilla No. V Declaración razonada bajo la Regla 43 *Bis*.1(a)(l) en relación con la novedad, la altura inventiva o la aplicación industrial: citaciones y explicaciones que respalden dicha declaración

1. Declaración

Novedad (N)	Si: Reivindicaciones 6-10 No: Reivindicaciones 1-5
Altura Inventiva (IS)	Si: Reivindicaciones 6-10 No: Reivindicaciones 1-5
Aplicación industrial (IA)	Si: Reivindicaciones 1-10 No: Reivindicaciones

2. Citaciones y explicaciones
Ver hoja separada

Casilla No. VIII Ciertas observaciones sobre la solicitud internacional

Se hacen las siguientes observaciones sobre la claridad de las reivindicaciones, la descripción, y los dibujos sobre la cuestión de si las reivindicaciones se encuentran completamente respaldadas por la descripción:
Ver hoja separada

(HOJA SEPARADA)

Asunto Ítem V

Declaración razonada con relación a la novedad, el nivel inventivo o la aplicabilidad industrial; citaciones y explicaciones que respaldan dicha declaración.

1. Se hace referencia a los siguientes documentos:

D1 US 2012/270969 A1 (BICHLER MANFRED [DE] Y OTROS) 25 de octubre de 2012 (2012-10-25)

D2 US 2006/278130 A1 (LIU QINGXIA [US] Y OTROS) 14 de diciembre de 2006 (2006-12-14) citado en la solicitud.

D3 DE 198 30 760 A1 (SUEDDEUTSCHE KALKSTICKSTOFF [DE]) 13 Enero 2000 (2000-01-13)

D4 EP 2 692 752 A1 (ROHM & HAAS [US]; DOW GLOBAL TECHNOLOGIES LLC [US]) 5 de febrero de 2014 (2014-02-05)

1. Novedad

A pesar de la falta de claridad mencionada en la parte VIII que se encuentra a continuación, el objeto de las reivindicaciones 1 no es nuevo en el sentido del Artículo 33 (2) del PCT, y los criterios del Artículo 33 (1) del PCT no se cumplen.

El documento D1 describe la combinación de hidrato de silicato de calcio con un copolímero y su uso en materiales de construcción. El aglutinante puede ser un sulfato de calcio [015], [0135].

El copolímero se produce por medio de polimerización por radicales libres de un monómero de ácido carboxílico o un monómero que comprende grupos de ácido sulfónico [026] - [039]. Entre los ejemplos se dan ácido metacrílico, ácido 2-acrilamido-2-metil-propano-sulfónico.

La relación molar del número de grupos de ácido carboxílico a grupos de ácido sulfónico es 1/20-20/1 [041] y el peso molecular del polímero es 8000-200000 g/mol [094].

Los copolímeros 2-5 en la Tabla 1 se encuentran dentro del alcance de la presente reivindicación 1.

Observación: aunque el propósito del polímero en D1 no es dispersar/plastificar la suspensión, para los fines de la novedad esto no es esencial. La mera presencia del polímero en la suspensión basta para que el documento le reste a la reivindicación su novedad.

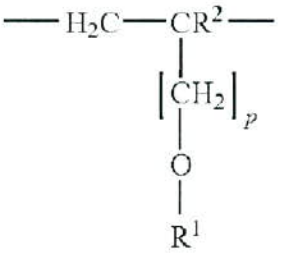
97
97

2. Nivel Inventivo

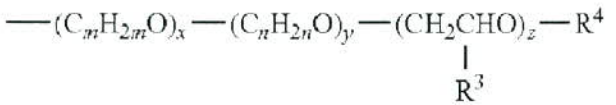
Formato PCT/ISA/237 (Hoja separada) (Hoja 1) (EPO – abril de 2005)

OPINIÓN ESCRITA DE LA AUTORIDAD DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL (HOJA SEPARADA) Solicitud Internacional No. PCT/US2017/033304

El documento D2 se considera que es el estado de la técnica más cercano al objeto de las reivindicaciones 1, 8, 9 y 10, y describe una suspensión de yeso que comprende un dispersante de policarboxilato, que es un copolímero de una primera unidad que comprende una unidad de ácido monocarboxílico insaturado olefínico o un éster o una sal del mismo o una unidad de ácido sulfúrico insaturado olefínico de la fórmula (ver [017] - [020]):



En donde R^1 está representado por



Por lo tanto, el objeto de la reivindicación 1 difiere de esta suspensión de yeso conocida en cuanto a que el dispersante es un polímero lineal que no comprende ninguna cadena lateral de poliéter y, por lo tanto, es nuevo (Art. 33 (2) PCT).

El efecto técnico que se deriva de esta diferencia es que el dispersante de policarboxilato lineal es un dispersante efectivo y tiene una baja capacidad de atrapamiento de aire, por lo que no interfiere con la espuma agregada a la suspensión. Además, siguen siendo efectivos en presencia de arcilla ([021], [022]).

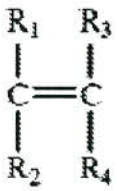
Por lo tanto, el problema a resolver por la presente invención puede considerarse como mantener la fluidez de las suspensiones de sulfato de calcio, sin tener un impacto negativo en la resistencia y densidad del producto final [006] - [008].

La solución a este problema es elegir un dispersante de policarboxilato lineal como se muestra en la reivindicación 1.

La solución a este problema propuesto en la reivindicación 1 de la presente solicitud se considera que implica un paso inventivo (Artículo 33 (3) del PCT) por las siguientes razones:

Ninguno de los documentos de la técnica anterior sugiere el uso de tales dispersantes para resolver el problema particular.

El documento D3 describe el uso de un polímero como plastificante para las masas de cemento de aluminato de calcio. El polímero comprende
a) 5-90% de un monómero de fórmula 1



En donde R1 = H o -CH3 y R2 y R3 = H o -COOH y R4 = H, COOH o CH2COOH.
b) 5-90% de un monómero, por ejemplo ácido 2-acrilamido-2-metil-propano sulfónico
e) 5-90% de un monómero tal como ácido metacrílico.

El documento D5 divulga un dispersante que comprende unidades monoméricas de ácido sulfónico y unidades monoméricas de ácido acrílico o ácido metacrílico que dispersan partículas de pigmento.

Asunto Ítem VIII
Ciertas observaciones sobre la solicitud internacional

3. La reivindicación 1 define una suspensión que comprende al menos un 50% de sulfato de calcio hemihidratado y un dispersante aniónico de policarboxilato lineal. La suspensión se caracteriza además por la relación en peso de agua a sulfato de calcio hemihidratado es de 0.1-1.5: 1. Esta característica particular se considera como un intento de definir el tema en términos del resultado que debe lograrse sin proporcionar las características técnicas necesarias para lograr este resultado, por las siguientes razones:

Esta relación, es decir, la demanda de tal como se indica en [078], [079]). Además, la demanda de agua de la suspensión de yeso depende también de la dosificación del dispersante, ver [0128], [0129].

Por consiguiente, en ausencia de cualquier indicación en la reivindicación de la cantidad de dispersante usado (ver la descripción [042]), la relación de agua a sulfato de calcio hemihidratado parece representar un resultado que debe lograrse, introduciendo así una falta de claridad en la reivindicación (artículo 6 del PCT).

4. La unidad entre un producto y su proceso de fabricación solo puede existir cuando el proceso está especialmente adaptado a la fabricación del producto, es decir, si el proceso es realmente adecuado para hacer accesible el producto reivindicado y, por lo tanto, define una relación técnica entre el producto reivindicado y el proceso reivindicado. En el presente caso, se observa que la relación en peso de agua a sulfato de calcio hemihidratado utilizada en el proceso es más estrecha que la indicada en la reivindicación 1 del producto. En el caso de que esta inconsistencia entre las reivindicaciones no se subsane, una objeción de falta unidad podría plantearse (Regla 13 PCT).

Superintendencia de Industria y Comercio

Radicado: NC2018/0013182 **Folios** 10 98
Dependencia:2020 **Fecha:**2018-12-31 8:5:6
Tipo aplicación: Complementos de

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
División de Nuevas Creaciones
E. S. D.

C 13L

Expediente	**NC2018/0013182**
Asunto	**CONTESTACIÓN REQUERIMIENTO**
Trámite	**PATENTE DE INVENCIÓN**
Solicitud Int.	**PCT/US2017/033304**
Solicitante	**UNITED STATES GYPSUM COMPANY**

DANILO ROMERO RAAD, en mi calidad de apoderado de la sociedad **UNITED STATES GYPSUM COMPANY**, por medio del presente, respetuosamente solicito a su Despacho para allegar la totalidad de documentos traducidos del expediente citado en la referencia.

Teniendo en cuenta lo anterior, me permito allegar copia de los siguientes documentos de la sociedad **UNITED STATES GYPSUM COMPANY** traducidos:

- Solicitud de la invención *"Lechadas de Yeso con Dispersantes Lineales de Policarboxilato"*
- Contrato de Cesión
- Solicitud Internacional Publicada bajo el Tratado de Cooperación de Patentes PCT
- Reporte Preliminar Internacional sobre Patentabilidad
- Opinión Escrita de la Autoridad de Búsqueda Internacional

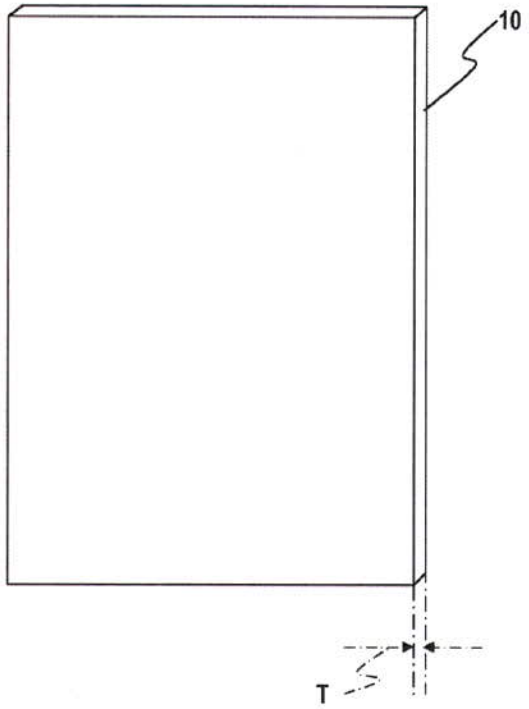
NOTIFICACIONES

Tanto **UNITED STATES GYPSUM COMPANY**, como el suscrito, recibiremos notificaciones en la Secretaría de esa División o en la Carrera 7 # 71-21, Torre A, Piso 8, Bogotá D.C., teléfono 7455720.

Cordialmente,

DANILO ROMERO RAAD
C.C. No. 79.547.687 de Bogotá
T.P. 79.289 del C.S. de la J.

FIG. 1



RESUMEN DE LA INVENCIÓN

Una lechada de yeso incluye agua, un componente hidráulico que incluye sulfato de calcio hemihidrato y un dispersante de policarboxilato lineal. El dispersante aniónico de policarboxilato lineal incluye una primera unidad repetitiva monomérica y una segunda unidad repetitiva monomérica. La primera unidad repetitiva del dispersante de policarboxilato lineal es una unidad repetitiva de ácido carboxílico insaturado olefínico o una sal de esta. La segunda unidad repetitiva del dispersante de policarboxilato lineal es un sulfonato de vinilo. La lechada se puede convertir en un panel de yeso. También se describen métodos para producir lechada de yeso y un panel de yeso.

A
4

LECHADAS DE YESO CON DISPERSANTES LINEALES DE POLICARBOXILATO

CAMPO DE LA INVENCIÓN

[001] Esta invención se refiere a un método y una composición para preparar productos que contienen yeso fraguado, por ejemplo, placas de yeso, placas compuestas de yeso reforzado, argamasas, materiales mecanizables, materiales de tratamiento de juntas, paneles acústicos, y a métodos y composiciones para producirlos. Más particularmente, la invención se refiere a tales productos que contienen yeso fraguado que se preparan mediante el uso de uno o más policarboxilatos lineales como dispersante. Esto también es adecuado para mejorar las dispersiones de fuentes importantes de estuco de arcilla.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

[002] Muchos productos útiles conocidos contienen yeso fraguado (sulfato de calcio dihidrato) como un componente importante y, a menudo, como el principal. Por ejemplo, el yeso fraguado es el componente principal de las placas de yeso revestidas de papel empleadas en la construcción típica de paredes interiores y cielorrasos de edificios con placas de yeso (véanse, por ejemplo, las patentes estadounidenses N.º 4.009.062 y 2.985.219). También es el componente principal de placas y productos compuestos de fibra de yeso/celulosa, como se describe en la patente estadounidense N.° 5.320.677. Los productos que llenan y suavizan las juntas entre los bordes de las placas de yeso a menudo contienen cantidades importantes de yeso (véase, por ejemplo, la patente estadounidense N.° 3.297.601). Los paneles acústicos útiles en falsos cielorrasos pueden contener porcentajes importantes de yeso fraguado, como se describe, por ejemplo, en las patentes estadounidenses N.º 5.395.438 y 3.246.063. Las argamasas tradicionales utilizadas en general, por ejemplo, para crear paredes internas de edificio con revestimiento de argamasa, generalmente dependen principalmente de la formación de yeso fraguado. Muchos materiales especializados, tales como un material útil para el modelado y la fabricación de moldes que se puede mecanizar con precisión como se describe en la patente estadounidense N.° 5.534.059, contienen cantidades importantes de yeso.

[003] La mayoría de tales productos que contienen yeso se preparan al formar una mezcla de yeso calcinado (sulfato de calcio hemihidrato y/o sulfato de calcio anhidro) y agua (y otros componentes, según corresponda), fundir la mezcla en un molde de forma deseada o sobre una superficie, y permitir que la mezcla se endurezca para

formar yeso fraguado (es decir, rehidratado) por reacción del yeso calcinado con el agua para formar una matriz de yeso hidratado cristalino (sulfato de calcio dihidrato). A esto sigue a menudo un calentamiento leve para expulsar el agua libre (sin reaccionar) restante para producir un producto seco. Es la deseada hidratación del yeso calcinado lo que permite la formación de una matriz de entrelazado de cristales de yeso fraguado, lo que imparte así resistencia a la estructura de yeso en el producto que contiene yeso.

[004] Todos los productos que contienen yeso descritos anteriormente podrían beneficiarse si se aumentara la resistencia de sus estructuras de cristal de yeso fraguado constitutivas a fin de hacerlos más resistentes a las tensiones que puedan encontrar durante el uso.

[005] Para hacer los paneles de yeso se usa una lechada, que incluye sulfato de calcio hemihidrato y agua, para formar el núcleo y se la deposita continuamente en una lámina de papel que se mueve debajo de un mezclador. Se aplica sobre esta una segunda lámina de papel y se forma el conjunto resultante con forma de panel. El sulfato de calcio hemidrato reacciona con una cantidad suficiente de agua para convertir el hemihidrato en una matriz de cristales de sulfato de calcio dihidrato entrelazados, lo que provoca que se solidifique y se endurezca. La tira continua así formada se transporta en una correa hasta que se fija el yeso calcinado y la tira se corta posteriormente para formar placas de la longitud deseada, las cuales se pasan a través de un horno de secado para eliminar el exceso de humedad. Dado que cada uno de estos pasos lleva solo unos minutos, pequeños cambios en cualquiera de los pasos del proceso pueden conducir a grandes ineficiencias en el proceso de fabricación.

[006] La cantidad de agua añadida para formar la lechada es más que la necesaria para completar la reacción de hidratación. Parte del agua que se agrega a la lechada de yeso se usa para hidratar el yeso calcinado, también conocido como sulfato de calcio hemihidrato, para formar una matriz entrelazada de cristales de sulfato de calcio dihidrato. El exceso de agua proporciona a la lechada suficiente fluidez para fluir fuera de la mezcladora y sobre el material de revestimiento y para tomar la forma de un ancho y grosor adecuados. Mientras el producto está mojado, es muy pesado de mover y relativamente frágil. El exceso de agua se elimina de la placa por evaporación. Si se deja evaporar el exceso de agua a temperatura ambiente, se necesitaría mucho espacio para apilar y almacenar el panel de yeso mientras se lo deja secar al aire o tener un transportador lo suficientemente largo como para

proporcionar un tiempo de secado adecuado. Hasta que la placa esté colocada y relativamente seca, es algo frágil, por lo que se la debe proteger de aplastamiento o daños.

[007] Para secar las placas en un período de tiempo relativamente corto, el producto de panel de yeso por lo general se seca al evaporar el agua sobrante a temperaturas elevadas en, por ejemplo, un horno. Es relativamente costoso construir y operar el horno a temperaturas elevadas, en particular cuando aumenta el costo de los combustibles fósiles. Se podría lograr una reducción en los costos de producción al reducir la cantidad de agua sobrante presente en las placas de yeso fraguado que luego se elimina por evaporación.

[008] Otra razón para disminuir la cantidad de agua es que la resistencia de los productos de yeso es inversamente proporcional a la cantidad de agua utilizada en su fabricación, especialmente en lechadas de densidad total. A medida que el exceso de agua se evapora, deja vacíos en la matriz donde una vez estuvo el agua. Cuando se usaron grandes cantidades de agua para fluidizar la lechada de yeso, quedan más y mayores vacíos en el producto cuando está completamente seco. Estos vacíos disminuyen la densidad y la resistencia del producto en el producto terminado.

[009] Los dispersantes son conocidos por su uso con yeso para ayudar a fluidizar la mezcla de agua y sulfato de calcio hemihidrato, por lo que se necesita menos agua para hacer una lechada fluida.

[0010] Actualmente hay dos opciones comerciales principales en lo que respecta a dispersantes de lechada de yeso. 1) Dispersantes de sulfonato de polinaftaleno y 2) policarboxilatos ramificados.

[0011] Los dispersantes de sulfonato de polinaftaleno son bien conocidos y relativamente más económicos, pero tienen una eficacia limitada. El sulfonato de polinaftaleno tiene buena compatibilidad con el almidón, los agentes espumantes y las arcillas. Un proceso de producción de sulfonatos de polinaftaleno incluye los siguientes pasos de reacción: sulfonación de naftaleno con ácido sulfúrico, lo que produce ácido sulfónico de b-naftaleno, condensación de ácido sulfónico de b-naftaleno con formaldehído, lo que produce ácido sulfónico de naftaleno de polimetileno y neutralización del ácido sulfónico de naftaleno de polimetileno con hidróxido de sodio u otro hidróxido. Se obtienen productos con diferentes características según las condiciones de reacción.

[0012] La patente estadounidense N.° 4.460.720 de Gaidis et al describe una mezcla de cemento superplastificante para composiciones basadas en Portland formadas a

partir de un poliacrilato de metal alcalino de bajo peso molecular en combinación con un sulfonato formaldehído de polinaftaleno de metal alcalino o alcalinotérreo o un lignosulfonato de metal alcalino o un lignosulfonato de metal alcalinotérreo o mezclas de estos.

[0013] La patente estadounidense N.° 5.718.759 describe la adición de silicatos a mezclas de yeso calcinado con beta y cemento. En los ejemplos, los lignosulfatos o sulfonatos de polinaftaleno se usan como agentes reductores de agua. La adición de materiales puzolánicos, incluso los silicatos, produce la reducción de la expansión debido a la formación de etringita. Se sugiere la composición para su uso en materiales de construcción, como placas de refuerzo, contrapisos, materiales de reparación de calzadas, materiales para detener incendios y placas de fibra.

[0014] Los policarboxilatos ramificados son dispersantes más costosos y más efectivos. Sin embargo, son menos efectivos para estucos con arcilla. Además, los policarboxilatos ramificados pueden reducir la resistencia de la placa, son activos en la superficie y pueden interferir con el agente espumante. Además, debido a las cadenas laterales de los policarboxilatos ramificados, no se pueden mezclar con el sulfonato de polinaftaleno. La patente estadounidense N.° 7.767.019 de Liu et al describe formas de realización de policarboxilatos ramificados.

[0015] Por lo tanto, existe una necesidad continua de productos nuevos y mejorados que contengan yeso fraguado, y de composiciones y métodos para producirlos, que resuelvan, eviten o minimicen los problemas señalados anteriormente. Existe una necesidad en la técnica de reducir la dosificación de los dispersantes usados en la lechada de yeso mientras se mantiene la fluidez de la lechada. La reducción en el uso de dispersantes resultaría en un ahorro de los costos gastados en el dispersante.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

[0016] Como alternativa a los productos mencionados anteriormente que contienen superdispersantes de policarboxilato ramificado y yeso, la presente invención proporciona productos y composiciones que contienen dispersantes basados en policarboxilato lineal y yeso. Estos dispersantes son eficaces para dispersar lechadas de yeso. A diferencia de los superdispersantes comerciales de policarboxilato ramificado, los policarboxilatos lineales evitan los problemas asociados con las cadenas laterales de los policarboxilatos ramificados y son más similares a los sulfonatos de polinaftaleno.

[0017] Por lo tanto, la presente invención proporciona una lechada de yeso y un método para prepararla. La lechada de yeso comprende o consiste esencialmente en:

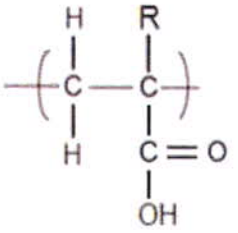
una mezcla de

agua;

un componente hidráulico que comprende al menos un 50 % de sulfato de calcio hemidrato por peso en función del peso seco del componente hidráulico; y

un dispersante aniónico de policarboxilato lineal que consiste esencialmente en una primera unidad repetitiva monomérica A y una segunda unidad repetitiva monomérica B y una ausencia de unidades monoméricas de acetato de polivinilo;

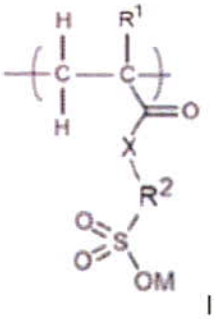
en donde la primera unidad repetitiva A es al menos un grupo funcional ácido carboxílico que contiene una fracción olefínica de la fórmula I:



I,

en donde R se selecciona del grupo que consiste en $-CH_3$ y $-CH_2-C(O)-OH$, o una sal de Na, K, o NH_4^+ de estos; y

en donde la segunda unidad repetitiva monomérica B es al menos un sulfonato de vinilo de acuerdo con la fórmula II:



II,

en donde X es NH u O; R^1 es H o $-CH_3$; R^2 es un grupo alquileno lineal o ramificado que tiene la fórmula $-(C_nH_{2n})-$, en donde n=2 a 6; M=H, Na, K, o NH_4^+;

en donde la relación molar de la primera unidad repetitiva A con respecto a la segunda unidad repetitiva B es de entre 1:9 y 9:1;

en donde el peso molecular promedio en peso del dispersante aniónico de policarboxilato lineal va de 3.000 a 100.000 daltons;

en donde la lechada tiene una relación en peso de agua con respecto a sulfato de calcio hemidrato de 0,1-1,5:1, preferentemente de 0,2-0,8:1, con mayor preferencia de 0,4-0,8:1.

[0018] En la presente solicitud, el término que consiste esencialmente en tiene la intención de excluir las segundas unidades repetitivas de la fórmula I de la solicitud publicada de patente estadounidense N.º 2006/0278130 de Liu et al que tienen cadenas laterales que contienen óxido de etileno, óxido de propileno y un grupo arilo no sustituido o sustituido. El término que consiste esencialmente en también pretende excluir unidades monoméricas de acetato de polivinilo.

[0019] Los pesos moleculares promedio en peso están entre 3.000 y 100.000 daltons, preferentemente 5.000-60.000 daltons, con máxima preferencia 5.000 a 35.000 daltons.

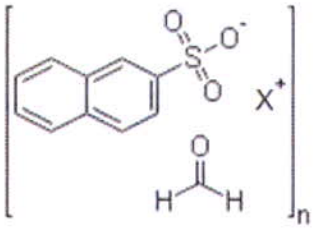
[0020] La relación molar de la primera unidad repetitiva A con respecto a la segunda unidad repetitiva B es de entre 1:9 y 9:1. Cuando la primera unidad repetitiva A es la unidad repetitiva de ácido metacrílico (MAA), la relación molar de la primera unidad repetitiva A con respecto a la segunda unidad repetitiva B es de entre 1:4 y 4:1, preferentemente 2:3 a 7:3. Cuando la primera unidad repetitiva A es una unidad repetitiva de ácido itacónico, la relación molar de la primera unidad repetitiva A con respecto a la segunda unidad repetitiva B es de entre 1:9 y 1:1, preferentemente 1:8 a 1:2.

[0021] La adsorción de las moléculas de polímero de policarboxilato lineal de la presente invención es más fuerte que la de los sulfonatos de polinaftaleno y la superficie del dispersante está más cargada. Por lo tanto, las fuerzas de repulsión permiten una mayor reducción de agua que los sulfonatos de polinaftaleno. Además, estos polímeros pueden combinarse con sulfonatos de polinaftaleno y usarse para estucos más desafiantes y heterogéneos. Los policarboxilatos lineales son dispersantes más efectivos que los sulfonatos de polinaftaleno y tienen muy baja capacidad de atrapamiento de aire. Por lo tanto, son más adecuados para aplicaciones sensibles al espumado. Debido a la falta de cadenas laterales de las segundas unidades repetitivas de la fórmula I de la solicitud publicada de patente estadounidense N.º 2006/0278130 de Liu et al, estos policarboxilatos lineales, cuando se añaden como dispersantes a la lechada de yeso, no interfieren con la espuma añadida a la lechada.

[0022] Los dispersantes de policarboxilato lineal también pueden mejorar las dispersiones del componente hidráulico cuando el componente hidráulico es una

fuente importante de estuco de arcilla. Las fuentes importantes de estuco de arcilla son aquellas que comprenden sulfato de calcio hemihidrato y arcilla, en donde el sulfato de calcio hemihidrato comprende al menos un 80 % en peso del estuco y la arcilla comprende de 0,01 a 20 % en peso del estuco, especialmente de 0,1 a 20 % en peso del estuco o más especialmente de 0,5 a 15 % en peso del estuco.

[0023] Los dispersantes de policarboxilato lineal se pueden usar con dispersantes de sulfonato de polinaftaleno. Las unidades monoméricas de sulfonato de naftaleno son sulfonato de naftaleno más formaldehído según la fórmula VI, respectivamente.



VI.

[0024] Según su uso en la presente, la expresión "material de sulfato de calcio" se refiere a sulfato de calcio anhidro; sulfato de calcio hemihidrato; sulfato de calcio dihidrato; iones de calcio y sulfato; o mezclas de algunos de estos o de todos. Preferentemente, el material de sulfato de calcio añadido para preparar la lechada es más que nada sulfato de calcio hemihidrato.

[0025] El método de producción de la lechada comprende

mezclar agua, un componente hidráulico que comprende sulfato de calcio dihidrato y el dispersante aniónico de policarboxilato lineal descrito anteriormente para preparar la lechada, en donde una relación en peso del agua con respecto al sulfato de calcio hemihidrato que se está mezclando es de 0,2-1,5:1, preferentemente de 0,2-0,8:1, con mayor preferencia de 0,4-0,7:1;

en donde el dispersante aniónico de policarboxilato lineal comprende la primera unidad repetitiva monomérica A descrita anteriormente y la segunda unidad repetitiva monomérica B descrita anteriormente, y una ausencia de unidades monoméricas de acetato de polivinilo.

[0026] La invención también proporciona un producto de yeso fraguado, preferentemente una placa de yeso que comprende:

un material de núcleo de yeso que comprende sulfato de calcio dihidrato y el dispersante aniónico de policarboxilato lineal descrito anteriormente que comprende la primera unidad repetitiva monomérica A descrita anteriormente y la segunda unidad repetitiva monomérica B descrita anteriormente, y una ausencia de unidades monoméricas de acetato de polivinilo.

[0027] El producto que contiene yeso fraguado de la invención se prepara de acuerdo con la invención al formar una mezcla de un material de sulfato de calcio, agua y una cantidad apropiada de los uno o más dispersantes de policarboxilato lineal de la presente invención enumerados anteriormente. La mezcla se mantiene entonces en condiciones suficientes para que el material de sulfato de calcio forme el material de yeso fraguado mejorado.

[0028] Preferentemente, el método para producir un producto que contiene yeso fraguado, tal como una placa, comprende formar una mezcla de yeso calcinado, agua y dispersante de policarboxilato lineal, y mantener la mezcla en condiciones (por ejemplo, una temperatura preferentemente de menos de alrededor de 120 °F (48,8 °C)) suficientes para que el yeso calcinado se convierta en yeso fraguado.

[0029] Preferentemente, la lechada se produce en un panel de yeso que comprende un material de núcleo de yeso que comprende el dispersante de policarboxilato lineal y un componente hidráulico que comprende al menos 50 % de sulfato de calcio hemihidrato en peso en función del peso seco del componente hidráulico.

[0030] El método de la presente invención puede producir una placa de yeso que comprende un núcleo de yeso fraguado intercalado entre láminas de papel u otro material. Preferentemente, la placa se prepara al formar una mezcla fluida (lechada) de yeso calcinado, agua y dispersante de policarboxilato lineal, depositarla entre las láminas y permitir que el conjunto resultante se fragüe y seque. La lechada se deposita sobre una primera lámina y luego se aplica una segunda lámina sobre la lechada que se fragua.

[0031] En particular, el método de fabricación de la placa de yeso comprende:

mezclar el agua, un componente hidráulico que comprende sulfato de calcio dihidrato y el dispersante aniónico de policarboxilato lineal descrito anteriormente para preparar una lechada, en donde una relación en peso del agua con respecto al sulfato de calcio hemihidrato que se está mezclando es de 0,2-1,5:1, preferentemente de 0,2-0,8:1, con mayor preferencia de 0,4-0,7:1;

depositar la lechada en una lámina para formar un material de núcleo de yeso;

en donde la lechada tiene burbujas de aire en un 5 a 70 por ciento en volumen;

permitir que el sulfato de calcio hemihidrato en la lechada se convierta en sulfato de calcio dihidrato y permitir que la lechada se fragüe para formar la placa.

[0032] Todos los porcentajes y relaciones son en peso a menos que se indique lo contrario. Todos los pesos moleculares son pesos moleculares promedio a menos que se indique lo contrario.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0033] La Figura 1 muestra una placa de la presente invención.

[0034] La Figura 2 muestra los datos de hidratación para el Ejemplo 4, Serie experimental 4-1.

[0035] La Figura 3 muestra los datos de hidratación para el Ejemplo 4, Serie experimental 4-2.

[0036] La Figura 4 muestra los datos de hidratación para el Ejemplo 4, Serie experimental 4-3.

DESCRIPCIÓN DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN PREFERIDAS

[0037] La presente invención proporciona una lechada de yeso preparada a partir de sulfato de calcio hemihidrato, agua y un dispersante aniónico de policarboxilato lineal de la presente invención.

[0038] La presente invención puede ponerse en práctica mediante composiciones y métodos similares a los empleados en el estado de la técnica para preparar diversos productos que contienen yeso fraguado. La diferencia esencial en las composiciones y métodos de esta invención con respecto a las composiciones y métodos empleados en el estado de la técnica para preparar diversos productos que contienen yeso fraguado es que emplea dispersante aniónico de policarboxilato lineal como dispersante.

[0039] El material hidráulico incluye cualquier sulfato de calcio hemihidrato, también conocido como estuco o yeso calcinado, preferentemente en cantidades de al menos 50 %. Preferentemente, la cantidad de sulfato de calcio hemihidrato es de al menos 75 %, de al menos 80 % o de al menos 85 %. En muchas formulaciones de panel de yeso, el material hidráulico es sustancialmente sulfato de calcio hemihidrato en su totalidad. Se puede usar cualquier forma de yeso calcinado, que incluye, entre otros, estuco alfa o beta. También se contempla el uso de sulfato de calcio anhidro, yeso sintético o yeso natural, aunque preferentemente en pequeñas cantidades de menos de 20 %. Se incluyen opcionalmente otros materiales hidráulicos en la lechada, los cuales incluyen cemento y cenizas volantes.

[0040] Aunque cualquier estuco se beneficia de esta invención, los estucos de diferentes fuentes incluyen diferentes cantidades y tipos de sal e impurezas. La lechada de esta invención es menos efectiva cuando el sulfato de calcio hemihidrato tiene concentraciones relativamente altas de sales de origen natural. Los estucos bajos en sal se definen como aquellos que tienen sales solubles de menos de 300 partes por millón. Los estucos con alto contenido de sal incluyen aquellos que tienen al menos 600 partes por millón de sales solubles. Los depósitos de yeso de Southard,

Oklahoma, Little Narrows, Nueva Escocia, Fort Dodge, Iowa, Sweetwater, Texas, Plaster City, California y de muchos otros lugares cumplen esta preferencia.

[0041] Preferentemente, el sulfato de calcio hemihidrato comprende menos de 600 ppm de sal soluble.

[0042] El dispersante aniónico de policarboxilato lineal está presente en dicha lechada en cantidades que van de alrededor de 0,01 % a alrededor de 2 % en peso del dispersante seco calculado como un porcentaje del yeso seco. Preferentemente, el dispersante aniónico de policarboxilato lineal está presente en cantidades que van de alrededor de 0,05 % a alrededor de 0,5 % en peso del dispersante seco calculado como un porcentaje del yeso seco.

[0043] La lechada de yeso tiene una relación en peso de agua con respecto a sulfato de calcio hemidrato de 0,1-1,5:1, preferentemente de 0,2-0,8:1, con mayor preferencia de 0,4-0,8:1.

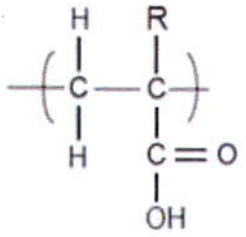
[0044] Normalmente, se agrega aire a la lechada de yeso. Preferentemente, la lechada de yeso tiene de 5 a 70 por ciento en volumen de aire, con mayor preferencia de 10 a 70 por ciento en volumen de aire, con máxima preferencia de 20 a 60 por ciento en volumen de aire.

[0045] Dispersante aniónico de carboxilato lineal

[0046] El dispersante aniónico de policarboxilato lineal consiste esencialmente en una primera unidad repetitiva monomérica A y una segunda unidad repetitiva monomérica B, y una ausencia de unidades monoméricas de acetato de polivinilo;

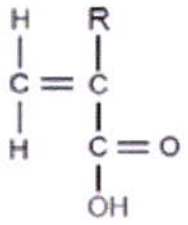
[0047] En la presente descripción de la invención, se pretende que el término que consiste esencialmente en excluya unidades repetitivas que tienen cadenas laterales alquilenoxi. Por ejemplo, excluye las segundas unidades repetitivas de la fórmula I de la solicitud publicada de patente estadounidense N.º 2006/0278130 de Liu et al que tienen cadenas laterales que contienen óxido de etileno, óxido de propileno y un grupo arilo no sustituido o sustituido. El término que consiste esencialmente en también pretende excluir unidades monoméricas de acetato de polivinilo.

[0048] La primera unidad repetitiva A es al menos un grupo funcional ácido carboxílico que contiene una fracción olefínica de la fórmula I:



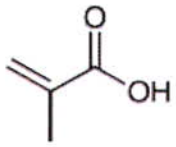
I,

en donde R se selecciona del grupo que consiste en $-CH_3$ y $-CH_2-C(O)-OH$, o una sal de Na, K, o NH_4^+ de estos. Esto está hecho de un monómero que tiene la fórmula Ia,

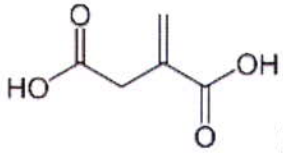


Ia,

en donde R se selecciona del grupo que consiste en $-CH_3$ y $-CH_2-C(O)-OH$, o una sal de Na, K, o NH_4^+ de estos. En otras palabras, los monómeros para preparar la primera unidad repetitiva A son el ácido metacrílico (MAA) de la fórmula Ia o el ácido itacónico (IA) de la fórmula Ib,

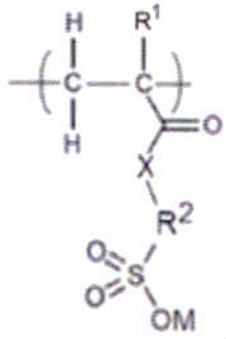


Ia ,



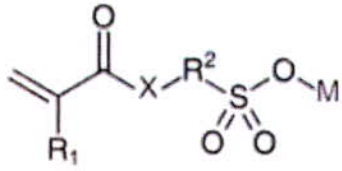
Ib, o una sal de Na, K o NH_4^+ de estos.

[0049] La segunda unidad repetitiva B del dispersante aniónico de policarboxilato lineal de la invención es al menos una unidad monomérica de sulfonato de vinilo. La unidad monomérica de sulfonato de vinilo tiene un grupo vinilo unido a un sulfonato según la fórmula II:



II,

en donde X es NH u O; R^1 es H o $-CH_3$; R^2 es un grupo alquileno lineal o ramificado que tiene la fórmula $-(C_nH_{2n})-$, en donde n es 2 a 6; M es H, Na, K, o NH_4^+; Esto está hecho de un sulfonato que contiene monómero de la fórmula IIa:



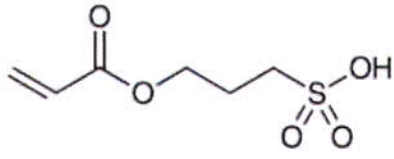
IIa,

en donde X es NH u O; R^1 es H o $-CH_3$; R^2 es un grupo alquileno lineal o ramificado que tiene la fórmula $-(C_nH_{2n})-$, en donde n es 2 a 6; M es H, Na, K, o NH_4^+;

[0050] La relación molar de la primera unidad repetitiva A con respecto a la segunda unidad repetitiva B es de entre 1:9 y 9:1.

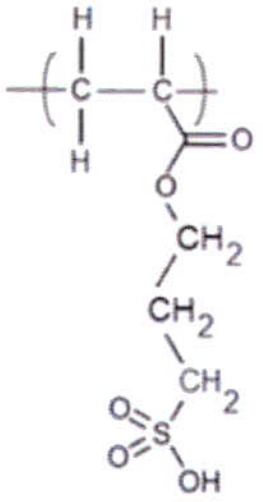
[0051] Los monómeros preferidos para preparar la segunda unidad repetitiva B son el ácido sulfónico de 3-(acriloiloxi)propano o una de sus sales Na, K o NH_4^+ o el ácido sulfónico de 2-acrilamido-2-metil-1-propano o una de sus sales Na, K o NH_4^+.

[0052] El ácido sulfónico de 3-(acriloiloxi)propano tiene la estructura III



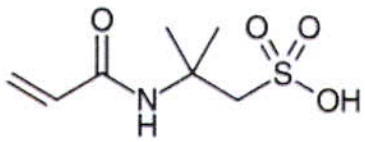
III.

[0053] El doble enlace reacciona para convertir esto en la segunda unidad repetitiva B de la estructura IIIa:



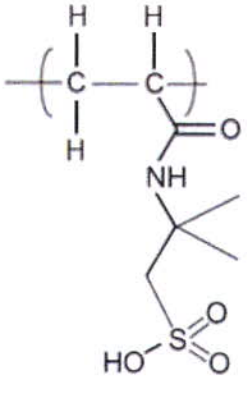
IIIa.

[0054] El ácido sulfónico de 2-acrilamido-2-metil-1-propano tiene la estructura IV



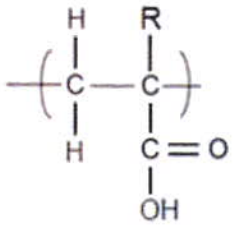
IV.

[0055] El doble enlace reacciona para convertir esto en la segunda unidad repetitiva B de la estructura IVa:



IVa.

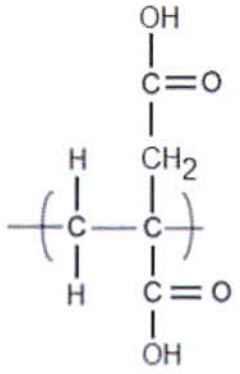
[0056] Cuando la primera unidad repetitiva A es de la fórmula I:



I, en donde R es $-CH_3$,

preferentemente la relación molar de la primera unidad repetitiva A con respecto a la segunda unidad repetitiva B es de 1:4 a 4:1, con máxima preferencia la relación molar de la primera unidad repetitiva A con respecto a la segunda unidad repetitiva B es de 2:3 a 7:3. En otras palabras, preferentemente la primera unidad repetitiva A es 20 a 80 % en moles y la segunda unidad repetitiva B es 20 a 80 % en moles, con máxima preferencia la primera unidad repetitiva A es 40 a 70 % en moles y la segunda unidad repetitiva B es 30 a 60 % en moles.

[0057] Cuando la primera unidad repetitiva A es de la fórmula Ia:



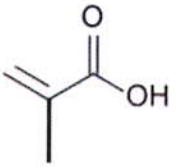
Ia, y

preferentemente la relación molar de la primera unidad repetitiva A con respecto a la segunda unidad repetitiva B es de 1:9 a 1:1, con máxima preferencia de 1:8 a 1:2. En otras palabras, preferentemente la primera unidad repetitiva A es 10 a 50 % en moles y la segunda unidad repetitiva B es 50 a 90 % en moles, con máxima preferencia la primera unidad repetitiva A es 12 a 33 % en moles y la segunda unidad repetitiva B es 67 a 88 % en moles.

[0058] El peso molecular promedio en peso del dispersante aniónico de policarboxilato lineal de la invención va de 3.000 a 100.000 daltons, preferentemente de 5.000 a 60.000 daltons, con máxima preferencia de 5.000 a 35.000 daltons.

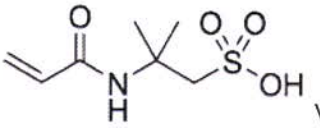
[0059] Los dispersantes aniónicos de policarboxilato lineal preferidos se seleccionan de al menos un miembro del grupo que consiste en copolímeros de MAA con ácido sulfónico de 3-(acriloiloxi)propano, copolímeros de MAA con sulfonato de sodio de 2-acrilamido-2-metil-1-propano, copolímeros de ácido itacónico con ácido sulfónico de 3-(acriloiloxi)propano, copolímeros de ácido itacónico con sulfonato de sodio 2-acrilamido-2-metil-1-propano, o sales Na, K o NH_4^+ de cualquiera de estos copolímeros.

[0060] Por ejemplo, un dispersante aniónico de policarboxilato lineal preferido es el sulfonato de ácido metacrílico-co-2-acrilamido-2-metilpropano, que es un copolímero de ácido metacrílico de la fórmula V



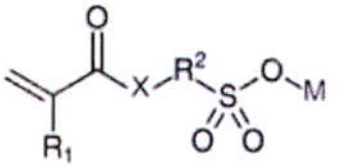
V, y

Ácido sulfónico 2-acrilamido-2-metilpropano de la fórmula VI



VI.

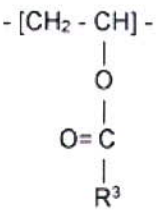
[0061] Preferentemente, los dispersantes aniónicos de policarboxilato lineal empleados en la presente invención son polímeros sintetizados mediante polimerización de radicales al combinar un ácido carboxílico seleccionado del grupo que consiste en ácido metacrílico (MAA) y ácido itacónico (IA) y los monómeros que contienen sulfonato de la fórmula IIa



IIa.

[0062] Preferentemente, los dispersantes aniónicos de policarboxilato lineal se sintetizan mediante polimerización de radicales en medios acuosos, al usar un iniciador de radicales (peróxido inorgánico) y un agente de transferencia de cambio estándar (mercaptano). Típicamente, se obtiene una polidispersidad por encima de 2,0 y se teoriza que los grupos terminales del polímero son una mezcla de versiones inactivadas del iniciador, agente de transferencia de cadena y unidades monoméricas. Se pueden usar alternativamente otros métodos de polimerización por radicales.

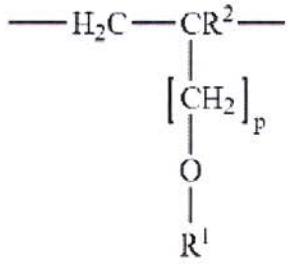
[0063] Los dispersantes aniónicos de policarboxilato lineal de la presente invención tienen una ausencia de grupos monoméricos de acetato de polivinilo. Por ejemplo, los policarboxilatos lineales de la presente invención tienen una ausencia del grupo monomérico de estructura VII:



VII,

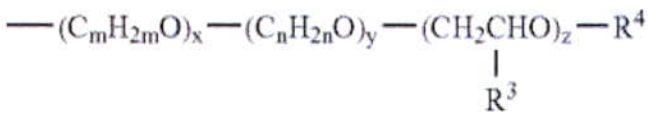
en donde R^3 es alquilo, fenilo o alquilfenilo.

[0064] Además, los dispersantes aniónicos de policarboxilato lineal de la presente invención tienen una ausencia de unidades repetitivas monoméricas que tienen cadenas laterales alquilenoxi, por ejemplo, cadenas laterales de óxido de polipropileno u óxido de polietileno. Por ejemplo, los dispersantes aniónicos de policarboxilato lineal de la presente invención tienen una ausencia de segundas unidades repetitivas de la fórmula I de la solicitud publicada de patente estadounidense N.º 2006/0278130 de Liu et al que tienen cadenas laterales que contienen óxido de etileno, óxido de propileno y un grupo arilo no sustituido o sustituido. Estas son unidades repetitivas de alquenil poliéter glicol de acuerdo con la fórmula VII.



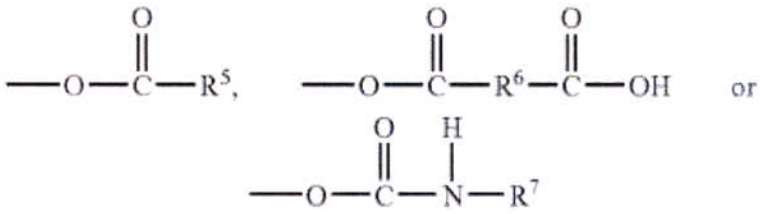
VII.

R_1 es una cadena lateral de alquilenoxi representada por la Fórmula VIII



VII,

y en donde R^2 es hidrógeno o un grupo hidrocarburo C_1 a C_5 alifático, R^3 es un grupo arilo no sustituido o sustituido y preferentemente fenilo, y R^4 es hidrógeno o un grupo hidrocarburo C_1 a C_{20} alifático, un grupo hidrocarburo C_5 a C_8 cicloalifático, un grupo arilo C_6 a C_{14} sustituido o un grupo adecuado a la fórmula

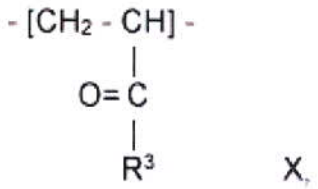


IX:

IX,

en donde R^5 y R^7, independientemente del otro, representan un grupo alquilo, arilo, aralquilo o alquilarilo y R^6 es un grupo alquilo, arilo, aralquilo o alcarilo divalente, p es 0 a 3, inclusive, m y n son, independientemente, un número entero de 2 a 4, inclusive; x e y son, independientemente, números enteros de 55 a 350, inclusive, y z es de 0 a 200, inclusive.

[0065] Además, los dispersantes aniónicos de policarboxilato lineal de la presente invención preferentemente tienen una ausencia del siguiente grupo monomérico de estructura X:



X,

en donde R^3 es NH_2, $NH(CH_3)$, $N(CH_3)_2$, $-O-CH_3-CH(OH)-CH_3$, $(EO)_n$, $(PO)_m$, en donde n es 1 o más, m es 1 o más.

[0066] Además, los dispersantes aniónicos de policarboxilato lineal de la presente invención preferentemente tienen una ausencia de unidad monomérica de alcohol polivinílico en su soporte principal.

[0067] Materiales potenciadores elegidos de ácidos fosfóricos condensados

[0068] Preferentemente, la composición también contiene materiales potenciadores elegidos de ácidos fosfóricos condensados, en donde cada uno de estos comprende 2 o más unidades de ácido fosfórico; y sales o iones de fosfatos condensados, cada uno de estos comprende 2 o más unidades de fosfato. Los materiales potenciadores se eligen preferentemente del grupo que consiste en: ácidos fosfóricos, cada uno de los cuales comprende 1 o más unidades de ácido fosfórico; sales o iones de fosfatos condensados, en donde cada uno de estos comprende 2 o más unidades de fosfato; y sales monobásicas o iones monovalentes de ortofosfatos. Los materiales potenciadores impartirán una mayor resistencia a la deformación permanente del yeso fraguado formado. Además, algunos materiales potenciadores (por ejemplo, las siguientes sales o las porciones aniónicas de estas: trimetafosfato de sodio (también denominado STMP en la presente), hexametafosfato de sodio que tiene 6-27 unidades repetitivas de fosfato (también denominado SHMP en la presente) y polifosfato de amonio que tiene 1.000-3.000 unidades repetitivas de fosfato (también denominado APP en la presente)) proporcionarán beneficios preferidos, tales como un mayor aumento en la resistencia al hundimiento. Además, el APP ofrece la misma resistencia al hundimiento que la proporcionada por el STMP, incluso cuando se lo agrega en solo un cuarto de la concentración del STMP.

[0069] Típicamente, esto se logra al agregar el ion trimetafosfato a una mezcla de yeso calcinado y agua que se utilizará para producir productos que contienen yeso

fraguado. Según su uso en la presente, se pretende que el término "yeso calcinado" signifique sulfato de calcio hemihidrato alfa, sulfato de calcio hemihidrato beta, sulfato de calcio anhidro soluble en agua o mezclas de algunos de estos o de todos, y se pretende que los términos "yeso fraguado" y "yeso hidratado" signifique sulfato de calcio dihidrato. El agua en la mezcla reacciona espontáneamente con el yeso calcinado para formar yeso fraguado.

[0070] Por lo tanto, las composiciones de la invención incluyen preferentemente sal de trimetafosfato. La sal de trimetafosfato incluida en las composiciones de la invención puede comprender cualquier sal de trimetafosfato soluble en agua que no interactúe negativamente con otros componentes de la composición. Algunos ejemplos de sales útiles son el trimetafosfato de sodio, trimetafosfato de potasio, trimetafosfato de amonio, trimetafosfato de litio, trimetafosfato de aluminio y sales mixtas de estos, entre otros. Se prefiere el trimetafosfato de sodio. Se encuentra fácilmente disponible en el mercado, por ejemplo, de la mano de Solutia Inc. de San Luis, Misuri, anteriormente una unidad de Monsanto Company de San Luis, Misuri.

[0071] El compuesto de trimetafosfato se agrega a la lechada de yeso para mejorar la resistencia del producto y mejorar la resistencia al hundimiento del yeso fraguado. Preferentemente, la concentración del compuesto de trimetafosfato va de alrededor de 0,07 % a alrededor de 2,0 % en función del peso del yeso calcinado. Las composiciones de yeso que incluyen compuestos de trimetafosfato se describen en las patentes estadounidenses N.º 6.342.284 y 6.632.550, ambas incorporadas a la presente como referencia. Ejemplos de sales de trimetafosfato incluyen sales de sodio, potasio o litio de trimetafosfato, tales como las disponibles de la mano de Astaris, LLC, San Luis, Misuri. Se debe tener cuidado al usar trimetafosfato con cal u otros modificadores que elevan el pH de la lechada. Por encima de un pH de alrededor de 9,5, el trimetafosfato pierde su capacidad para fortalecer el producto y la lechada se vuelve muy retardante.

[0072] En particular, para su uso al poner en práctica uno de los métodos preferidos de la invención, la sal de trimetafosfato se disuelve en la mezcla acuosa de yeso calcinado para producir una concentración de iones trimetafosfato que va de alrededor de 0,004 a alrededor de 2,0 por ciento en peso, en función del peso del yeso calcinado. Una concentración preferida de ion trimetafosfato va de alrededor de 0,04 a alrededor de 0,16 por ciento. Una concentración más preferida es alrededor de 0,08 por ciento. Si se desea facilitar el almacenamiento y la administración al poner en

práctica algunas formas de realización de la invención, la sal de trimetafosfato se puede predisolver en agua e insertar en la mezcla en forma de una solución acuosa.

[0073] Cuando se lo emplea, el ion trimetafosfato solo necesita estar presente en la mezcla acuosa de yeso calcinado durante la hidratación del yeso calcinado para formar yeso fraguado. Por lo tanto, aunque habitualmente lo más conveniente, y por lo tanto lo que se prefiere, es insertar el ion trimetafosfato en la mezcla en una etapa temprana, es también suficiente insertar el ion trimetafosfato en la mezcla de yeso calcinado y agua en una etapa algo posterior. Por ejemplo, en la preparación de placas de yeso típicas, el agua, el dispersante de policarboxilato lineal y el yeso calcinado se juntan en un aparato mezclador, se mezclan exhaustivamente y luego se depositan generalmente en una lámina sobre una cinta móvil, y se coloca una segunda lámina sobre la mezcla depositada antes de que ocurra la mayor parte de la rehidratación del yeso calcinado para formar yeso fraguado. Si bien lo más conveniente es colocar el ion trimetafosfato en la mezcla durante su preparación en el aparato mezclador, también es suficiente agregar el ion trimetafosfato en una etapa posterior al, por ejemplo, pulverizar una solución acuosa del ion sobre la mezcla acuosa depositada de yeso calcinado justo antes de que la segunda lámina se coloque sobre el depósito, de modo que la solución acuosa de ion trimetafosfato se empape en la mezcla depositada y esté presente cuando se produce la mayor parte de la hidratación para formar yeso fraguado.

[0074] Otros métodos alternativos para colocar el ion trimetafosfato en la mezcla serán evidentes para las personas del oficio de nivel medio y, por supuesto, se considera que están dentro del alcance de la presente invención. Por ejemplo, puede ser posible recubrir previamente una o ambas láminas con una sal de trimetafosfato, por lo que la sal se disolverá y hará que el ion trimetafosfato se desplace a través de la mezcla cuando el depósito de la mezcla acuosa de yeso calcinado entre en contacto con la lámina. Otra alternativa es mezclar una sal de trimetafosfato con yeso en bruto incluso antes de que se caliente para formar yeso calcinado, de modo de que la sal ya esté presente cuando el yeso calcinado se mezcle con agua para causar la rehidratación.

[0075] Otros métodos alternativos para colocar el ion trimetafosfato en la mezcla son agregar el ion trimetafosfato al yeso fraguado por cualquier medio adecuado, tal como pulverizar o remojar el yeso fraguado con una solución que contenga trimetafosfato. Se ha descubierto que el ion trimetafosfato se desplazará hacia el yeso fraguado a través de láminas de papel convencionales utilizadas en el procesamiento del yeso fraguado.

[0076] Yeso calcinado

[0077] El yeso calcinado empleado en la invención puede estar en la forma y concentraciones típicamente consideradas útiles en las formas de realización correspondientes del estado de la técnica. Puede ser sulfato de calcio hemihidrato alfa, sulfato de calcio hemihidrato beta, sulfato de calcio anhidro soluble en agua o mezclas de algunos de estos o de todos, de fuentes naturales o sintéticas. En algunas formas de realización preferidas se emplea sulfato de calcio hemihidrato alfa por su producción de yeso fraguado que tiene una resistencia relativamente alta. En otras formas de realización preferidas se emplea sulfato de calcio hemihidrato beta o una mezcla de sulfato de calcio hemihidrato beta y sulfato de calcio anhidro soluble en agua.

[0078] Agua

Se agrega agua a la lechada en cualquier cantidad que produzca una lechada fluida. La cantidad de agua a usar varía en gran medida según la aplicación con la que se la utiliza, el dispersante exacto que se utiliza, las propiedades del estuco y los aditivos que se utilizan. La relación en peso de agua con respecto a estuco ("WSR") con panel de yeso es de 0,1-1,5:1, preferentemente de 0,2-0,8:1, con mayor preferencia de 0,4-0,8:1.

[0079] Las composiciones de piso preferentemente usan un WSR que va de alrededor de 0,17 a alrededor de 0,45, preferentemente de alrededor de 0,17 a alrededor de 0,34. Los productos moldeables preferentemente usan agua en un WSR que va de alrededor de 0,1 a alrededor de 0,3, preferentemente de alrededor de 0,16 a alrededor de 0,25. El WSR puede reducirse en 0,1 o menos en pruebas de laboratorio en función de la adición moderada de los dispersantes de policarboxilato lineal. En la invención, la relación en peso de agua con respecto a yeso calcinado (sulfato de calcio hemihidrato) de la lechada empleada para fabricar la placa es de menos de 0,8.

[0080] El agua utilizada para preparar la lechada debe ser tan pura como sea posible en la práctica para un mejor control de las propiedades de tanto la lechada como la argamasa fraguada. Es bien sabido que las sales y los compuestos orgánicos modifican el tiempo de fraguado de la lechada, que varía ampliamente de los aceleradores a los inhibidores de fraguado. Algunas impurezas conducen a irregularidades en la estructura a medida que se forma la matriz entrelazada de cristales de dihidrato, lo que reduce la resistencia del producto fraguado. Por lo tanto, la resistencia y la consistencia del producto se potencian mediante el uso de agua que está tan libre de contaminantes como sea posible en la práctica.

[0081] Aditivos

[0082] Se pueden emplear otros aditivos convencionales en la práctica de la invención en cantidades habituales para impartir propiedades deseables y para facilitar la producción de, por ejemplo, espuma acuosa, aceleradores de fraguado, retardadores de fraguado, inhibidores de recalcinación, aglutinantes, adhesivos, coadyuvantes secundarios de dispersión (que no sean los dispersantes de policarboxilato lineal), agentes niveladores o no niveladores, espesantes, bactericidas, fungicidas, ajustadores de pH, colorantes, materiales reforzadores, pirorretardantes, repelentes de agua, agentes de relleno y mezclas de estos. Por ejemplo, 1) los dispersantes de sulfonato de polinaftaleno y 2) policarboxilatos ramificados son potenciales coadyuvantes secundarios de dispersión.

[0083] La lechada de yeso también incluye opcionalmente uno o más modificadores que mejoran la capacidad del dispersante de policarboxilato para fluidizar la lechada, lo que mejora así su eficacia. El dispersante de unidad de dos repeticiones usado en la presente puede ser particularmente susceptible a los efectos de los modificadores. Los modificadores preferidos incluyen cemento, cal, también conocida como cal viva u óxido de calcio, cal apagada, también conocida como hidróxido de calcio, ceniza de soda, también conocida como carbonato de sodio, y otros carbonatos, silicatos, fosfonatos y fosfatos. La dosis del modificador va desde 0,05 % a alrededor de 1 % según el modificador que se use y la aplicación con la que se la use. Cuando se usan modificadores, se aumenta la eficacia del dispersante para lograr un nuevo nivel de fluidez, o se puede disminuir la cantidad de dispersante de policarboxilato para reducir el gasto de policarboxilato. Se encuentra información adicional sobre modificadores y su uso en la solicitud publicada de patente estadounidense N.° 2006-0280898 A1, titulada "Modifiers for Gypsum Slurries and Method of Using Them", incorporada como referencia.

[0084] Preferentemente, los modificadores y el dispersante se agregan al agua del mezclador antes de la adición del hemihidrato. Si tanto el modificador como el dispersante están en forma seca, se pueden mezclar previamente entre sí y agregarse con el estuco. Esta secuencia de adición produce una mejora mayor en la eficacia del dispersante. Un método para agregar dispersantes y modificadores a una composición de estuco se describe con más detalle en la patente estadounidense 2006-0280898 A1, titulado "Modifiers for Gypsum Slurries and Method of Using Them", incorporado como referencia.

[0085] También se agregan aditivos adicionales a la lechada ya que son típicos para la aplicación particular a la cual se colocará la lechada de yeso. Se agregan retardadores de fraguado (hasta alrededor de 2 libras/MSF (9,8 g/m^2)) o aceleradores de secado (hasta alrededor de 35 libras/MSF (170g/m^2)) para modificar la velocidad a la que las reacciones de hidratación tienen lugar. El acelerador de sulfato de calcio ("CSA") es un acelerador de fraguado que comprende 95 % de sulfato de calcio dihidrato molido conjuntamente con 5 % de azúcar y calentado a 250 °F. (121 °C) para caramelizar el azúcar. CSA está disponible de la mano de USG Corporation, planta de Southard, Oklahoma, y se produce de acuerdo con la patente estadounidense N.° 3.573.947, incorporada a la presente como referencia. El sulfato de potasio es otro acelerador preferido. El HRA es sulfato de calcio dihidrato recién molido con azúcar en una relación de alrededor de 5 a 25 libras (2,26 a 11,33 kilos) de azúcar por 100 libras (45,35 kilos) de sulfato de calcio dihidrato. Se describe adicionalmente en la patente estadounidense N.° 2.078.199, incorporada a la presente como referencia. Ambos son aceleradores preferidos.

[0086] Otro acelerador, conocido como acelerador de yeso húmedo o WGA, es también un acelerador preferido. Una descripción del uso de un acelerador de yeso húmedo y de un método para producirlo se describen en la patente estadounidense N.° 6.409.825, incorporada a la presente como referencia. Este acelerador incluye al menos un aditivo seleccionado del grupo que consiste en un compuesto fosfónico orgánico, un compuesto que contiene fosfato o mezclas de estos. Este acelerador en particular exhibe una longevidad sustancial y mantiene su efectividad a lo largo del tiempo de manera que el acelerador de yeso húmedo se puede producir, almacenar e incluso transportar a lo largo de grandes distancias antes de su uso. El acelerador de yeso húmedo se utiliza en cantidades que van de alrededor de 5 a alrededor de 80 libras por mil pies cuadrados (24,3 a 390 g/m^2) de producto de placa.

[0087] La lechada de yeso puede incluir aditivos para modificar una o más propiedades del producto final. Los aditivos se usan de la manera y cantidades que se conocen en la técnica. Las concentraciones se informan en cantidades por 1.000 pies cuadrados de paneles de placas terminados ("MSF"). Los almidones se usan en cantidades que van de alrededor de 3 a 20 libras/MSF (14,6 a 97,6 g/m^2) para aumentar la adherencia del papel y fortalecer el producto. Las fibras de vidrio se agregan opcionalmente a la lechada en cantidades de al menos 11 libras/MSF (54 g/m^2). Hasta 15 libras/MSF (73,2 g/m^2) de fibras de papel también se agregan a la lechada. Las emulsiones de cera se agregan a la lechada de yeso en cantidades de

hasta 90 libras/MSF (0,4 kg/m^2) para mejorar la resistencia al agua del panel de placa de yeso terminado.

[0088] En formas de realización de la invención que emplean un agente espumante para producir vacíos en el producto que contiene yeso fraguado para proporcionar un peso menor, se puede emplear cualquiera de los agentes espumantes convencionales que se sabe que son útiles en la preparación de productos de yeso fraguado espumado. Muchos de tales agentes espumantes son bien conocidos y fácilmente disponibles comercialmente, por ejemplo, jabón. Las espumas y un método preferido para preparar productos de yeso espumado se describen en la patente estadounidense N.° 5.683.635, incorporada a la presente como referencia. Si se agrega espuma al producto, el dispersante de policarboxilato y/o sulfonato de polinaftaleno (si se emplea) se divide opcionalmente entre el agua de medición y el agua con espuma o se usan dos dispersantes diferentes en el agua de medición y el agua con espuma antes de su adición a el sulfato de calcio hemihidrato. Este método se describe en la solicitud publicada de patente estadounidense 2006-0278128 A1, titulada "Effective Use of Dispersants in Wallboard Containing Foam", incorporada como referencia.

[0089] Otros potenciales aditivos para el panel de yeso son los biocidas para reducir el crecimiento de moho u hongos. El biocida puede agregarse al revestimiento, al núcleo de yeso o a ambos, en virtud del biocida seleccionado y el uso previsto para el panel de yeso. Ejemplos de biocidas incluyen ácido bórico, sales de piritiona y sales de cobre. Los biocidas se pueden agregar ya sea al revestimiento o al núcleo de yeso. Cuando se usan, los biocidas se usan en los revestimientos en cantidades de menos de 500 ppm.

[0090] Además, la composición de yeso puede incluir opcionalmente 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 secado y minimiza o evita el riesgo de delaminación del papel en condiciones de humedad aumentada (por ejemplo, con respecto a las relaciones elevadas de agua con respecto a yeso calcinado). Una persona del oficio de nivel medio apreciará los métodos de pregelatinización de almidón crudo, tales como, por ejemplo, cocinar almidón crudo en agua a temperaturas de al menos alrededor de 185°F. (85°C) u otros métodos. Ejemplos adecuados de almidón pregelatinizado incluyen, entre otros, almidón PCF 1000, disponible comercialmente de la mano de Lauhoff Grain Company y almidones AMERIKOR 818 y HQM PREGEL, ambos disponibles comercialmente de la mano de

Archer Daniels Midland Company. Si se incluye, el almidón pregelatinizado está presente en cualquier cantidad adecuada. Por ejemplo, si se incluye, el almidón pregelatinizado se puede agregar a la mezcla usada para formar la composición de yeso fraguado de manera que esté presente en una cantidad que va de alrededor de 0,5 % a alrededor de 10 % en peso de la composición de yeso fraguado. Los almidones tales como el USG95 (United States Gypsum Company, Chicago, Illinois) también se agregan opcionalmente para la resistencia del núcleo.

[0091] Se pueden usar otros aditivos conocidos según sea necesario para modificar propiedades específicas del producto. Los azúcares, como la dextrosa, se utilizan para mejorar la adherencia del papel en los extremos de las placas. Las emulsiones de cera o polisiloxanos se usan para la resistencia al agua. Si se necesita rigidez, se agrega comúnmente ácido bórico. La retardancia de fuego puede mejorarse mediante la adición de vermiculita. Estos y otros aditivos conocidos son útiles en las presentes formulaciones de lechada y paneles de yeso.

[0092] Los sólidos de la lechada de la presente invención preferentemente tienen menos de 5 % en peso de carbonato de calcio.

[0093] La lechada preferentemente tiene una ausencia de ácido 2-fosfonobutano-1,2,4-tricarboxílico.

[0094] La lechada preferentemente no tiene cada uno de los monómeros fosfato de hidroxialquilacrilato, fosfato de hidroxialquilacrilamida, fosfato de di(hidroxialquilacrilato) y fosfato de di(hidroxialquilacrilamida). La lechada preferentemente no tiene ningún macromonómero que contenga polialquilenglicol, que comprende un grupo alqueno.

[0095] Preferentemente, la lechada de yeso tiene de 5 a 70 por ciento en volumen de aire, con mayor preferencia de 10 a 70 por ciento en volumen de aire, con máxima preferencia de 20 a 70 por ciento en volumen de aire.

[0096] Placa de yeso y método de fabricación

[0097] Preferentemente, el método y la composición de la invención son para preparar una placa de yeso 10 (véase la Figura 1) que comprende un núcleo de material que contiene yeso fraguado intercalado entre láminas, y se emplean policarboxilatos lineales en las concentraciones y formas descritas anteriormente. En otros aspectos, la composición y el método se pueden poner en práctica con los mismos componentes y de la misma manera que las composiciones y métodos correspondientes para preparar placas de yeso del estado de la técnica, por ejemplo, como se describe en las

patentes estadounidenses N.º 4.009.062 y 2.985.219, cuyas divulgaciones se incorporan a la presente como referencia.

[0098] Por lo tanto, la invención proporciona una placa de yeso que comprende:

un material de núcleo de yeso que comprende sulfato de calcio dihidrato y un dispersante de policarboxilato lineal de la presente invención,

en donde un componente hidráulico de una lechada a partir de la cual se produjo el material de núcleo de yeso comprendía al menos 50 % de sulfato de calcio hemihidrato en peso, en función del peso seco del componente hidráulico;

en donde la lechada a partir de la cual se produjo el material de núcleo de yeso tiene una relación en peso de agua con respecto a sulfato de calcio hemihidrato de 0,2-1,5:1, preferentemente de 0,2-0,8:1, con mayor preferencia de 0,4-0,7:1.

en donde el material de núcleo de yeso comprende de 10 a 90 por ciento en volumen de vacíos.

[0099] La placa de yeso (también conocida como panel de yeso) de la invención comprende un material de núcleo de yeso que comprende sulfato de calcio dihidrato y el dispersante de policarboxilato lineal de la presente invención que consiste esencialmente en la primera unidad repetitiva A y la segunda unidad repetitiva B, en donde la placa de yeso hecha a partir de una lechada de yeso comprende el dispersante de policarboxilato lineal y un componente hidráulico que comprende al menos un 50 % de sulfato de calcio hemihidrato en peso en función del peso seco del componente hidráulico. Generalmente, la placa 10 (Figura 1) tiene un espesor T que va de 0,25 a 1 pulgada (0,64 a 2,54 cm).

[00100] En los casos en los que se desea producir una placa de yeso de menor peso, la lechada de la invención comprende además espuma acuosa de burbujas de aire. Dicha composición y método proporcionan una placa de menor peso, debido a que las burbujas de espuma acuosa dan como resultado vacíos de aire correspondientes en el núcleo de yeso fraguado de la placa resultante.

[00101] La placa de yeso comprende vacíos formados por espuma de burbujas de aire en la lechada de yeso a partir de la cual se produjo el núcleo de yeso de la placa. Preferentemente, la lechada de yeso tiene de 5 a 70 por ciento en volumen de burbujas de aire, con mayor preferencia de 10 a 70 por ciento en volumen de aire, con máxima preferencia de 20 a 60 por ciento en volumen de aire. La placa de yeso puede tener un porcentaje en volumen de vacíos mayor que el volumen de burbujas de la lechada a partir de la cual se produce. Esto se debe a que vacíos adicionales (vacíos de agua) son el resultado de espacios entre las partículas cuando se elimina el agua a

medida que la lechada se fragua para formar la placa. Por lo tanto, la placa de yeso puede tener un volumen total vacío de 10 a 92 por ciento en volumen, con mayor preferencia de 25 a 90 por ciento en volumen, con máxima preferencia de 30 a 85 por ciento en volumen. Si se agrega aire en el método de la invención, el sulfato de calcio hemihidrato y agua se mezclan para formar la lechada y luego se agrega aire al arrastrar aire a la lechada y/o al agregar agua con espuma a la lechada.

[00102] Un método de la presente invención produce la placa de yeso descrita anteriormente que comprende el núcleo de yeso fraguado intercalado entre láminas de papel u otro material. Preferentemente, la placa se prepara al formar una mezcla fluida (lechada) de yeso calcinado (sulfato de calcio hemihidrato), aire, agua y dispersante de policarboxilato lineal, depositarla entre las láminas y permitir que el conjunto resultante se fragüe y seque. La lechada se deposita sobre una primera lámina y luego se aplica una segunda lámina sobre la lechada que se fragua.

[00103] La lechada se fragua preferentemente al menos en un 50 % en 10 minutos ante la ausencia de aceleradores. Por lo tanto, la placa está fraguada al menos en un 50 % en 10 minutos ante la ausencia de aceleradores.

[00104] La lechada comprende el dispersante de policarboxilato lineal y el componente hidráulico que comprende al menos 50 % de sulfato de calcio hemihidrato en peso, preferentemente al menos 80 % de sulfato de calcio hemihidrato en peso, en función del peso seco del componente hidráulico y la lechada se convierte en un material de núcleo de yeso de una placa de yeso (también conocida como panel de yeso). La lechada de yeso a partir de la cual se fabrica la placa de yeso tiene una relación en peso de agua con respecto a sulfato de calcio hemihidrato de 0,1-1,5:1, preferentemente de 0,2-0,8:1, con mayor preferencia de 0,4-0,8:1.

[00105] La lechada está hecha de yeso (sulfato de calcio hemihidrato), agua y el dispersante de la presente invención. En funcionamiento, para producir la lechada para la placa, el yeso se mueve sobre un transportador hacia un mezclador. Antes del ingreso al mezclador, se agregan aditivos secos, tales como los aceleradores de fraguado en seco, al yeso en polvo. También se agrega agua. También se agrega aire. Algunos aditivos se agregan directamente al mezclador a través de una línea separada. También pueden agregarse otros aditivos al agua. Esto es particularmente conveniente cuando los aditivos están en forma líquida. Para la mayoría de los aditivos, no hay criticidad con respecto a la colocación de los aditivos en la lechada y se pueden agregar mediante cualquier equipo o método que sea conveniente.

[00106] Sin embargo, cuando se usa el dispersante de esta invención, es importante agregar el dispersante al agua antes de la adición del estuco. El agua de medición o el agua de reposición se agregan en la mezcladora en las cantidades necesarias para cumplir con la relación objetivo de agua con respecto a estuco cuando se ha considerado el agua de otras fuentes. El yeso (sulfato de calcio hemihidrato) se convierte en sulfato de calcio dihidrato durante la producción de la placa.

[00107] En métodos y composiciones preferidos para preparar placas de yeso, las láminas de la superficie frontal y posterior de la placa comprenden papel, y típicamente se emplea también un ion trimetafosfato en la lechada para la composición del núcleo. Por lo tanto, la lechada para la composición del núcleo también incluye preferentemente el ion trimetafosfato. En métodos y composiciones preferidos para preparar placas de yeso, en donde las láminas de la superficie de la placa comprenden papel, la lechada también incluye preferentemente un almidón pregelatinizado en la lechada de producción. Este almidón se distribuye entonces a través del núcleo de yeso resultante. Esto evita el debilitamiento de la adherencia entre el núcleo y las láminas. El almidón pregelatinizado evita el riesgo, por lo demás ligeramente aumentado, de delaminación del papel en condiciones de humedad extrema. La pregelatinización del almidón crudo se logra al cocinar en agua a temperaturas de al menos 185 °F (85 °C) o por otros métodos bien conocidos.

[00108] Por lo tanto, en una composición y método preferidos para producir una placa de yeso, la composición comprende una mezcla de yeso calcinado (sulfato de calcio hemihidrato), agua, dispersante de policarboxilato lineal, ion trimetafosfato y un almidón pregelatinizado. El método comprende formar tal mezcla, depositarla en una primera lámina para formar un núcleo de yeso y luego aplicar una segunda lámina sobre el núcleo de yeso. La mezcla se mantiene luego en condiciones suficientes para que el material de sulfato de calcio forme un material de yeso fraguado.

[00109] Algunos ejemplos de almidones pregelatinizados fácilmente disponibles que sirven para los propósitos de la presente invención son (identificados por sus nombres comerciales): almidón PCF1000, disponible de la mano de Lauhoff Grain Co.; y los almidones AMERIKOR 818 y HQM PREGEL, ambos disponibles de la mano de Archer Daniels Midland Co.

[00110] Para usar en una práctica preferida de la invención, el almidón pregelatinizado se incluye en la mezcla acuosa de yeso calcinado en una concentración que va de alrededor de 0,08 a alrededor de 5 por ciento en peso, en función del peso del yeso calcinado. Una concentración preferida de almidón

pregelatinizado va de alrededor de 0,2 a alrededor de 3 por ciento. Si la forma de realización correspondiente del estado de la técnica también contiene un almidón que no ha sido pregelatinizado (como lo hacen muchos), el almidón pregelatinizado en la forma de realización de la invención también puede servir para reemplazar toda o una porción de la cantidad normalmente empleada de almidón del estado de la técnica.

[00111] Agente espumante

[00112] En formas de realización de la invención que emplean un agente espumante para producir vacíos en el producto que contiene yeso fraguado para proporcionar un peso menor, se puede emplear cualquiera de los agentes espumantes convencionales que se sabe que son útiles en la preparación de productos de yeso fraguado espumado. Un rango preferido de agente espumante va de alrededor de 0,2 libras/MSF (0,98 gr/m^2) a alrededor de 1,5 libras/MSF (7,32 gr/m^2). Muchos de tales agentes espumantes son bien conocidos y fácilmente disponibles comercialmente, por ejemplo, jabón. Para descripciones adicionales de agentes espumantes útiles, véanse, por ejemplo: patentes estadounidenses N.º 4.676.835; 5.158.612; 5.240.639 y 5.643.510; y publicación de solicitud internacional PCT WO 95116515, publicada el 22 de junio de 1995.

[00113] En muchos casos, se preferirá formar vacíos relativamente grandes en el producto de yeso, para ayudar a mantener su resistencia. Esto se puede lograr al emplear un agente espumante que genera espuma relativamente inestable cuando está en contacto con la lechada de yeso calcinado. Preferentemente, esto se logra al mezclar una cantidad importante de un agente espumante que se sabe que genera espuma relativamente inestable con una cantidad importante de un agente espumante que se sabe que genera espuma relativamente estable.

[00114] Dicha mezcla de agentes espumantes se puede premezclar "fuera de línea", es decir, separada del proceso de preparación del producto de yeso espumado. Sin embargo, es preferible mezclar dichos agentes espumantes al mismo tiempo y continuamente, como una parte integral "en línea" del proceso. Esto puede lograrse, por ejemplo, al bombear corrientes separadas de los diferentes agentes espumantes y unir las corrientes en, o justo antes, del generador de espuma que se emplea para generar la corriente de espuma acuosa que luego se inserta en la lechada de yeso calcinado y se mezcla con esta. Al mezclar de esta manera, la relación de agentes espumantes en la mezcla puede ajustarse simple y eficientemente (por ejemplo, al cambiar la velocidad de flujo de una o ambas corrientes separadas) para lograr las características de vacío deseadas en el producto de yeso fraguado. Tal ajuste se

realizará en respuesta a un examen del producto final para determinar si tal ajuste es necesario. Una descripción adicional de tal mezcla y ajuste "en línea" se puede encontrar en la patente estadounidense N.º 5.643.510 y en la patente estadounidense N.º 5.683.635.

[00115] Un ejemplo de un tipo de agente espumante útil para generar espumas inestables, tiene la fórmula $ROSO_3^-M^+$, en donde R es un grupo alquilo que contiene de 2 a 20 átomos de carbono y M es un catión. Preferentemente, R es un grupo alquilo que contiene de 8 a 12 átomos de carbono. Un ejemplo de un tipo de agente espumante útil para generar espumas estables, tiene la fórmula $CH_3(CH_2)_xCH_2(OCH_2CH_2)yOSO_3^-M^+$, en donde X es un número de 2 a 20, Y es un número de 0 a 10 y es mayor que 0 en al menos 50 por ciento en peso del agente espumante y M es un catión. También se pueden emplear mezclas de estos agentes espumantes.

[00116] En algunas formas de realización preferidas de la invención, la espuma acuosa se ha generado a partir de un agente espumante premezclado que tiene la fórmula

$CH_3(CH_2)_xCH_2(OCH_2CH_2)yOSO_3^-M^+$, en donde X es un número de 2 a 20, Y es un número de 0 a 10 y es 0 en al menos 50 por ciento en peso del agente espumante y M es un catión. Preferentemente, Y es 0 en desde 86 a 99 por ciento en peso de este agente espumante.

[00117] Placas compuestas

[00118] En los casos en los que se desea producir una placa de yeso compuesta, la lechada de la invención comprende adicionalmente material de refuerzo. La placa compuesta comprende yeso fraguado y partículas anfitrionas, en donde al menos una porción del yeso fraguado se coloca en vacíos accesibles de las partículas anfitrionas y alrededor de estos. La placa se prepara al formar o depositar una mezcla sobre una superficie, en donde la mezcla comprende: las partículas anfitrionas, sulfato de calcio hemihidrato, en donde al menos una parte de este está en forma de cristales en los vacíos de las partículas anfitrionas, o alrededor de estos, agua y dispersante de policarboxilato lineal. La mezcla también contiene preferentemente una cantidad apropiada de uno o más materiales potenciadores elegidos del grupo que consiste en ácidos fosfóricos condensados, en donde cada uno de estos comprende dos o más unidades de ácido fosfórico; y sales o iones de fosfatos condensados, en donde cada uno de estos comprende 2 o más unidades de fosfato. La mezcla se mantiene entonces en condiciones suficientes para que el sulfato

de calcio hemihidrato forme yeso fraguado, por lo que la porción del yeso fraguado en los vacíos accesibles de las partículas anfitrionas, y alrededor de estos, se forma por hidratación in situ de los cristales de sulfato de calcio hemihidrato en los vacíos de las partículas anfitrionas, y alrededor de estos.

[00119] En algunas formas de realización inventivas preferidas en donde el método y la composición son para preparar una placa compuesta que comprende yeso fraguado y partículas de un material de refuerzo en las concentraciones y manera descritas anteriormente. El ion trimetafosfato también se emplea preferentemente en las concentraciones y la manera descritas anteriormente. Si se desea, el producto compuesto comprende yeso fraguado y partículas anfitrionas, en donde al menos una porción del yeso fraguado se coloca en vacíos accesibles en las partículas anfitrionas y alrededor de estos. La composición inventiva comprende una mezcla de: partículas anfitrionas que tienen vacíos accesibles en estas, yeso calcinado, en donde al menos una porción de este está en forma de cristales en los vacíos de las partículas anfitrionas, y alrededor de estos; y dispersante de policarboxilato lineal. La mezcla también incluye preferentemente una sal de trimetafosfato soluble en agua. La composición se puede mezclar con agua para producir una mezcla inventiva de agua, dispersante de policarboxilato lineal, partículas anfitrionas que tienen vacíos accesibles en estas, yeso calcinado (en donde al menos una porción de este está en forma de cristales en los vacíos en las partículas anfitrionas, y alrededor de estos), y preferentemente ion trimetafosfato. El método comprende formar tal mezcla, depositarla en una superficie o en un molde, y dejar que se fragüe y seque. En otros aspectos, la composición y el método se pueden poner en práctica con los mismos componentes y de la misma manera que las composiciones y métodos correspondientes para preparar placas compuestas del estado de la técnica, por ejemplo, como se describe en la patente estadounidense N.° 5.320.677, cuya divulgación se incorpora a la presente como referencia.

[00120] Otros productos hechos a partir de la lechada de la presente invención

[00121] La invención también proporciona un producto mecanizable que contiene yeso fraguado preparado mediante la formación de una mezcla que comprende un almidón, partículas de un polímero redispersable en agua, un material de sulfato de calcio, agua y dispersante de policarboxilato lineal. La mezcla también contiene preferentemente una cantidad apropiada de uno o más materiales potenciadores elegidos entre: ácidos fosfóricos condensados, en donde cada uno de estos comprende 2 o más unidades de ácido fosfórico; y sales o iones de fosfatos

condensados, en donde cada uno de estos comprende dos o más unidades de fosfato. La mezcla se mantiene luego en condiciones suficientes para que el material de sulfato de calcio forme un material de yeso fraguado.

[00122] La invención también proporciona un producto que contiene yeso fraguado empleado para terminar una junta entre los bordes de placas de yeso, en donde el producto se prepara mediante la inserción en la junta de una mezcla que comprende un aglutinante, un espesante, un agente no nivelador, un material de sulfato de calcio, agua y dispersante de policarboxilato lineal. La mezcla también contiene preferentemente una cantidad apropiada de uno o más materiales potenciadores elegidos entre ácidos fosfóricos condensados, en donde cada uno de estos comprende 2 o más unidades de ácido fosfórico; y sales o iones de fosfatos condensados, en donde cada uno de estos comprende 2 o más unidades de fosfato. La mezcla se mantiene luego en condiciones suficientes para que el material de sulfato de calcio forme un material de yeso fraguado.

[00123] El método y la composición pueden producir un material empleado para terminar una junta entre los bordes de placas de yeso, en donde el dispersante de policarboxilato lineal y empleado en las concentraciones descritas anteriormente. Las sales e iones de trimetafosfato también se incluyen preferentemente en la composición. Con respecto a aspectos que no sean la inclusión del dispersante de policarboxilato lineal, la composición y el método se pueden poner en práctica con los mismos componentes y de la misma manera que las composiciones y métodos correspondientes para producir un material de acabado de juntas en el estado de la técnica, por ejemplo, como se describe en la patente estadounidense N.° 3.297.601, cuya divulgación se incorpora a la presente como referencia. En algunas formas preferidas, la composición comprende una mezcla de yeso calcinado, un dispersante de policarboxilato lineal, un aglutinante, un espesante y un agente no nivelador, y preferentemente una sal de trimetafosfato soluble en agua. La composición se puede mezclar con agua para producir una mezcla inventiva de yeso calcinado, dispersante de policarboxilato lineal, aglutinante, espesante, agente no nivelador, y preferentemente ion trimetafosfato. El método comprende formar tal mezcla, insertarla en una junta entre los bordes de las placas de yeso y permitir que se fragüe y seque.

[00124] En dichas formas de realización preferidas de acabado de juntas, el aglutinante, espesante y agente no nivelador se eligen entre los componentes bien conocidos por las personas de nivel medio en el oficio de compuesto para juntas. Por ejemplo, el aglutinante puede ser un aglutinante de látex convencional, en donde se

prefiere acetato de poli(vinilo) y acetato de poli(etileno-co-vinilo) y se los incluye en un rango que va de alrededor de 1 a alrededor de 15 por ciento en peso de la composición. Un ejemplo de un espesante útil es un espesante celulósico, por ejemplo, etilhidroxietilcelulosa, hidroxipropilmetilcelulosa, metilhidroxipropilcelulosa o hidroxietilcelulosa, incluido en un rango que va de alrededor de 0,1 a alrededor de 2 por ciento en peso de la composición. Ejemplos de agentes no niveladores adecuados son arcillas de atapulgita, sepiolita, bentonita y montmorillonita, incluidas en un rango que va de alrededor de 1 a alrededor de 10 por ciento en peso de la composición.

[00125] Los siguientes ejemplos se presentan para ilustrar adicionalmente algunas formas de realización preferidas de la invención y para compararlas con métodos y composiciones fuera del alcance de la invención. A menos que se indique lo contrario, las concentraciones de materiales en composiciones y mezclas se dan en porcentaje en peso en función del peso de yeso calcinado presente.

Ejemplo 1

[00126] Se compararon nuevos policarboxilatos lineales con sulfonato de polinaftaleno a razón de la misma dosis. El uso de agua se ajustó para lograr una consistencia de 7 pulgadas (17,78 cm) (relación en peso de agua con respecto a estuco, WSR).

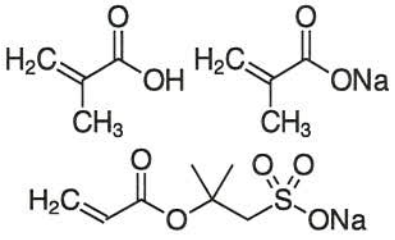
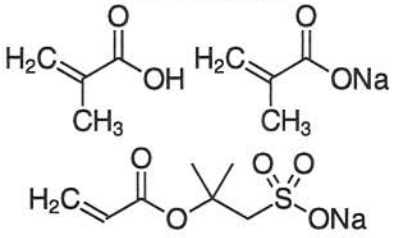
[00127] Los dispersantes aniónicos de policarboxilato lineal se sintetizaron mediante polimerización de radicales en medios acuosos, al usar un iniciador de radicales (peróxido inorgánico) y un agente de transferencia de cambio estándar (mercaptano). Típicamente, se obtiene una polidispersidad por encima de 2,0 y se teoriza que los grupos terminales del polímero son una mezcla de versiones inactivadas del iniciador, agente de transferencia de cadena y unidades monoméricas.

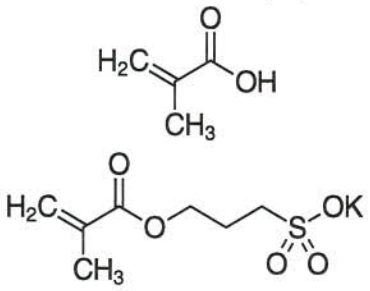
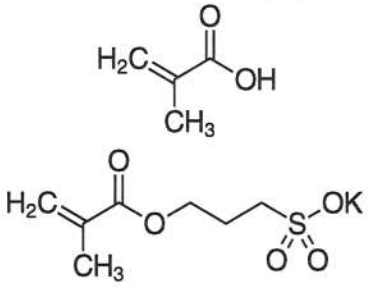
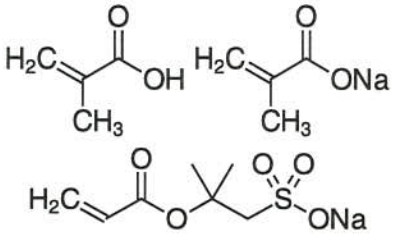
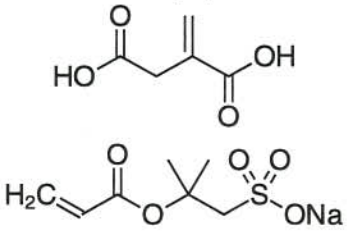
[00128] La demanda de agua de las lechadas de yeso dispersas con dispersantes de policarboxilato lineal (PC1-PC8 producidos por Ruetgers Polymers) se puso a prueba y se comparó con lechadas de yeso dispersas de sulfonato de polinaftaleno (sal de calcio de sulfonato de polinaftaleno DURASAR disponible de la mano de Ruetgers Polymers). El calcio hemihidrato beta sintético con 1 % en peso (de peso de estuco) de Acelerador de Molino de Bolas y 3 % en peso de almidón pregelificado agregado se mezcló con agua, dispersante y retardador en un mezclador de alto cizallamiento durante 10 segundos. La lechada se vertió en un cilindro de metal y se dejó dispersar después de levantar el cilindro. Se midió el diámetro de dispersión de la lechada.

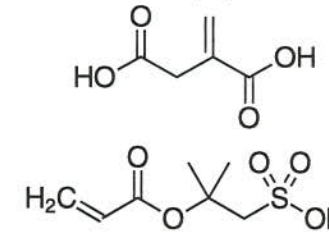
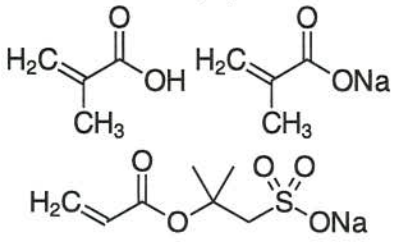
[00129] Para comparar la eficacia de los dispersantes, la dosis de dispersante se ajustó a 0,25 % en peso (de peso de estuco) y la dosis de agua se ajustó para lograr una dispersión consistente de lechada de 7 pulgadas (17,78 cm). Se ajustó la dosis del retardador (VERSENEX 80) para lograr un tiempo comparable de endurecimiento de la lechada de 40-60 segundos. La demanda de agua se expresa como la relación en peso de agua con respecto a estuco (WSR) requerida para la dispersión de 7 pulgadas (17,78 cm).

[00130] Los dispersantes de policarboxilato lineal puestos a prueba se enumeran en la TABLA 1.

[00131] TABLA 1

Muestra de copolímero dispersante de carboxilato lineal	Monómeros para producir el copolímero dispersante de carboxilato lineal	Contenido de monómero carboxílico (monómero A) (% en moles)	WSR	MW_w
PC1	copolímero de MAA (un monómero carboxílico usado para hacer la primera unidad repetitiva monomérica A) con sodio y sulfonato de sodio de 2-acrilamido-2-metil-1-propano (un monómero de sulfonato de vinilo utilizado para producir la segunda unidad repetitiva monomérica B) 	67 %	0,754	12.000
PC2	copolímero de MAA con sodio y sulfonato de sodio de 2-acrilamido-2-metil-1-propano 	50 %	0,772	9000

PC3	copolímero de MAA y sal de potasio de metacrilato de 3-sulfopropilo 	80 %	0,754	16.000
PC4	copolímero de MAA y sal de potasio de metacrilato de 3-sulfopropilo 	80 %	0,754	14.000
PC5	copolímero de MAA con sodio y sulfonato de sodio de 2-acrilamido-2-metil-1-propano 	11 %	0,792	12.000
PC6	copolímero de ácido itacónico y sulfonato de sodio de 2-acrilamido-2-metil-1-propano 	11 %	0,787	17.000

PC7	copolímero de ácido itacónico y sulfonato de sodio de 2-acrilamido-2-metil-1-propano 	20 %	0,772	17.000
PC8	copolímero de MAA con sodio y sulfonato de sodio de 2-acrilamido-2-metil-1-propano 	80 %	0,761	12.000

[00132] Los resultados de este Ejemplo se muestran en la TABLA 2.

[00133] TABLA 2

		Nuevos policarboxilatos lineales							
Dispersante	DURASAR PNS	PC3	PC4	PC1	PC2	PC5	PC6	PC7	PC8
Dosis de dispersante (% en función del estuco en peso)	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Retardador dosis (% en función del estuco en peso)	0,0375	0,0425	0,0425	0,045	0,05	0,0525	0,0475	0,045	0,04
WSR *	0,85	0,754	0,754	0,754	0,772	0,792	0,787	0,772	0,761
* relación de agua con respecto a estuco ("WSR")									

[00134] Todos los policarboxilatos lineales probados lograron una menor demanda de agua (WSR) que el sulfonato de polinaftaleno DURASAR (PNS). La demanda de agua y el uso del retardador se reducen con el aumento del contenido de Monómero A. Todos los dispersantes de policarboxilatos lineales lograron un WSR menor que el dispersante de PNS disponible comercialmente.

Ejemplo 2

[00135] Se compararon nuevos policarboxilatos lineales con sulfonato de polinaftaleno y policarboxilato ramificado convencional (también conocido como éter de policarboxilato o PCE) a razón de la misma dosis mediante el uso de arcillas que contienen estuco más desafiantes. El uso de agua se ajustó para lograr una consistencia de 7 pulgadas (17,78 cm) (relación en peso de agua con respecto a estuco, WSR). El estuco tiene un 87 % en peso de sulfato de calcio hemihidrato y alrededor de un 0,6 % en peso de arcilla total.

[00136] Los dispersantes aniónicos de policarboxilato lineal se sintetizaron mediante polimerización de radicales en medios acuosos, al usar un iniciador de radicales (peróxido inorgánico) y un agente de transferencia de cambio estándar (mercaptano). Típicamente, se obtiene una polidispersidad por encima de 2,0 y se teoriza que los grupos terminales del polímero son una mezcla de versiones inactivadas del iniciador, agente de transferencia de cadena y unidades monoméricas.

[00137] La demanda de agua de lechadas de yeso dispersas con dispersantes de policarboxilato lineal (PC1, PC4 y PC7 producidos por Ruetgers Polymers) se puso a prueba y se comparó con lechadas de yeso dispersas de sulfonato de polinaftaleno (sal de calcio de sulfonato de polinaftaleno DURASAR disponible de la mano de Ruetgers Polymers) y PCE convencional (ETHACRYL M, disponible de la mano de COATEX). Se mezcló yeso natural que contiene calcio hemihidrato beta con 0,75 % en peso (de peso de estuco) de Acelerador de Molino de Bolas y 3 % en peso de almidón pregelificado agregado con agua, dispersante y retardador en un mezclador de alto cizallamiento durante 10 segundos. La lechada se vertió en un cilindro de metal y se dejó dispersar después de levantar el cilindro. Se midió el diámetro de dispersión de la lechada.

[00138] Para comparar la eficacia de los dispersantes, la dosis de dispersante se ajustó a 0,25 % en peso (de peso de estuco) y la dosis de agua se ajustó para lograr una dispersión consistente de lechada de 7 pulgadas (17,78 cm). Se ajustó la dosis del retardador (VERSENEX 80) para lograr un tiempo comparable de endurecimiento de la lechada de 40-60 segundos. La demanda de agua se expresa como la relación en peso de agua con respecto a estuco (WSR) requerida para la dispersión de 7 pulgadas (17,78 cm). Los dispersantes de policarboxilato lineal puestos a prueba se enumeran en la TABLA 3.

[00139] TABLA 3

Dispersante	WSR
PC1	0,97
PC4	0,97
PC7	0,975
Sal de calcio de sulfonato de polinaftaleno DURASAR	1,005
Éter de policarboxilato COATEX ETHACRYL M	0,99

[00140] Los estucos que contienen arcilla son muy difíciles de dispersar mediante dispersantes convencionales y el PCE convencional, por lo demás muy eficaz, no puede reducir la demanda de agua de estos estucos desafiantes. Los dispersantes policarcoxilato lineal tuvieron un mejor desempeño que los e incluso que los PCE.

Ejemplo 3

[00141] Una mezcla del policarboxilato lineal de la presente invención y el sulfonato de polinaftaleno (PNS) se comparó con policarboxilato lineal y se comparó con sulfonato de polinaftaleno a razón de la misma dosis. El uso de agua se ajustó para lograr una consistencia de 6 pulgadas (15,24 cm) (relación en peso de agua con respecto a estuco, WSR).

[00142] El dispersante aniónico de policarboxilato lineal se sintetizó mediante polimerización de radicales en medios acuosos, al usar un iniciador de radicales (peróxido inorgánico) y un agente de transferencia de cambio estándar (mercaptano). Típicamente, se obtiene una polidispersidad por encima de 2,0 y se teoriza que los grupos terminales del polímero son una mezcla de versiones inactivadas del iniciador, agente de transferencia de cadena y unidades monoméricas.

[00143] El dispersante de policarboxilato lineal tenía una relación molar de MAA y AMPS de 60:40 y un peso molecular promedio en peso estimado en alrededor de 15.000 daltons.

[00144] Se puso a prueba la demanda de agua de las lechadas de yeso dispersas con dispersante de policarboxilato lineal producido por Ruetgers Polymers y se comparó con sulfonato de polinaftaleno (sal de calcio de sulfonato de polinaftaleno DURASAR disponible de la mano de Ruetgers Polymers) y con una mezcla 1:1 de policarboxilato lineal de la presente invención y lechadas de yeso dispersas de PNS (DURASAR). El calcio hemihidrato beta sintético con 1 % en peso (de peso de estuco) de Acelerador de Molino de Bolas y 2 % en peso de almidón pregelificado agregado se mezcló con agua, dispersante y retardador en un mezclador de alto cizallamiento durante 10 segundos. La lechada se vertió en un cilindro de metal y se dejó dispersar después de levantar el cilindro. Se midió el diámetro de dispersión de la lechada.

[00145] Para comparar la eficacia de los dispersantes, la dosis de dispersante se ajustó a 0,64 % en peso (de peso de estuco) y la dosis de agua se ajustó para lograr una dispersión consistente de lechada de 6 pulgadas (15,24 cm). Se ajustó la dosis del retardador (VERSENEX 80) para lograr un tiempo comparable de endurecimiento de la lechada de 40-60 segundos. La demanda de agua se expresa como la relación en peso de agua con respecto a estuco (WSR) requerida para la dispersión de 6 pulgadas (15,24 cm). Los dispersantes de policarboxilato lineal puestos a prueba se enumeran en la TABLA 4.

[00146] TABLA 4

Dispersante	**WSR**	**Consistencia (pulgadas)**
Policarboxilato lineal	0,747	6
DURASAR (PNS)	0,80	5,5
Relación en peso de policarboxilato lineal con respecto a la mezcla 1:1 DURASAR	0,729	6,25

[00147] Se descubrió que los dispersantes de PC lineal eran igual o más efectivos cuando se usaban simultáneamente con sulfonatos de polinaftaleno.

Ejemplo 4-Datos de hidratación

[00148] En la Serie experimental 4-1, Serie experimental 4-2 y Serie experimental 4-3, se probó el policarboxilato lineal a base de ácido metacrílico como dispersante para placas de yeso y se registró la hidratación medida como aumento de la temperatura. Los datos de hidratación de la Serie experimental 4-1 se muestran en la Figura 2, la Serie experimental 4-2 se muestra en la Figura 3 y la Serie experimental 4-3 se muestra en la Figura 4.

[00149] La Serie experimental 4-1 puso a prueba composiciones en las que el dispersante era 0,3 % en peso de PNS (sulfonato de polinaftaleno), una mezcla de 0,2 % en peso de PNS (sulfonato de polinaftaleno) y 0,2 % en peso de dispersante de policarboxilato lineal de la presente invención, y una mezcla de 0,3 % en peso de PNS (sulfonato de polinaftaleno) y 0,3 % en peso de dispersante de policarboxilato lineal de la presente invención.

[00150] La Serie experimental 4-2 puso a prueba composiciones en las que el dispersante era 0,6 % en peso de PNS (sulfonato de polinaftaleno), una mezcla de 0,3 % en peso de PNS (sulfonato de polinaftaleno) y 0,3 % en peso de dispersante de policarboxilato lineal de la presente invención, y una mezcla de 0,3 % en peso de PNS (sulfonato de polinaftaleno) y 0,4 % en peso de dispersante de policarboxilato lineal de la presente invención.

[00151] La Serie experimental 4-3 puso a prueba composiciones en las que el dispersante era 0,2 % en peso de PNS (sulfonato de polinaftaleno), una mezcla de 0,2 % en peso de PNS (sulfonato de polinaftaleno) y 0,1 % en peso de dispersante de policarboxilato lineal de la presente invención, y una mezcla de 0,2 % en peso de PNS (sulfonato de polinaftaleno) y 0,2 % en peso de dispersante de policarboxilato lineal de la presente invención.

[00152] El dispersante de policarboxilato lineal era un copolímero de MAA y AMPS que tenía un peso molecular promedio en peso estimado en alrededor de 16.000 daltons.

[00153] Todas las muestras de lechada se tomaron de una línea de fabricación de placas de yeso de tamaño de planta y se analizaron para determinar su hidratación. Se usó un mezclador de una línea de fabricación de placas de yeso para combinar ingredientes húmedos y secos para formar una lechada de núcleo en un proceso continuo. La lechada de núcleo de un conducto de descarga del mezclador se depositó como una cinta continua de precursor de placa en una lámina de papel. Las muestras se tomaron de esta cinta continua de precursor de placa y luego se pusieron a prueba.

[00154] En cada Serie experimental, el único cambio de formulación fue el tipo de dispersante y la cantidad de dosis. No se ajustó la dosis del retardador y acelerador.

[00155] Las lechadas de yeso de la Figura 2, Serie experimental 4-1, no mostraron signos algunos de hidratación retardada cuando se introdujeron policarboxilatos (PC) lineales. En las representaciones de las Figura 2-4, T representa el tiempo y T_{KE} representa el tiempo hasta la entrada al horno.

[00156] Las lechadas de yeso de la Serie experimental 4-2 mostraron un retraso menor de la hidratación con una dosis del 0,3 % en peso de policarboxilato lineal. El impacto fue más visible cuando se aumentó la dosis aún más a 0,4 % en peso. Sin embargo, en ambos casos, la hidratación se completó antes de 0,75 T/T_{KE}, donde T es el tiempo y T_{KE} es el tiempo hasta que la placa formada en el mezclador entre al horno.

[00157] Las lechadas de yeso de la Serie experimental 4-3 mostraron una disminución pequeña de la hidratación con 0,1 % de PC añadido y se aumentó la disminución ligeramente hasta 0,2 % en peso. De manera similar, como en la Serie experimental 4-2, no se redujo la hidratación global y la hidratación se completó antes de 0,5 T/T_{KE}.

[00158] Se descubrió que el efecto de retardo de los policarboxilatos lineales era pequeño o inexistente (Serie experimental 4-1) y no afectaba el tiempo total hasta el 100 % de hidratación.

[00159] Los policarboxilatos lineales (de esta invención) solo tienen un impacto en la parte inicial de la hidratación y puede considerarse que actúan como un retardador débil con retardo decreciente.

[00160] En comparación con los dispersantes de policarboxilato ramificado convencionales. El impacto de los policarboxilatos lineales descritos en esta invención es mínimo o inexistente al respecto de la resistencia del producto. Esta es una significativa ventaja inesperada. Como resultado del efecto de retardo mínimo o inexistente, el retardo se puede controlar con precisión mediante la adición de agentes de retardo dedicados sin interferencia de los dispersantes de policarboxilato lineal.

[00161] Los policarboxilatos ramificados convencionales tienen un impacto de retardo más fuerte y persistente en un uso elevado, lo que trae como resultado una hidratación inferior al 100 % en T_{KE} y, por lo tanto, propiedades de resistencia reducidas. Por ejemplo, en la patente estadounidense N.º 7.070.648 de Schwartz et al. en la Columna 1, líneas 45-50 descritas recientemente, se usan copolímeros ramificados en forma de peine de poliéter acrílico como agentes reductores de agua en composiciones de yeso (en referencia a la patente estadounidense N.º 6.527.850 de Schwartz et al.). Los copolímeros ramificados en forma de peine se pueden usar a razón de dosis mucho más bajas que el sulfonato de polinaftaleno. Sin embargo, los copolímeros ramificados en forma de peine tienden a retardar el fraguado.

Ejemplo 5-Comparación de polímero a base de ácido metacrílico con polímero a base de ácido acrílico comparativo

[00162] Se comparó el policarboxilato lineal a base de ácido metacrílico PC1 con los policarboxilatos lineales preparados con ácido acrílico a razón de la misma dosis.

[00163] Los dispersantes aniónicos de policarboxilato lineal se sintetizaron mediante polimerización de radicales en medios acuosos, al usar un iniciador de radicales (peróxido inorgánico) y un agente de transferencia de cambio estándar (mercaptano). Típicamente, se obtiene una polidispersidad por encima de 2,0 y se teoriza que los grupos terminales de polímero son una mezcla de versiones inactivadas del iniciador, agente de transferencia de cadena y unidades monoméricas.

[00164] Los dispersantes de policarboxilato lineal a base de ácido acrílico puestos a prueba se enumeran en la TABLA 5.

[00165] TABLA 5

Muestra comparativa de copolímero dispersante de carboxilato lineal	**Monómeros para producir el copolímero dispersante de carboxilato lineal**	**Contenido de monómero carboxílico (monómero A) en % en moles**	**MWw**
PC-A	Copolímero de AA (ácido acrílico) con sulfonato de sodio de 2-acrilamido-2-metil-1-propano	67 %	13.000
PC-B	Copolímero de AA (ácido acrílico) con sulfonato de sodio de 2-acrilamido-2-metil-1-propano	50 %	13.000

[00166] La demanda de agua de las lechadas de yeso dispersas con dispersantes de policarboxilato lineal (PC1, producido por Ruetgers Polymers) se puso a prueba y comparó con los policarboxilatos lineares a base de ácido acrílico PC-A y PC-B (producidos por Ruetgers Polymers) en lechadas de yeso dispersas. El calcio hemihidrato β sintético con 1 % en peso (de peso de estuco) de Acelerador de Molino de Bolas y 3 % en peso de almidón pregelificado agregado se mezcló con agua, dispersante y retardador en un mezclador de alto cizallamiento durante 10 segundos. La lechada se vertió en un cilindro de metal y se dejó dispersar después de levantar el cilindro. Se midió el diámetro de dispersión de la lechada. Esto se muestra como los Ejemplos con PC1, Operación PC-A 1 y Operación PC-B 2.

[00167] Para comparar la eficacia de los dispersantes, la dosificación del dispersante se ajustó a 0,25 % en peso (de peso de estuco) y la relación de agua a estuco se ajustó a 83 % para lograr una consistencia alrededor de la dispersión de lechada de 7 pulgadas (17,78 cm). Se ajustó la dosis del retardador (VERSENEX 80) para lograr un tiempo comparable de endurecimiento de la lechada de 40-60 segundos. Se informan los tiempos de endurecimiento para todas las pruebas. La TABLA 6 muestra los resultados de la prueba.

[00168] TABLA 6

Dispersante	PC1	Operación PC-A 1	Operación PC-B 2	Operación PC-A 3*	Operación PC-B 4*
Dosis de dispersante	0,25 %	0,25 %	0,25 %	0,25 %	0,25 %
Dosificación de retardador	0,0375 %	0,0375 %	0,0375 %	0,0025 %	0,0025 %
Consistencia (pulgada)	6,75	7,75	8	7,75	8
Tiempo de endurecimiento (m:ss)	0:47	2:27	3:12	0:58	1:05
WSR	83 %	83 %	83 %	83 %	83 %

*la dosis del retardador se redujo en gran medida

[00169] Cuando se usa la misma formulación al comparar PC1, Operación PC-A 1 y Operación PC-B 2, las lechadas hechas con PC-A y PC-B necesitaron mucho más tiempo para lograr la misma rigidez. El retraso causado por los policarboxilatos lineales a base de ácido acrílico fue significativo e indeseable.

[00170] Como siguiente paso, la dosis del retardador se redujo en gran medida y se repitieron las pruebas con la misma relación de agua con respecto a estuco. Esto se muestra como los Ejemplos con Operación PC-A 3 y Operación PC-B 4. Incluso con una dosis de retardador muy baja, el retraso causado por los policarboxilatos lineales a base de ácido acrílico fue significativo e indeseable. La dispersión de la lechada fue ligeramente mejor, pero esto se puede atribuir al mayor tiempo de endurecimiento y el fraguado diferido a partir del dispersante. Los polímeros de policarboxilato lineal a base de ácido acrílico tienen, por lo tanto, un uso limitado como dispersantes debido al fuerte efecto de retardo sobre los tiempos de fraguado del yeso. Los polímeros de policarboxilato lineal a base de ácido metacrílico son inesperadamente superiores a los polímeros de policarboxilato lineal a base de ácido acrílico porque los polímeros de policarboxilato lineal a base de ácido metacrílico no tienen el efecto de retraso perjudicial.

[00171] Los polímeros de policarboxilato lineal a base de ácido metacrílico y ácido itacónico lineares de la invención no tuvieron un impacto significativo sobre el tiempo de fraguado o el uso de retardador cuando se usaron para dispersar las lechadas de yeso (véase el Ejemplo 1).

[00172] La invención no está limitada por las formas de realización proporcionadas anteriormente, sino que está definida por las reivindicaciones adjuntas a la presente.

REIVINDICACIONES

1. Una lechada que comprende:

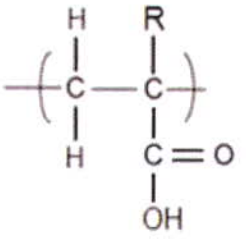
una mezcla de

agua;

un componente hidráulico que comprende al menos un 50 % de sulfato de calcio hemidrato por peso en función del peso seco del componente hidráulico; y

un dispersante aniónico de policarboxilato lineal que comprende una primera unidad repetitiva monomérica A y una segunda unidad repetitiva monomérica B, y una ausencia de unidades monoméricas de acetato de polivinilo;

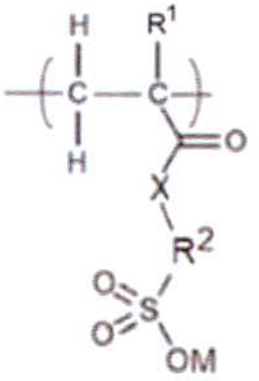
en donde la primera unidad repetitiva A es al menos un grupo funcional ácido carboxílico que contiene una fracción olefínica de la fórmula I:



I,

en donde R se selecciona del grupo que consiste en $-CH_3$, y $-CH_2-C(O)-OH$, o una sal de Na, K, o NH_4^+ de estos; y

en donde la segunda unidad repetitiva monomérica B es al menos un sulfonato de vinilo de acuerdo con la fórmula II:



II,

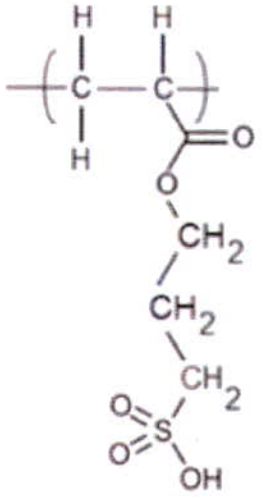
en donde X es NH u O; R^1 es H o $-CH_3$; R^2 es un grupo alquileno lineal o ramificado que tiene la fórmula $-(C_nH_{2n})-$, en donde n=2 a 6; M=H, Na, K, o NH_4^+;

en donde la relación molar de la primera unidad repetitiva A con respecto a la segunda unidad repetitiva B es A es de entre 1:9 y 9:1;

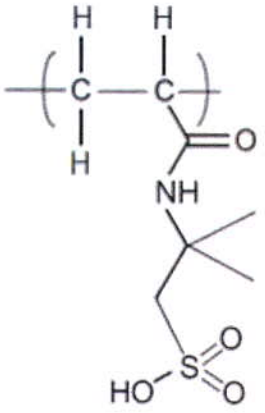
en donde el peso molecular promedio en peso del dispersante aniónico de policarboxilato lineal va de 3.000 a 100.000 daltons;

en donde la lechada tiene una relación en peso de agua con respecto a sulfato de calcio hemidrato de 0,1-1,5:1.

2. La lechada de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la segunda unidad repetitiva B se selecciona de al menos un miembro del grupo que consiste en la fórmula IIIa y la fórmula IVa:



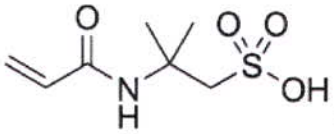
IIIa,



IVa,

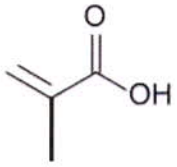
o una de sus sales Na, K o NH_4^+.

3. La lechada de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el dispersante aniónico policarboxilato lineal es sulfonato de ácido metacrílico-co-2-acrilamido-2-metilpropano que es un copolímero de ácido sulfónico de 2-acrilamido-2-metilpropano de la fórmula V



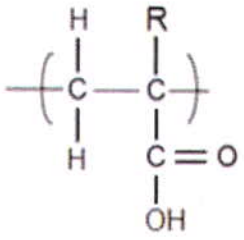
V, o una de sus sales Na, K o NH_4^+, y

ácido metacrílico de la fórmula VI



VI, o una de sus sales Na, K o NH_4^+.

4. La lechada de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la primera unidad repetitiva es una unidad repetitiva de ácido metacrílico (MAA) de la fórmula I



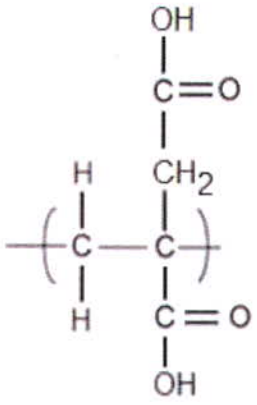
I,

en donde R es $-CH_3$, o una de sus sales Na, K, o NH_4^+, y

en donde la relación molar de la primera unidad repetitiva A con respecto a la segunda unidad repetitiva B es de 1:4 a 4:1;

en donde el peso molecular promedio en peso del dispersante aniónico de policarboxilato lineal va de 5.000 a 60.000 daltons

5. La lechada de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la primera unidad repetitiva A es una unidad repetitiva de ácido itacónico (IT) de la fórmula Ia



Ia, o una de sus sales Na, K, o NH_4^+, y

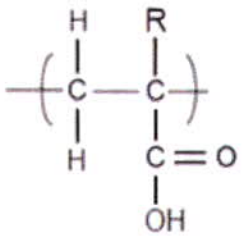
en donde la relación molar de la primera unidad repetitiva A con respecto a la segunda unidad repetitiva B es de 1:9 a 1:1;

en donde el peso molecular promedio en peso del dispersante aniónico de policarboxilato lineal va de 5.000 a 60.000 daltons

6. La lechada de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicho componente hidráulico comprende al menos 80 % de sulfato de calcio hemihidrato en peso.

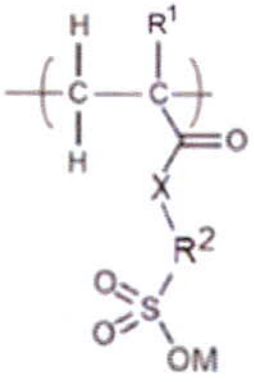
7. La lechada de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además sulfonato de polinaftaleno.

8. Una placa de yeso que comprende:
un material de núcleo de yeso que comprende sulfato de calcio dihidrato y un dispersante aniónico de policarboxilato lineal que comprende una primera unidad repetitiva monomérica A y una segunda unidad repetitiva monomérica B y una ausencia de unidades monoméricas de acetato de polivinilo;
en donde la primera unidad repetitiva A es al menos un grupo funcional ácido carboxílico que contiene una fracción olefínica de la fórmula I:



I,

en donde R se selecciona del grupo que consiste en $-CH_3$, y $-CH_2-C(O)-OH$, o una sal de Na, K, o NH_4^+ de estos; y
en donde la segunda unidad repetitiva monomérica B es al menos un sulfonato de vinilo de acuerdo con la fórmula II:

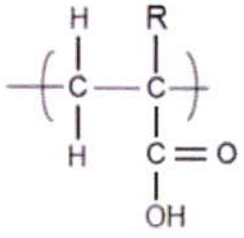


II,

en donde X es NH u O; R^1 es H o $-CH_3$; R^2 es un grupo alquileno lineal o ramificado que tiene la fórmula $-(C_nH_{2n})-$, en donde n=2 a 6; M=H, Na, K, o NH_4^+;
en donde la relación molar de la primera unidad repetitiva A con respecto a la segunda unidad repetitiva B es A es de entre 1:9 y 9:1;

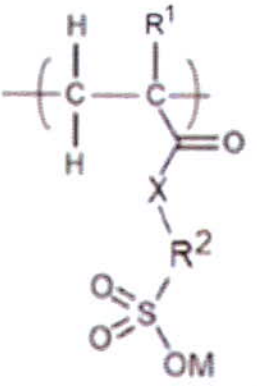
en donde el peso molecular promedio en peso del dispersante aniónico de policarboxilato lineal va de 3.000 a 100.000 daltons;
en donde el material de núcleo de yeso tiene un volumen de vacío total que va de 10 a 92 por ciento en volumen.

9. Un método para preparar una lechada de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-7, que comprende:
mezclar agua, un componente hidráulico que comprende sulfato de calcio dihidrato y un dispersante aniónico de policarboxilato lineal para preparar la lechada, en donde una relación en peso del agua con respecto al sulfato de calcio hemihidrato que se está mezclando es de 0,2-1,5:1;
en donde el dispersante aniónico de policarboxilato lineal que comprende una primera unidad repetitiva monomérica A y una segunda unidad repetitiva monomérica B, y una ausencia de unidades monoméricas de acetato de polivinilo;
en donde la primera unidad repetitiva A es al menos un grupo funcional ácido carboxílico que contiene una fracción olefínica de la fórmula I:



I,

en donde R se selecciona del grupo que consiste en $-CH_3$, y $-CH_2-C(O)-OH$, o una sal de Na, K, o NH_4^+ de estos; y
en donde la segunda unidad repetitiva monomérica B es al menos un sulfonato de vinilo de acuerdo con la fórmula II:



II,

en donde X es NH u O; R^1 es H o $-CH_3$; R^2 es un grupo alquileno lineal o ramificado que tiene la fórmula $-(C_nH_{2n})-$, en donde n=2 a 6; M=H, Na, K, o NH_4^+;

en donde la relación molar de la primera unidad repetitiva A con respecto a la segunda unidad repetitiva B es A es de entre 1:9 y 9:1;

en donde el peso molecular promedio en peso del dispersante aniónico de policarboxilato lineal va de 3.000 a 100.000 daltons;

en donde el componente hidráulico de la lechada comprende al menos un 50 % de sulfato de calcio hemidrato en peso en función del peso seco del componente hidráulico.

10. Un método para fabricar la placa de yeso de acuerdo con la reivindicación 8 que comprende:

mezclar el agua, un componente hidráulico que comprende sulfato de calcio dihidrato y el dispersante aniónico de policarboxilato lineal descrito anteriormente para preparar una lechada, en donde una relación en peso del agua con respecto al sulfato de calcio hemihidrato que se está mezclando es de 0,2-1,5:1;

depositar la lechada en una lámina para formar un material de núcleo de yeso;

en donde la lechada tiene burbujas de aire en un 5 a 70 por ciento en volumen;

permitir que el sulfato de calcio hemihidrato en la lechada se convierta en sulfato de calcio dihidrato y permitir que la lechada se fragüe para formar la placa.

FIG. 1

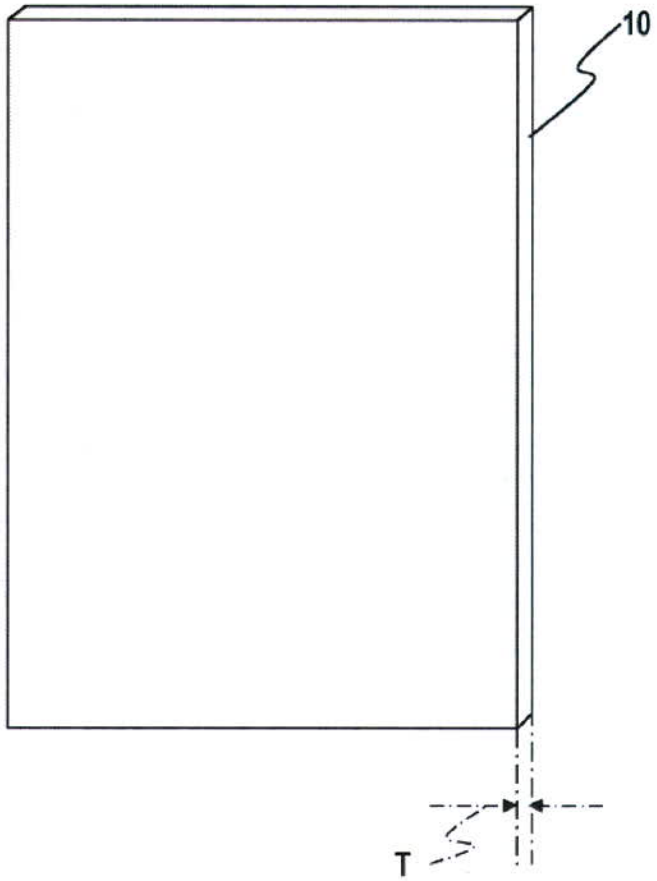


FIG. 2

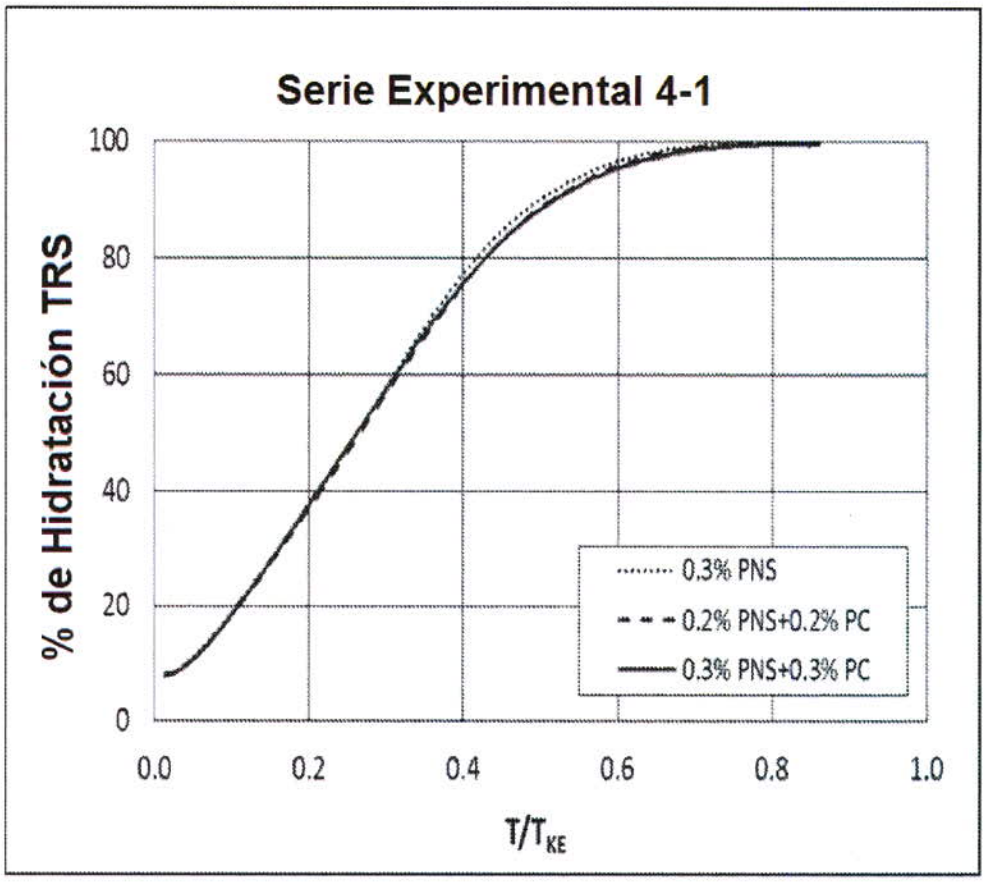

Serie Experimental 4-1
% de Hidratación TRS
100
80
60
40
20
0
0.0
0.2
0.4
0.6
0.8
1.0
T/T_KE
0.3% PNS
0.2% PNS+0.2% PC
0.3% PNS+0.3% PC

FIG. 3

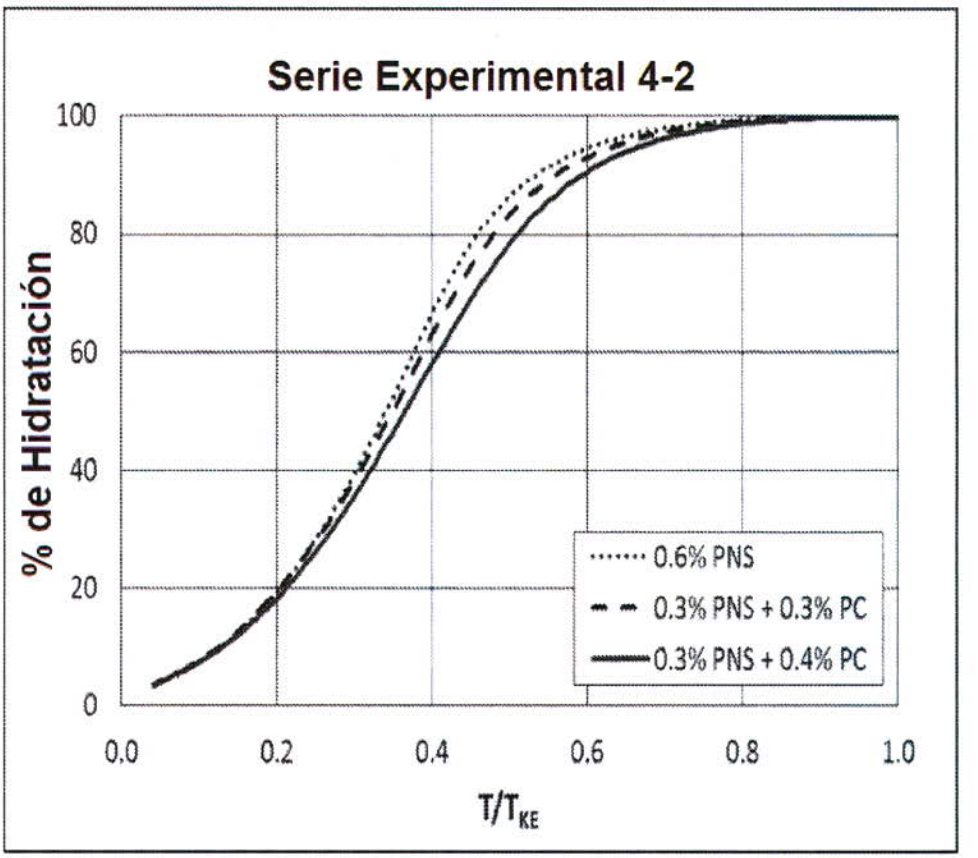
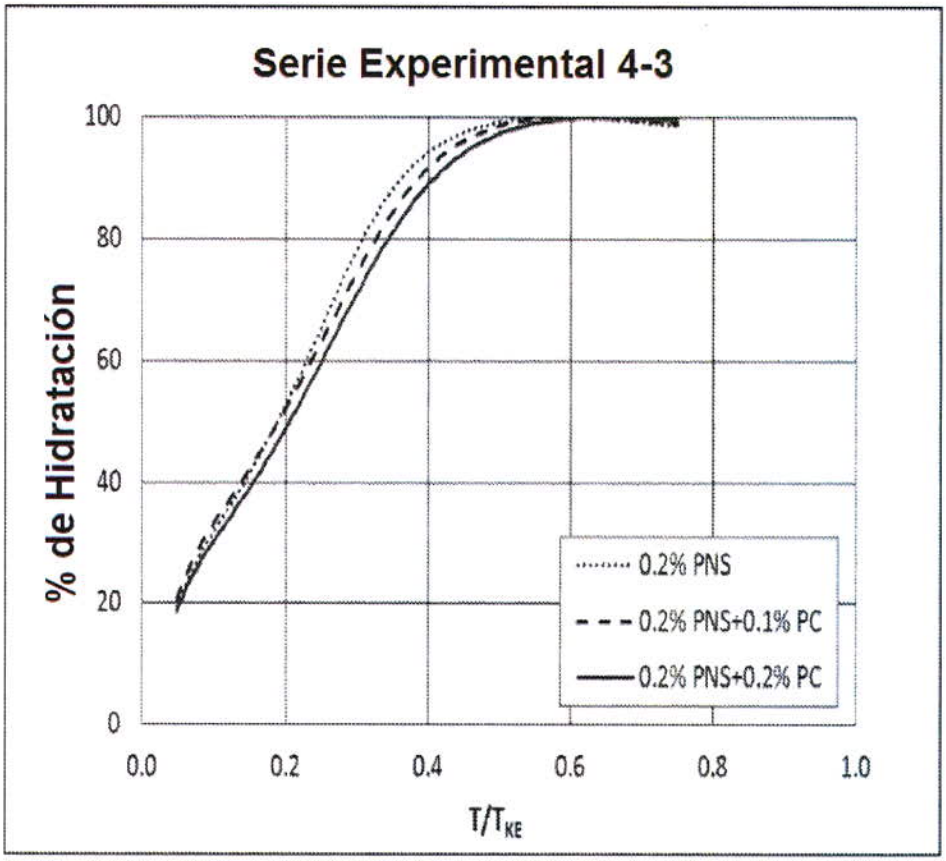

Serie Experimental 4-2
% de Hidratación
100
80
60
40
20
0
0.0
0.2
0.4
0.6
0.8
1.0
T/T_KE
0.6% PNS
0.3% PNS + 0.3% PC
0.3% PNS + 0.4% PC

FIG. 4


Serie Experimental 4-3
% de Hidratación
100
80
60
40
20
0
0.0
0.2
0.4
0.6
0.8
1.0
T/T_KE
0.2% PNS
0.2% PNS+0.1% PC
0.2% PNS+0.2% PC

ASSIGNMENT

WHEREAS, I (WE),

Annamaria Vilinska, residing at 5036 W Pensacola Ave #203, Chicago, IL 60641,

and;

Alfred C. Li, residing at 716 Knoch Knolls Road, Naperville, IL 60565,

and;

Mario Dupuis, residing at 1056 Agincourt, Greenfield Park, QC, Canada J4V 1A2,

and;

Iordana Triantafillu, residing at 9312 Riverin, Brossard, QC, Canada J4X 3A5,

and;

Francis Loiseau, residing at 805 Menard, St-Hubert, QC, Canada J3Y 6P5

have invented certain new and useful improvements in and to the invention entitled:

GYPSUM SLURRIES WITH LINEAR POLYCARBOXYLATE DISPERSANTS

(Check one)

☒ concurrently filed herewith.

☐ which is United States application or PCT international patent application number _____filed on_____.

AND, WHEREAS United States Gypsum Company a corporation having a place of business located at 550 West Adams Street, Chicago, IL 60661-3676 (hereinafter "ASSIGNEE"), is desirous of acquiring certain rights to the Invention including all patents and patent applications thereto;

NOW, THEREFORE, in view of good and valuable consideration, the receipt and sufficiency of which is / are hereby acknowledged, I / we do hereby sell, assign and transfer unto said ASSIGNEE, its successors, assigns and legal representatives, my / our entire right, title and interest in and throughout the United States of America (including its territories and dependencies) and all countries foreign thereto in and to said Invention including said United States patent application(s), any other United States patent application(s), including provisional, divisional, renewal, substitute, continuation, reexamination and reissue applications, based in whole or in part on said United States patent application or in whole or in part on said Invention, any foreign applications, including international and regional applications, based in whole or in part on any of the aforesaid United States applications or in whole or in part on said Invention, in and to any and all letters patent, including extensions thereof, of any country which have been or may be granted on any of the aforesaid

applications or on said Invention or any part(s) thereof, and in and to any right to claim priority to any of the aforesaid patents and/or patent applications;

AND I / WE hereby authorize and request our agents, Vorys, Sater, Seymour and Pease LLP, whose address is 1909 K Street, N.W. 9th Floor, Washington, D.C. 20006, to insert hereon any identification necessary or desirable for recordation of this document, including the filing date and application number of said application when known.

AND I / WE hereby agree for myself / ourselves and my / our heirs, executors and administrators to execute without further consideration any further documents and instruments which may be necessary, lawful and proper in the prosecution of said above-referenced application or in the preparation or prosecution of any continuing, substitute, divisional, renewal, reexamination or reissue application or in any amendments, extensions or interference proceedings, or other applications for patents of any region or country, that may be necessary to secure to ASSIGNEE its interest and title in and to said Invention or any part(s) thereof, and in and to said several patents or any of them;

AND I/WE hereby covenant for myself / ourselves and my / our legal representatives, and agree with said ASSIGNEE, its successors and assigns, I / we have granted no right or license to make, use, sell or offer to sell said Invention, to anyone except said ASSIGNEE, that prior to the execution of this deed, our right, title and interest in said Invention had not been otherwise encumbered, and I / we have not and will not execute any instrument in conflict therewith;

AND I/WE do hereby authorize and request the United States Commissioner for Patents to issue any and all letters patent which may be granted upon said United States applications, or upon said Invention or any part(s) thereof when granted, to said ASSIGNEE.

IN WITNESS WHEREOF, I\WE hereunto set our hands and seals.

FOR ASSIGNOR(S): The Named Inventor(s)

5/5/2017
Date

Annamaria Vil
Inventor: Annamaria Vilinska

STATE OF ILLINOIS)
) SS:
COUNTY OF LAKE)

On May 5, 2017, before me, a Notary Public in and for the County and State aforesaid, appeared Annamaria Vilinska to me personally known to be the same person whose name is subscribed to the foregoing instrument, and acknowledged that he/she executed said instrument as his/her free and voluntary act and for the uses and purposes therein expressed.

L. A. Ciccio
Notary Public

SEAL
OFFICIAL SEAL
L A CICCIO
NOTARY PUBLIC - STATE OF ILLINOIS
MY COMMISSION EXPIRES:06/12/17

5/5/2017 — Date

Inventor: Alfred C. Li

STATE OF ILLINOIS)
) SS:
COUNTY OF LAKE)

On May 5, 2017, before me, a Notary Public in and for the County and State aforesaid, appeared Alfred C. Li to me personally known to be the same person whose name is subscribed to the foregoing instrument, and acknowledged that he/she executed said instrument as his/her free and voluntary act and for the uses and purposes therein expressed.

Notary Public

SEAL

OFFICIAL SEAL
L A CICCIO
NOTARY PUBLIC - STATE OF ILLINOIS
MY COMMISSION EXPIRES:06/12/17

Date

Inventor: Mario Dupuis

PROVINCE OF QUEBEC)
) SS:

On _____, before me, a Notary Public in and for the Province aforesaid, appeared Mario Dupuis to me personally known to be the same person whose name is subscribed to the foregoing instrument, and acknowledged that he/she executed said instrument as his/her free and voluntary act and for the uses and purposes therein expressed.

Notary Public

SEAL

OFFICIAL SEAL
L A CICCIO
NOTARY PUBLIC - STATE OF ILLINOIS
MY COMMISSION EXPIRES:06/12/17

SEAL

_____ _____

Date Inventor: Alfred C. Li

STATE OF ILLINOIS)
) SS:
COUNTY OF)

On _____, before me, a Notary Public in and for the County and State aforesaid, appeared Alfred C. Li to me personally known to be the same person whose name is subscribed to the foregoing instrument, and acknowledged that he/she executed said instrument as his/her free and voluntary act and for the uses and purposes therein expressed.

_____
Notary Public

SEAL

2014-05-10 _____

Date Inventor: Mario Dupuis

PROVINCE OF QUEBEC)
) SS:

On MAY 10TH _____, before me, a Notary Public in and for the Province aforesaid, appeared Mario Dupuis to me personally known to be the same person whose name is subscribed to the foregoing instrument, and acknowledged that he/she executed said instrument as his/her free and voluntary act and for the uses and purposes therein expressed.

Pierrette Villette 99 286
Notary Public

PIERRETTE VILLETTE 99286

SEAL

2017/05/10
Date

Inventor: Iordana Triantafillu

PROVINCE OF QUEBEC)
) SS:

On MAY 10TH, before me, a Notary Public in and for the Province aforesaid, appeared Iordana Triantafillu to me personally known to be the same person whose name is subscribed to the foregoing instrument, and acknowledged that he/she executed said instrument as his/her free and voluntary act and for the uses and purposes therein expressed.

Pierrette Veillette 99 286
Notary Public

SEAL

PIERRETTE VEILLETTE 99286

2017/05/10
Date

Inventor: Francis Loiseau

PROVINCE OF QUEBEC)
) SS:

On MAY 10TH, before me, a Notary Public in and for the Province aforesaid, appeared Francis Loiseau to me personally known to be the same person whose name is subscribed to the foregoing instrument, and acknowledged that he/she executed said instrument as his/her free and voluntary act and for the uses and purposes therein expressed.

Pierrette Veillette 99 286
Notary Public

SEAL

PIERRETTE VEILLETTE 99286

USG - CONFIDENTIAL

N.º del expediente del abogado: 073068-000294
PATENTE EE.UU.

CESIÓN

POR CUANTO, YO (nosotros)

Annamaria Vilinska, con domicilio en 5036 W Pensacola Ave #203, Chicago, IL 60641, y;

Alfred C. Li, con domicilio en 716 Knoch Knolls Road, Naperville, IL 60565, y;

Mario Dupuis, con domicilio en 1056 Agincourt, Greenfield Park, QC, Canadá J4V 1A2, y;

Iordana Triantafillu, con domicilio en 9312 Riverin, Brossard, QC, Canadá J4X 3A5, y;

Fracis Loiseau, con domicilio en 805 Menard, St-Hubert, QC, Canadá J3Y 6P5

hemos inventado ciertas mejoras, nuevas y útiles, a la invención titulada:

LECHADAS DE YESO CON DISPERSANTES LINEALES DE POLICARBOXILATO

(Marcar uno)

[x] Presentada conjuntamente con la presente

[ ] Solicitud para Estados Unidos de América o solicitud de patente internacional PCT número_____ presentada el_____.

POR CUANTO, United States Gypsum Company, una corporación ubicada en 550 West Adams Street, Chicago, IL, 60661-3676, (en adelante "CESIONARIO"), desea adquirir ciertos derechos con respecto a la invención, que incluyen todas las patentes y solicitudes de patentes relacionadas a la misma;

EN VIRTUD DE LO CUAL, por una contraprestación válida y suficiente, de cuyo recibo y suficiencia se deja constancia, nosotros mediante la presente vendemos, cesionamos y transferimos a dicho CESIONARIO, sus sucesores, causahabientes y representantes legales, la totalidad de nuestros derechos, título e interés en los Estados Unidos de América (incluyendo sus territorios y dependencias) y en cualquier otro país que no sea los Estados Unidos de América con respecto a dicha invención, incluyendo dicha(s) solicitud(es) de patente(s) para Estados Unidos de América, cualquier otra solicitud o solicitudes de patente en Estados Unidos de América, incluyendo solicitudes provisionales, divisionales, renovaciones, sustituciones, continuacionales, reexaminaciones y reemisiones con base, en su totalidad o parcialmente, en dicha solicitud de patente para Estados Unidos de América o, en su totalidad o parcialmente, en dicha invención, cualquier solicitud extranjera, incluyendo solicitudes internacionales y regionales, con base en, en su totalidad o parcialmente, en cualquiera de las solicitudes antedichas para Estados Unidos de América, o, en su totalidad o parcialmente, en dicha invención, para cualquier y todas las cédulas de patentes, incluyendo extensiones de la misma, de cualquier país que haya sido concedido con cualquiera de las solicitudes antedichas o con dicha invención, o cualquier parte de la misma, y a cualquier derecho a reivindicar prioridad de cualquiera de las patentes antedichas y/o solicitudes de patente;

Y NOSOTROS mediante la presente autorizamos y solicitamos a nuestros agentes, Vorys, Sater, Seymour y Pease LLP, con domicilio en 1909 K Street, N.W. 9th Floor, Washington, D.C. 20006, que incluya en la presente cualquier identificación necesaria o deseable para el registro de este

documento, incluyendo la fecha de presentación y el número de solicitud de dicha solicitud cuando se conozca.

Y NOSOTROS mediante la presente aceptamos que nuestros herederos, testamentarios y administradores firmen, sin contraprestación alguna, cualquier documento e instrumento adicional que puedan ser necesarios, legales y apropiados en el procesamiento de dicha solicitud o en la preparación o procesamiento de cualquier solicitud de continuación, solicitud sustituta, divisional, de renovación, de reexaminación o reemisión, o cualquier modificación, extensión o procedimientos de interferencia, u otras solicitudes de patentes de cualquier región o país, que sea necesaria para asegurarle al CESIONARIO su interés y título con respecto a dicha invención o cualquier parte o partes de la misma, y con respecto a cualquiera o las varias patentes antedichas;

Y NOSOTROS mediante la presente acordamos entre nosotros, nuestros representantes legal y dicho CESIONARIO, sus sucesores y causahabientes, que nosotros no hemos concedido ningún derecho o licencia para hacer, usar, vender u ofrecer vender dicha invención a nadie a excepción de dicho CESIONARIO, que anteceda la firma de esta escritura, nuestro derecho, título e interés en dicha invención no han sido de otra manera gravado, y nosotros no hemos firmado, ni firmaremos, ningún instrumento que entre en conflicto con esto;

Y NOSOTROS mediante la presente autorizamos y solicitamos al Comisionado de Patentes de Estados Unidos de América que emita cualquier y todas las cédulas de patentes que puedan ser concedidas para dichas solicitudes de patentes para Estados Unidos de América, o para dicha invención, o cualquier parte, o partes, de la misma cuando sean concedidas, a dicho CESIONARIO.

EN PRUEBA DE CONFORMIDAD, NOSOTROS firmamos la presente.

CEDENTE(S): El inventor nombrado

5/5/2017 — *[Sigue una firma ilegible]*

Fecha — Inventor: Annamaria Vilinska

ESTADO DE ILLINOIS)
) SS:
CONDADO DE LAKE)

El 5 de mayo de 2017, ante mí, Notario Público de dicho condado y estado, compareció Annamaria Vilinska, persona de mi conocimiento por ser la misma persona cuyo nombre se suscribe en el documento anterior, quien reconoció que firmó el documento por su propia voluntad para los usos y fines establecidos en dicho documento.

[Sigue una firma ilegible]

Notario Público

{SELLO} *[Sigue un sello que lee:]* SELLO OFICIAL. L A CICCIO. NOTARIO PÚBLICO – ESTADO DE ILLINOIS. MI MANDATO CADUCA EL 12/06/17

N.º del expediente del abogado: 073068-000294
PATENTE EE.UU.

5/5/2017 *[Sigue una firma ilegible]*
Fecha Inventor: Alfred C. Li

ESTADO DE ILLINOIS)
) SS:
CONDADO DE LAKE)

El 5 de mayo de 2017, ante mí, Notario Público de dicho condado y estado, compareció Alfred C. Li, persona de mi conocimiento por ser la misma persona cuyo nombre se suscribe en el documento anterior, quien reconoció que firmó el documento por su propia voluntad para los usos y fines establecidos en dicho documento.

[Sigue una firma ilegible]
Notario Público
{SELLO} *[Sigue un sello que lee:]* SELLO OFICIAL. L A CICCIO. NOTARIO PÚBLICO – ESTADO DE ILLINOIS. MI MANDATO CADUCA EL 12/06/17.

Fecha Inventor: Mario Dupuis

PROVINCIA DE QUEBEC)
) SS:

El _____, ante mí, Notario Público de dicho condado y estado, compareció Mario Dupuis, persona de mi conocimiento por ser la misma persona cuyo nombre se suscribe en el documento anterior, quien reconoció que firmó el documento por su propia voluntad para los usos y fines establecidos en dicho documento.

_____
Notario Público
{SELLO} *[Sigue un sello que lee:]* SELLO OFICIAL. L A CICCIO. NOTARIO PÚBLICO – ESTADO DE ILLINOIS. MI MANDATO CADUCA EL 12/06/17

SELLO

Fecha

Inventor: Alfred C. Li

ESTADO DE ILLINOIS)
) SS:
CONDADO DE)

El_____, ante mí, Notario Público de dicho condado y estado, compareció Alfred C. Li, persona de mi conocimiento por ser la misma persona cuyo nombre se suscribe en el documento anterior, quien reconoció que firmó el documento por su propia voluntad para los usos y fines establecidos en dicho documento.

Notario público

SELLO

10-05-2017
Fecha

[Sigue una firma ilegible]
Inventor: Mario Dupuis

PROVINCIA DE QUEBEC)
) SS:

El 10 de mayo, ante mí, Notario Público de dicho condado y estado, compareció Mario Dupuis, persona de mi conocimiento por ser la misma persona cuyo nombre se suscribe en el documento anterior, quien reconoció que firmó el documento por su propia voluntad para los usos y fines establecidos en dicho documento.
[Sigue una firma ilegible] 99286
Notario Público
{SELLO} *[Sigue un sello ilegible] 99286*

N.º del expediente del abogado: 073068-000294
PATENTE EE.UU.

10/05/2017 *[Sigue una firma ilegible]*
Fecha Inventor: Iordana Triantafillu

PROVINCIA DE QUEBEC)
) SS:

El 10 de mayo, ante mí, Notario Público de dicho condado y estado, compareció Iordana Triantafillu, persona de mi conocimiento por ser la misma persona cuyo nombre se suscribe en el documento anterior, quien reconoció que firmó el documento por su propia voluntad para los usos y fines establecidos en dicho documento.

[Sigue una firma ilegible] 99286
Notario Público
{SELLO} *[Sigue un sello ilegible] 99286*

10/05/2017 *[Sigue una firma ilegible]*
Fecha Inventor: Francis Loiseau

PROVINCIA DE QUEBEC)
) SS:

El 10 de mayo, ante mí, Notario Público de dicho condado y estado, compareció Francis Loiseau, persona de mi conocimiento por ser la misma persona cuyo nombre se suscribe en el documento anterior, quien reconoció que firmó el documento por su propia voluntad para los usos y fines establecidos en dicho documento.

[Sigue una firma ilegible] 99286
Notario Público

{SELLO} *[Sigue un sello ilegible] 99286*

(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA BAJO EL TRATADO DE COOPERACIÓN DE PATENTES (PCT)
(19) Organización Mundial de la Propiedad Intelectual
Oficina Internacional

WIPO | PCT

(43) Fecha de Publicación Internacional
23 de noviembre de 2017 (23.11.2017)
(10) Número de Publicación Internacional
WO 2017/201270 A1

---

(51) Clasificación Internacional de Patente
C04B 24/16 (2006.01) *C08F 220/02* (2006.01)
C04B 24/26 (2006.01) *C04B 103/40* (2006.01)
C04B 28/14 (2006.01) *C04B 103/32* (2006.01)
C08F 220/06 (2006.01)
(21) Número de Solicitud Internacional
PCT/US2017/033304
(22) Fecha de Presentación Internacional
18 de mayo de 2017 (18.05.2017)
(25) Idioma de Presentación: inglés
(26) Idioma de Publicación: inglés
(30) Datos de Prioridad
62/339.393 20 de mayo de 2016 (20.05.2016) US (Estados Unidos)
15/588.756 08 de mayo de 2017 (08.05.2017) US (Estados Unidos)
(71) Solicitante: **UNITED STATES GYPSUM COMPANY** (Estados Unidos/Estados Unidos); 550 West Adams Street, Chicago, Illinois 60661-3676 (Estados Unidos)
(72) Inventores: **VILINSKA. Annamaria,** 5036 W. Pensacola Avenue #203, Chicago, Illinois 60641 (Estados Unidos). **LI, Alfred C.,** 716 Knoch Knolls Road, Naperville, Illinois 60565 (Estados Unidos). **DUPUIS, Mario,** 1056 Agincourt, Greenfield Park, Quebec J4V 1A2 (Canadá). **TRIANTAFILLU, Iordana,** 9312 Riverin, Brossard, Quebec J4X 3A5 (Canadá). **LOISEAU, Francis,** 805 Menard, St-Hubert, Quebec J3Y 6P5 (Canadá).
(74) Agente: **VENTURINO, Anthony y otros;** Vorys, Sater, Seymour and Pease LLP, 1909 K Street NW, Oficina 900, Washington DC 20006-1152 (Estados Unidos)
(81) Estados Designados (*a menos que se indique lo contrario, para cada tipo de protección nacional disponible*): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES,

FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Estados Designados (*a menos que se indique lo contrario, para cada tipo de protección regional disponible*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Euroasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), Europea (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Declaraciones bajo la Regla 4.17:

- en cuanto al derecho del solicitante para solicitar y obtener patente (Regla 4.17 (ii))

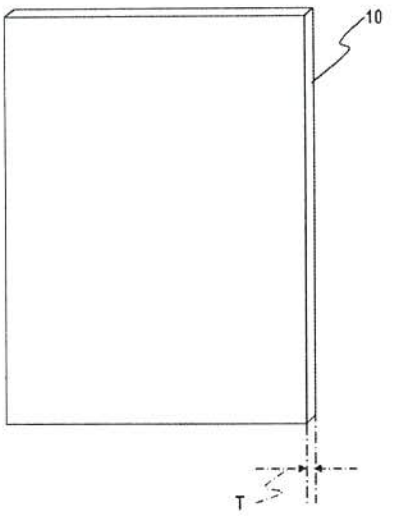
- en cuanto al derecho del solicitante para reivindicar la prioridad de la solicitud anterior (Regla 4.17 (iii))

Publicada:

- con reporte de búsqueda internacional (Art. 21(3))

(54) Título: SUSPENSIONES DE YESO CON DISPERSANTES LINEALES DE POLICARBOXILATO

FIG. 1



(57) Resumen: Una suspensión de yeso incluye agua, un componente hidráulico que incluye sulfato de calcio hemihidratado y un dispersante de policarboxilato lineal. El dispersante aniónico de policarboxilato lineal incluye una primera unidad de repetición monomérica y una segunda unidad de repetición monomérica. La primera unidad de repetición del dispersante de policarboxilato lineal es una unidad

de repetición de ácido carboxílico olefínico insaturado o una sal del mismo. La segunda unidad de repetición del dispersante de policarboxilato lineal es un sulfonato de vinilo. La suspensión se puede convertir en un panel de yeso. También se describen métodos para hacer una suspensión de yeso y un panel de yeso.

WO2017/201270 **PCT/US2017/033304**

SUSPENSIONES DE YESO CON DISPERSANTES LINEALES DE POLICARBOXILATO

CAMPO DE LA INVENCIÓN

[001] Esta invención se relaciona con a un método y una composición para preparar productos que contienen yeso fraguado, por ejemplo, placas de yeso, placas de yeso compuestas reforzadas, emplastos, materiales mecanizables, materiales de tratamiento de juntas y baldosas acústicas, y métodos y composiciones para producirlos. Más particularmente, la invención se refiere a tales productos que contienen yeso fraguado fabricados empleando uno o más policarboxilatos lineales como dispersante. Esto también es adecuado para mejorar las dispersiones de altas fuentes de estuco de arcilla.

ANTECEDENTES

[002] Muchos productos útiles bien conocidos contienen un yeso fraguado (sulfato de calcio dihidrato) como un componente importante y, a menudo, como el componente principal. Por ejemplo, el yeso fraguado es el componente principal de las placas de yeso con cara de papel empleadas en la construcción típica de paneles de yeso de las paredes interiores y los techos de los edificios (ver, por ejemplo, las patentes estadounidenses números 4.009.062 y 2.985.219). También es el componente principal de las placas y productos compuestos de fibra de yeso/celulosa, tal como se describe en la patente estadounidense No. 5.320.677. Los productos que llenan y alisan las uniones entre los bordes de las placas de yeso a menudo contienen grandes cantidades de yeso (ver, por ejemplo, la patente estadounidense No. 3.297.601). Las baldosas acústicas útiles en techos suspendidos pueden contener porcentajes significativos de yeso fraguado, tal como se describe, por ejemplo, en las patentes estadounidenses números 5.395.438 y 3.246.063. Los emplastos tradicionales en general, por ejemplo, para usar en la creación de paredes internas de construcción con superficie de emplasto, generalmente dependen principalmente de yeso fraguado. Muchos materiales especiales, tal como un material útil para modelado y fabricación de moldes que se pueden mecanizar con precisión tal como se describe en la patente estadounidense No. 5.534.059, contienen grandes cantidades de yeso.

[003] La mayoría de estos productos que contienen yeso se preparan formando una mezcla de yeso calcinado (sulfato de calcio hemihidratado y/o anhidrita de sulfato de calcio) y agua (y otros componentes, según sea apropiado), vertiendo la mezcla en un molde con forma deseada o sobre una superficie, y permitiendo que la mezcla se endurezca para formar yeso fraguado (es decir, rehidratado) por medio de la reacción del yeso calcinado con el agua para formar una matriz de yeso cristalino hidratado (sulfato de calcio dihidratado). A menudo, esto es seguido por un calentamiento suave para expulsar el agua libre restante (sin reaccionar) para producir un producto seco. Es la hidratación deseada del yeso calcinado lo que permite la formación de una matriz entrelazada de cristales de yeso fraguado, lo que confiere fuerza a la estructura de yeso en el producto que contiene yeso.

[004] Todos los productos que contienen yeso descritos anteriormente podrían beneficiarse si la resistencia de sus estructuras de cristales de yeso en su conjunto de componentes aumentara para hacerlos más resistentes a las tensiones que pueden encontrar durante el uso.

[005] Para hacer paneles de tablero de pared se utiliza una suspensión, que incluye sulfato de calcio hemihidratado y agua, para formar el núcleo, y se deposita continuamente en una hoja de cubierta de papel que se mueve debajo de un mezclador. Una segunda hoja de cubierta de papel se aplica encima y el ensamblaje resultante tiene la forma de un panel. El sulfato de calcio hemihidratado reacciona con una cantidad suficiente de agua para convertir el hemihidrato en una matriz de cristales entrelazados de sulfato de calcio dihidratado, lo que hace que se fragüe y se vuelva firme. La tira continua formada de esta manera se transporta en una correa hasta que se fragua el yeso calcinado, y la tira se corta para formar placas de la longitud deseada, las cuales se transportan a través de un horno de secado para eliminar el exceso de humedad. Dado que cada uno de estos pasos toma solo unos minutos, pequeños cambios en cualquiera de los pasos del proceso pueden llevar a ineficiencias en el proceso de fabricación.

[006] La cantidad de agua añadida para formar la suspensión es superior a la necesaria para completar la reacción de hidratación. Parte del agua que se agrega a la suspensión de yeso se usa para hidratar el yeso calcinado, también conocido como sulfato de calcio hemihidratado, para formar una matriz de cristales entrelazados de sulfato de calcio hemihidratado. El exceso de agua le da a la suspensión suficiente fluidez para fluir fuera de la mezcladora y sobre el material de revestimiento para que se forme en un ancho y grosor apropiados. Mientras que el producto está mojado, es muy pesado para moverlo y es relativamente frágil. El exceso de agua se elimina de la placa por medio de la evaporación. Si se permitiera que el exceso de agua se evaporara a temperatura ambiente, se necesitaría mucho espacio para apilar y almacenar el tablero mientras se dejaba secar al aire o tener un

transportador el tiempo suficiente para proporcionar un tiempo de secado adecuado. Hasta que la placa esté colocada y relativamente seca, es algo frágil, por lo que debe protegerse contra el aplastamiento o el daño.

[007] Para secar las placas en un período de tiempo relativamente corto, el producto de tableros usualmente se seca evaporando el agua extra a temperaturas elevadas, por ejemplo, en un horno o estufa. Es relativamente caro construir y operar el horno a temperaturas elevadas, particularmente cuando aumenta el costo de los combustibles fósiles. Una reducción en los costos de producción podría realizarse reduciendo la cantidad de exceso de agua presente en las placas de yeso fraguado que luego se elimina por evaporación.

[008] Otra razón para disminuir el agua es que la resistencia de los productos de yeso es inversamente proporcional a la cantidad de agua utilizada en su fabricación, especialmente en lodos de densidad completa. A medida que el exceso de agua se evapora, deja vacíos en la matriz, una vez ocupada por el agua. Cuando se utilizaron grandes cantidades de agua para fluidificar la suspensión de yeso, quedan más vacíos en el producto cuando está completamente seco. Estos vacíos disminuyen la densidad y la resistencia del producto en el producto terminado.

[009] Se sabe que los dispersantes se usan con yeso para ayudar a fluidizar la mezcla de agua y sulfato de calcio hemihidratado, por lo que se necesita menos agua para formar una suspensión fluida.

[0010] Actualmente, existen dos opciones comerciales principales para los dispersantes de una suspensión de yeso. 1) Dispersantes de poli naftaleno sulfonato y 2) Policarboxilatos ramificados.

[0011] Los dispersantes de poli naftaleno sulfonato son bien conocidos y relativamente más baratos, pero tienen una eficacia limitada. El poli naftaleno sulfonato tiene buena compatibilidad con almidón, agentes espumantes y arcillas. Un proceso de producción de poli naftaleno sulfonatos incluye los siguientes pasos de reacción: sulfonación de naftaleno con ácido sulfúrico que produce ácido b-naftaleno-sulfónico, condensación de ácido b-naftaleno sulfónico con formaldehído que produce ácido polimetileno naftaleno sulfónico y neutralización de ácido polimetileno naftaleno sulfónico con hidróxido de sodio u otro hidróxido. Dependiendo de las condiciones de reacción se obtienen productos con diferentes características.

[0012] El documento US 4.460.720 de Gaidis y otros describe un aditivo de cemento superplastificante para composiciones basadas en Portland formadas a partir de un poliacrilato de metal alcalino de bajo peso molecular en combinación con un poli naftaleno sulfonato-formaldehído de metal alcalino o un metal alcalinotérreo o un

lignosulfonato de metal alcalino o un lignosulfonato de metal alcalinotérreo o mezclas de los mismos.

[0013] El documento US 5.718.759 describe la adición de silicatos a mezclas de yeso beta-calcinados y cemento. En los ejemplos, se usan lignosulfatos o poli naftaleno sulfonatos como agentes reductores de agua. La adición de materiales puzolánicos, incluidos los silicatos, se atribuye a la expansión reductora debido a la formación de etringita. La composición está sugerida para su uso en materiales de construcción, como paneles de respaldo, recubrimientos de pisos, materiales de parcheo de carreteras, materiales para frenar incendios y conglomerados.

[0014] Los policarboxilatos ramificados son dispersantes más caros y más efectivos. Sin embargo, son menos efectivos para los estucos con arcilla. Además, los policarboxilatos ramificados pueden reducir la resistencia de la placa y son activos en superficie y pueden interferir con el agente espumante. Además, debido a las cadenas laterales de los policarboxilatos ramificados, no se pueden mezclar con el poli naftaleno sulfonato. El documento US 7.767.019 de Liu y otros describe incorporaciones de policarboxilatos ramificados.

[0015] Por lo tanto, existe una necesidad continua de productos nuevos y mejorados que contengan yeso, y composiciones y métodos para producirlos, que resuelvan, eviten o minimicen los problemas señalados anteriormente. Existe la necesidad en la técnica de reducir la dosificación de dispersantes usados en la suspensión de yeso mientras se mantiene la capacidad de fluidez de la suspensión. La reducción en el uso de dispersantes resultaría en un ahorro de los costos gastados en el dispersante.

RESUMEN DE LA INVENCIÓN

[0016] Como alternativa a los productos mencionados anteriormente que contienen yeso y policarboxilatos ramificados, la presente invención proporciona productos y composiciones que contienen dispersantes a base de yeso y policarboxilato lineal. Estos dispersantes son efectivos para dispersar suspensiones de yeso. A diferencia de los súper dispersantes de policarboxilato ramificados comerciales, los policarboxilatos lineales evitan los problemas asociados con las cadenas laterales de los policarboxilatos ramificados y son más similares a los poli naftaleno sulfonatos.

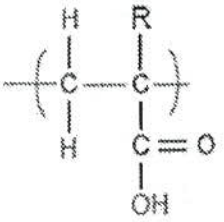
[0017] Por lo tanto, la presente invención proporciona una suspensión de yeso y un método para hacerla. La suspensión de yeso comprende o consiste esencialmente en:

Una mezcla de

Agua;

Un componente hidráulico que comprende al menos 50% de sulfato de calcio hemihidratado en peso con base en el peso seco del componente hidráulico; y un dispersante aniónico policarboxilato lineal que consiste esencialmente en una primera unidad monomérica de repetición A y una segunda unidad monomérica de repetición B, y una ausencia de unidades monoméricas de acetato de polivinilo;

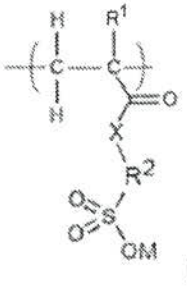
En donde la primera unidad de repetición A es al menos un grupo funcional de ácido carboxílico que contiene un resto olefínico de fórmula I:



I,

En donde R se selecciona del grupo que consiste en $-CH_3$ y $-CH_2-C(0)-OH$, o una sal de Na, K, o NH_4^+ del mismo; y

En donde la segunda unidad monomérica de repetición B es al menos un sulfonato de vinilo de acuerdo con la fórmula II:



II,

En donde X es NH u O; R^1 es H o $-CH_3$; R^2 es un grupo alquileno lineal o ramificado que tiene la fórmula $-(C_nH2_n)-$, en donde n = 2 a 6; M = H, Na, K, o NH_4^+;

En donde la relación molar de la primera unidad de repetición A a la segunda unidad de repetición B está entre 1:9 y 9:1;

En donde el peso molecular promedio en peso del dispersante aniónico de policarboxilato lineal es de 3000 a 100000 Daltons;

En donde la suspensión tiene una proporción en peso de agua a sulfato de calcio hemihidratado de 0.1 - 1.5:1, preferiblemente 0.2 - 0.8:1, más preferiblemente 0.4 - 0.8:1.

[0018] En la presente solicitud, el término "que consiste esencialmente en", pretende excluir las segundas unidades de repetición de la Fórmula I de la Solicitud de Patente Publicada de Estados Unidos No. 2006/0278130 para Liu y otros, que tienen cadenas laterales que contienen óxido de etileno, óxido de propileno y un grupo arilo no sustituido o sustituido. El término "que consiste esencialmente en" también pretende excluir unidades monoméricas de acetato de polivinilo.

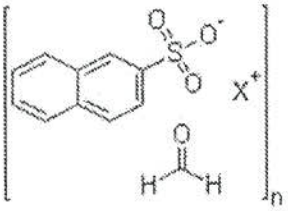
[0019] Los pesos moleculares medios en peso están entre 3000 y 100000 Daltons, preferiblemente 5000-60000 Daltons, lo más preferiblemente 5000 a 35000 Daltons.

[0020] La relación molar de la primera unidad de repetición A a la segunda unidad de repetición B se encuentra entre 1: 9 y 9: 1. Cuando la primera unidad de repetición A es la unidad de repetición de ácido metacrílico (MAA), la relación molar de la primera unidad de repetición A a la segunda unidad de repetición B se encuentra entre 1: 4 y 4: 1, preferiblemente de 2: 3 a 7: 3. Cuando la primera unidad de repetición A es una unidad repetitiva de ácido itacónico, la relación molar de la primera unidad repetitiva A a la segunda unidad repetitiva B se encuentra entre 1: 9 y 1: 1, preferiblemente 1: 8 a 1: 2.

[0021] La adsorción de las moléculas de polímero de policarboxilato lineal de la presente invención es más fuerte que la de los poli naftaleno sulfonatos y la superficie del dispersante está más cargada. Por lo tanto, las fuerzas de repulsión permiten una mayor reducción de agua que los poli naftaleno sulfonatos. Además, estos polímeros pueden combinarse con poli naftaleno sulfonatos y usarse para estucos más complejos y heterogéneos. Los policarboxilatos lineales son dispersantes más efectivos que los poli naftaleno sulfonatos y tienen capacidades de atrapamiento de aire muy bajas. Por lo tanto, son más adecuados para aplicaciones sensibles a la espumación. Debido a la falta de cadenas laterales de las segundas unidades de repetición de la Fórmula I de la Solicitud de Patente Publicada de Estados Unidos No. 2006/0278130 de Liu y otros, estos policarboxilatos lineales cuando se añaden como dispersantes a la suspensión de yeso no interfieren con la espuma añadida a la suspensión.

[0022] Los dispersantes de policarboxilato lineal también pueden mejorar las dispersiones del componente hidráulico cuando el componente hidráulico es una fuente de alto estuco de arcilla. Las fuentes de alto estuco de arcilla son aquellas que comprenden sulfato de calcio hemihidratado y arcilla, en donde el sulfato de calcio hemihidratado comprende al menos 80% en peso del estuco y la arcilla comprende 0.01 a 20% en peso del estuco, especialmente de 0.1 a 20% en peso del estuco o más especialmente de 0.5 a 15% en peso del estuco.

[0023] Los dispersantes de policarboxilato lineal se pueden usar con dispersantes de poli naftaleno de sulfonato. Las unidades monoméricas de sulfonato de naftalina son sulfonato de naftaleno más formaldehído de acuerdo con la fórmula VI, respectivamente.



VI.

[0024] Tal como se usa en el presente documento, el término "material de sulfato de calcio" pretende significar sulfato de calcio anhidro; sulfato de calcio hemihidratado; sulfato de calcio dihidratado; iones de calcio y sulfato; o mezclas de cualquiera o todos de ellos. Preferiblemente, el material de sulfato de calcio añadido para hacer la suspensión es principalmente sulfato de calcio hemihidratado.

[0025] El método para hacer la suspensión comprende

Mezclar agua, un componente hidráulico que comprende sulfato de calcio dihidratado y el dispersante aniónico de policarboxilato lineal descrito anteriormente para formar la suspensión, en donde una relación en peso del agua al sulfato de calcio hemihidratado que se mezcla es de 0.2-1.5: 1, preferiblemente 0.2 - 0,8: 1, más preferiblemente 0.4 – 0.7: 1;

En donde el policarboxilato lineal aniónico dispersante comprende la primera unidad de repetición monomérica A antes descrita y la segunda unidad de repetición monomérica B antes descrita, y una ausencia de unidades monoméricas de acetato de polivinilo.

[0026] La invención también proporciona un producto de yeso fraguado preferiblemente una placa de yeso que comprende:

Un material de núcleo de yeso que comprende sulfato de calcio dihidratado y el dispersante aniónico de policarboxilato lineal descrito anteriormente que comprende la primera unidad de repetición monomérica A antes descrita y la segunda unidad de repetición monomérica B antes descrita, y una ausencia de unidades monoméricas de acetato de polivinilo.

[0027] El conjunto de productos que contienen yeso de la invención se prepara de acuerdo con la invención formando una mezcla de un material de sulfato de calcio, agua y una cantidad apropiada de uno o más de los dispersantes del policarboxilato lineal mencionados anteriormente de la presente invención. La mezcla se mantiene luego en condiciones suficientes para que el material de sulfato de calcio forme el material de yeso fraguado mejorado.

[0028] Preferiblemente, el método para producir un producto que contiene yeso fraguado, como una placa, comprende formar una mezcla de yeso calcinado, agua y dispersante de policarboxilato lineal, y mantener la mezcla bajo condiciones (por ejemplo, una temperatura preferiblemente menor que aproximadamente 120°F) suficientes para que el yeso calcinado se convierta en yeso fraguado.

[0029] Preferiblemente, la suspensión se hace en un panel de yeso que comprende un material de núcleo de yeso que comprende el dispersante de policarboxilato lineal y un componente hidráulico que comprende al menos 50% de sulfato de calcio hemihidratado en peso con base en el peso seco del componente hidráulico.

[0030] El método de la presente invención puede producir una placa de yeso que comprende un núcleo de yeso fraguado intercalado entre hojas de cubierta de papel u otro material. Preferiblemente, la placa se prepara formando una mezcla fluida (suspensión) de yeso calcinado, agua y dispersante de policarboxilato lineal, depositándola entre las hojas de cubierta y permitiendo que el conjunto resultante se fragüe y se seque. La suspensión se deposita sobre una primera hoja de cubierta y luego se aplica una segunda hoja de cubierta sobre la suspensión que se está fraguando.

[0031] En particular, el método para fabricar la placa de yeso comprende:

Mezclar el agua, el componente hidráulico que comprende sulfato de calcio dihidratado y el policarboxilato lineal para formar una suspensión, en donde la relación en peso del agua al sulfato de calcio hemihidratado que están siendo mezclados es de 0.2-1 .5: 1, preferiblemente 0.2 - 0.8: 1 más preferiblemente 0.4 – 0.7: 1;

Depositar la suspensión sobre una hoja de cubierta para formar un material de núcleo de yeso;

En donde la suspensión tiene de 5 a 70 por ciento en volumen de burbujas de aire;

Permitiendo que el sulfato de calcio hemihidratado en la suspensión se convierta en sulfato de calcio dihidratado, y permitiendo que la suspensión se fragüe para formar la placa.

[0032] Todos los porcentajes y proporciones son en peso, a menos que se indique lo contrario. Todos los pesos moleculares son pesos moleculares promedio ponderados, a menos que se indique lo contrario.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0033] La Figura 1 muestra una placa de la presente invención.

[0034] La Figura 2 muestra los datos de hidratación para el Ejemplo 4, Serie experimental 4-1.

[0035] La Figura 3 muestra los datos de hidratación para el Ejemplo 4, Serie experimental 4-2.

[0036] La Figura 4 muestra datos de hidratación para el Ejemplo 4, Serie experimental 4-3.

DESCRIPCIÓN DE LAS INCORPORACIONES PREFERIDAS

[0037] La presente invención proporciona una suspensión de yeso hecha de sulfato de calcio hemihidratado, agua y un dispersante aniónico policarboxilato lineal de la presente invención.

[0038] La presente invención puede ponerse en práctica empleando composiciones y métodos similares a los empleados en la técnica anterior para preparar diversos productos que contienen yeso fraguado. La diferencia esencial en las composiciones y métodos de esta invención con respecto a las composiciones y métodos empleados en la técnica anterior para preparar diversos productos que contienen yeso en conjunto es que emplea un dispersante aniónico policarboxilato lineal como un dispersante.

[0039] El material hidráulico incluye cualquier sulfato de calcio hemihidratado, también conocido como estuco o yeso calcinado, preferiblemente en cantidades de al menos el 50%. Preferiblemente, la cantidad de sulfato de calcio hemihidratado es al menos 75%, al menos 80% o al menos 85%. En muchas formulaciones de paneles de yeso, el material hidráulico es prácticamente todo sulfato de calcio hemihidratado. Se puede usar cualquier forma de yeso calcinado, incluido, entre otros, el estuco alfa o beta. También se contempla el uso de sulfato de calcio anhidro, yeso sintético o yeso de tierra, aunque preferiblemente en pequeñas cantidades de menos del 20%. Otros materiales hidráulicos, incluidos el cemento y las cenizas volantes, se incluyen opcionalmente en la suspensión.

[0040] Aunque cualquier estuco se beneficia de esta invención, los estucos de diferentes fuentes incluyen diferentes cantidades y tipos de sal e impurezas. La suspensión de esta invención es menos eficaz cuando el sulfato de calcio hemihidratado tiene concentraciones relativamente altas de sales naturales. Los estucos bajos en sal se definen como aquellos que tienen sales solubles de menos de 300 partes por millón. Los estucos con alto contenido de sal incluyen aquellos que tienen al menos 600 partes por millón de sales solubles. Los depósitos de yeso de Southard, Oklahoma, Little Narrows, Nueva Escocia, Fort Dodge, Iowa, Sweetwater, Texas, Plaster City, California, y muchos otros lugares cumplen con esta preferencia.

[0041] Preferiblemente, el sulfato de calcio hemihidratado comprende menos de 600 ppm de sal soluble.

[0042] El dispersante aniónico de policarboxilato lineal está presente en dicha suspensión en cantidades de aproximadamente 0.01% a aproximadamente 2% en peso del dispersante seco calculado como un porcentaje del yeso seco. Preferiblemente, el dispersante aniónico policarboxilato lineal está presente en cantidades de aproximadamente 0.05% a aproximadamente 0.5% en peso del dispersante seco calculado como un porcentaje del yeso seco.

[0043] La suspensión de yeso tiene una proporción en peso de agua a sulfato de calcio hemihidratado de 0.1-1.5:1, preferiblemente de 0.2 a 0.8:1, más preferiblemente de 0.4 a 0.8: 1.

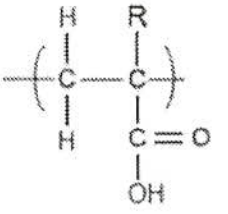
[0044] Normalmente, se añade aire a la suspensión de yeso. Preferiblemente, la suspensión de yeso tiene 5 a 70 por ciento en volumen de aire, más preferiblemente 10 a 70 por ciento en volumen de aire, lo más preferiblemente 20 a 60 por ciento en volumen de aire.

[0045] Dispersante aniónico de carboxilato lineal

[0046] El dispersante aniónico policarboxilato lineal consiste esencialmente en una primera unidad monomérica de repetición A y una segunda unidad monomérica de repetición B, y una ausencia de unidades monoméricas de acetato de polivinilo.

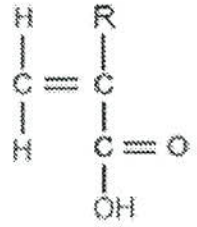
[0047] En la presente descripción de la invención, el término "que consiste esencialmente en" se destina a excluir unidades de repetición que tienen cadenas laterales alquilenoxi. Por ejemplo, excluye las segundas unidades de repetición de la Fórmula I de la Solicitud de Patente Publicada de los Estados Unidos No. 2006/0278130 de Liu y otros, que tienen cadenas laterales que contienen óxido de etileno, óxido de propileno y un grupo arilo no sustituido o sustituido. El "término que consiste esencialmente en" también pretende excluir unidades monoméricas de acetato de polivinilo.

[0048] La primera unidad de repetición A es al menos un grupo funcional de ácido carboxílico que contiene un resto olefínico de la fórmula I:



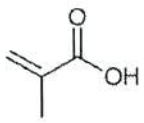
I,

En donde R se selecciona del grupo que consiste en $-CH_3$ y $-CH_2$-C (O) -OH, o una sal de Na, K, o NH_4^+ del mismo. Esto se hace de un monómero que tiene la fórmula Ia,

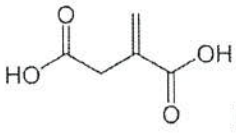


Ia,

En donde R se selecciona del grupo que consiste en $-CH_3$ y $-CH_2-C(O)-OH$, o una sal de Na, K, o NH_4^+ del mismo. En otras palabras, los monómeros para hacer la primera unidad de repetición A son ácido metacrílico (MAA) de fórmula Ia o ácido itacónico (IA) de la fórmula Ib,

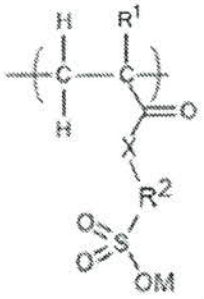


Ia



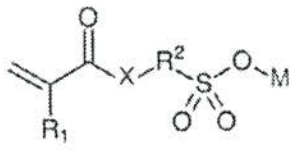
Ib, o sal de Na, K o NH_4^+ del mismo

[0049] La segunda unidad de repetición B del dispersante aniónico de policarboxilato lineal de la invención es al menos una unidad monomérica de sulfonato de vinilo. La unidad monomérica de sulfonato de vinilo tiene un grupo vinilo unido a un sulfonato de acuerdo con la fórmula II:



II,

En donde X es NH u O; R^1 es H o $-CH_3$; R^2 es un grupo alquileno lineal o ramificado que tiene la fórmula $-(C_nH_{2n})-$, donde n es 2 a 6; M es H, Na, K o NH_4^+. Esto se hace a partir de un monómero que contiene sulfonato de la fórmula IIa:



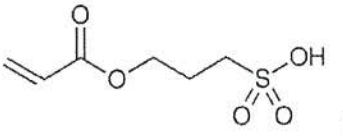
IIa,

En donde X es NH u O; R^1 es H o $-CH_3$; R^2 es un grupo alquileno lineal o ramificado que tiene la fórmula $-(C_nH_{2n})-$, donde n es 2 a 6; M es H, Na, K o NH_4^+.

[0050] La relación molar de la primera unidad de repetición A a la segunda unidad de repetición B está entre 1:9 y 9:1.

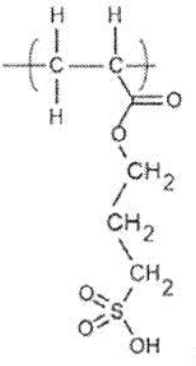
[0051] Los monómeros preferidos para fabricar la segunda unidad de repetición B son ácido 3- (acriloiloxi) propano sulfónico o una de sus sales de Na, K, o NH_4^+ o ácido 2-acrilamido-2-metil-1-propano sulfónico o una de sus sales de Na, K, o NH_4^+.

[0052] El ácido 3- (acriloiloxi) propano sulfónico tiene la estructura III



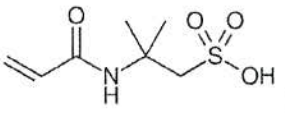
III.

[0053] El doble enlace reacciona para convertir esto en la segunda unidad de repetición B de la estructura IIIa:



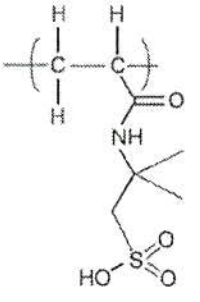
IIIa.

[0054] El ácido 2-acrilamido-2-metil-1-propano sulfónico tiene la estructura IV



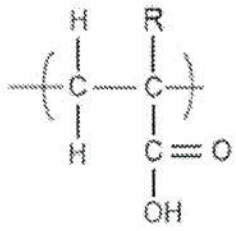
IV.

[0055] El doble enlace reacciona para convertir esto en la segunda unidad de repetición B de la estructura IVa:



IVa.

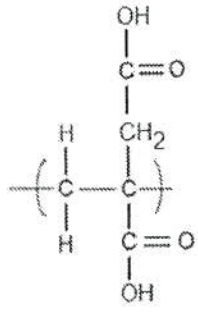
[0056] Cuando la primera unidad repetitiva A es de la fórmula I:



I, En donde R es -CH_3,

Preferiblemente la relación molar de la primera unidad de repetición A a la segunda unidad de repetición B es 1:4 a 4: 1, lo más preferiblemente la relación molar de la primera unidad de repetición A a la segunda unidad de repetición B es 2: 3 a 7: 3. En otras palabras, preferiblemente la primera unidad de repetición A es de 20 a 80% en moles y la segunda unidad de repetición B es de 20 a 80% en moles, más preferiblemente la primera unidad de repetición A es de 40 a 70% en moles y la segunda unidad de repetición B es de 30 a 60% en moles.

[0057] Cuando la primera unidad de repetición A es de la fórmula Ia:



Ia, y

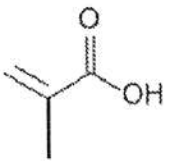
Preferiblemente la relación molar de la primera unidad de repetición A a la segunda unidad de repetición B es 1: 9 a 1: 1, lo más preferiblemente 1: 8 a 1:2. En otras palabras, preferiblemente la primera unidad de repetición A es de 10 a 50% en moles y la segunda unidad de repetición B es de 50 a 90%, lo más preferiblemente la primera unidad de repetición A es de 12 a 33% y la segunda unidad de repetición B es de 67 a 88% en moles.

[0058] El peso molecular promedio en peso del dispersante aniónico policarboxilato lineal de la invención es de 3.000 a 100.000 Dalton, preferiblemente de 5.000 a 60.000 Dalton, lo más preferiblemente de 5.000 a 35.000 Dalton.

[0059] Los dispersantes aniónicos de policarboxilato lineal preferidos se seleccionan de al menos un miembro del grupo que consiste en copolímeros de MAA con ácido 3- (acriloiloxi) propano sulfónico, copolímeros de MAA con 2-acrilamido-2-metil-1-propano sulfonato sódico, copolímeros de ácido itacónico con ácido 3-(acriloiloxi) propano sulfónico, copolímeros de ácido itacónico con 2-acrilamido-2-

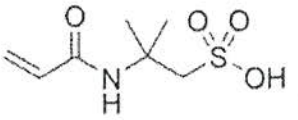
metil-1-propano sulfonato de sodio, o sales de Na, K o NH_4^+ de cualquiera de estos copolímeros.

[0060] Por ejemplo, un dispersante aniónico de policarboxilato lineal preferido es ácido metacrílico-co-2-acrilamido-2-metil-propano sulfonato que es un copolímero de ácido metacrílico de la fórmula V



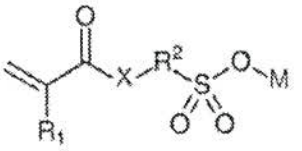
V, y

Ácido 2-acrilamido-2-metilpropano sulfónico de la fórmula VI



VI.

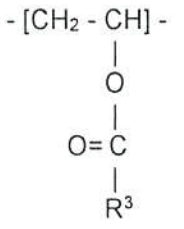
[0061] Preferiblemente, los dispersantes aniónicos de policarboxilatos lineales empleados en la presente invención son polímeros sintetizados por medio de polimerización por radicales que combinan un ácido carboxílico seleccionado del grupo que consiste en ácido metacrílico (MAA) y ácido itacónico (IA) y los monómeros que contienen sulfonato de la fórmula IIa



IIa.

[0062] Preferiblemente, los dispersantes aniónicos de policarboxilatos lineales se sintetizan mediante polimerización por radicales en medios acuosos, usando un iniciador de radicales (peróxido inorgánico) y un agente de transferencia de cambio estándar (mercaptano). Típicamente, se obtiene una polidispersidad por encima de 2.0 y los grupos finales del polímero se teorizan para ser una mezcla de versiones inactivadas del iniciador, agente de transferencia de cadena y unidades monoméricas. Se pueden usar alternativamente otros métodos de polimerización por radicales.

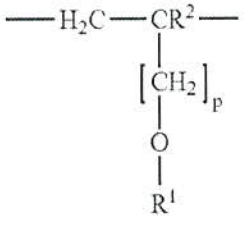
[0063] Los dispersantes aniónicos de policarboxilatos lineales de la presente invención tienen una ausencia de grupos monoméricos de acetato de polivinilo. Por ejemplo, los policarboxilatos lineales de la presente invención tienen una ausencia del grupo monomérico de estructura VII:



VII,

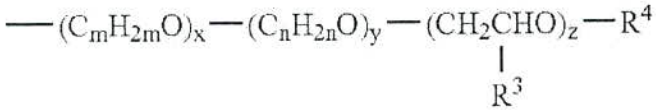
En donde R^3 es alquilo, fenilo o alquil fenilo.

[0064] Además, los dispersantes aniónicos de policarboxilatos lineales de la presente invención tienen una ausencia de unidades de repetición monoméricas que tienen cadenas laterales de alquilenoxi, por ejemplo cadenas laterales de óxido de polipropileno u óxido de polietileno. Por ejemplo, los dispersantes aniónicos de policarboxilatos lineales de la presente invención tienen una ausencia de las segundas unidades de repetición de la Fórmula I de la Solicitud de Patente Publicada de Estados Unidos No. 2006/0278130 de Liu y otros que tienen cadenas laterales que contienen óxido de etileno, óxido de propileno, y un grupo arilo no sustituido o sustituido. Estas son unidades de repetición de alquenil poliéter glicol de acuerdo con la fórmula VII.



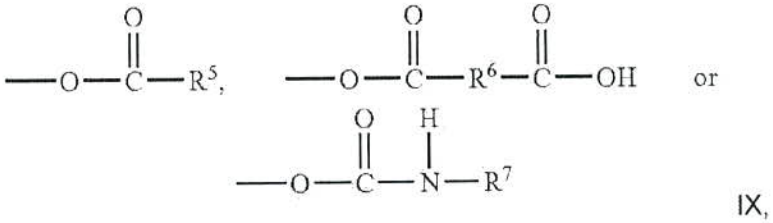
VII.

R^1 es una cadena lateral alquilenoxi representada por la Fórmula VIII



VII,

Y en donde R^2 es hidrógeno o un grupo hidrocarburo alifático C_1 a C_5, R^3 es un grupo arilo no sustituido o sustituido y preferiblemente fenilo, y R^4 es hidrógeno o un grupo hidrocarburo alifático C_1 a C_{20}, un grupo hidrocarburo cicloalifático C_5 a C_8, un grupo arilo C_6 a C_{14} sustituido o un grupo de acuerdo con la fórmula

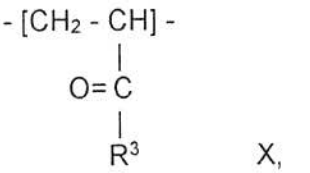


IX:

IX,

En donde R^5 y R^7, independientemente uno del otro, representan un grupo alquilo, arilo, aralquilo o alquilarilo y R^6 es un grupo alquilo, arilo, aralquilo o alcarilo divalente, p es 0 a 3, inclusive, m y n son, independientemente, un número entero de 2 a 4, inclusive; x y y son, independientemente, números enteros de 55 a 350, inclusive y z es de 0 a 200, inclusive.

[0065] Además, los dispersantes aniónicos de policarboxilatos lineales de la presente invención tienen preferiblemente una ausencia del siguiente grupo monomérico de estructura X:



En donde R^3 es NH_2, NH $(CH)_3$, N $(CH_3)_2$, -O-CH_3 -CH (OH)-CH_3, $(EO)_n$, $(PO)_m$, en donde n es 1 o más, m es 1 o más.

[0066] Además, los dispersantes aniónicos de policarboxilatos lineales de la presente invención tienen preferiblemente una ausencia de una unidad monomérica de alcohol polivinílico en su esqueleto.

[0067] Materiales mejoradores elegidos a partir de ácidos fosfóricos condensados

[0068] Preferiblemente, la composición también contiene materiales potenciadores seleccionados de ácidos fosfóricos condensados, cada uno de los cuales comprende 2 o más unidades de ácido fosfórico; y sales o iones de fosfatos condensados, cada uno de los cuales comprende 2 o más unidades de fosfato. Los materiales potenciadores se eligen preferiblemente del grupo que consiste en: ácidos fosfóricos, cada uno de los cuales comprende 1 o más unidades de ácido fosfórico; sales o iones de fosfatos condensados, cada uno de los cuales comprende 2 o más unidades de fosfato; y sales monobásicas o iones monovalentes de ortofosfatos. Los materiales mejoradores impartirán una mayor resistencia a la deformación permanente al yeso formado. Además, algunos materiales mejoradores (por ejemplo, las siguientes sales, o las porciones aniónicas de los mismos: el trimetafosfato de sodio (también denominado aquí como STMP), el hexametafosfato de sodio con 6-27 unidades de fosfato que se repiten (también conocido como SHMP) y el polifosfato de amonio que tiene 1000-3000 unidades de fosfato que se repiten (también conocido como APP) proporcionarán los beneficios preferidos, tal como un mayor aumento en la resistencia al pandeo. Además, la APP proporciona una resistencia al pandeo igual a la provista por el STMP, incluso cuando se agrega en solo un cuarto la concentración del STMP.

[0069] Normalmente, esto se logra mediante la adición de ión de trimetafosfato a una mezcla de yeso calcinado y agua que se utilizará para producir productos que contienen yeso fraguado. Tal como se usa en el presente documento, el término "yeso calcinado" pretende significar sulfato de calcio hemihidratado alfa, sulfato de calcio hemihidratado beta, sulfato de calcio anhidro soluble en agua, o mezclas de cualquiera o todos de ellos, y los términos "yeso fraguado" y "yeso hidratado", significan sulfato de calcio dihidratado. El agua en la mezcla reacciona espontáneamente con el yeso calcinado para formar un yeso fraguado.

[0070] Por lo tanto, las composiciones de la invención incluyen preferiblemente sal de trimetafosfato. La sal de trimetafosfato incluida en las composiciones de la invención puede comprender cualquier sal de trimetafosfato soluble en agua que no interaccione adversamente con otros componentes de la composición. Algunos ejemplos de sales útiles son trimetafosfato de sodio, trimetafosfato de potasio, trimetafosfato de amonio, trimetafosfato de litio, trimetafosfato de aluminio y sales mixtas de los mismos, entre otros. Se prefiere el trimetafosfato de sodio. Está disponible comercialmente, por ejemplo, de Solutia Inc. de St. Louis, Misuri, anteriormente, una unidad de Monsanto Company de St. Louis, Misuri.

[0071] El compuesto de trimetafosfato se agrega a la suspensión de yeso para mejorar la resistencia del producto y para mejorar la resistencia al pandeo del yeso fraguado. Preferiblemente, la concentración del compuesto de trimetafosfato es de aproximadamente el 0.07% a aproximadamente el 2.0% en función del peso del yeso calcinado. Las composiciones de yeso que incluyen compuestos de trimetafosfato se describen en las patentes de Estados Unidos Nos. 6.342.284 y 6.632.550, ambas incorporadas aquí como referencia. Las sales trimetafosfato a modo de ejemplo incluyen sales de sodio, potasio o litio de trimetafosfato, tales como las disponibles de Astaris LLC, St. Louis, Misuri. Se debe tener cuidado cuando se usa trimetafosfato con cal u otros modificadores que elevan 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 muy retardante.

[0072] En particular, para ser usada en la práctica de uno de los métodos preferidos de la invención, la sal de trimetafosfato se disuelve en la mezcla acuosa de yeso calcinado para producir una concentración de ión de trimetafosfato de aproximadamente 0.004 a aproximadamente 2.0 por ciento en peso, basado en el peso del yeso calcinado. Una concentración preferida de ión de trimetafosfato es de aproximadamente 0.04 a aproximadamente 0.6 por ciento. Una concentración más preferida es aproximadamente el 0.08 por ciento. Si se desea para un almacenamiento y suministro más fáciles en la práctica de algunas incorporaciones de la invención, la sal de trimetafosfato se puede disolver previamente en agua e insertar en la mezcla en forma de una solución acuosa.

[0073] Cuando se emplea, el ion de trimetafosfato solo necesita estar presente en la mezcla acuosa de yeso calcinado durante la hidratación del yeso calcinado para formar un yeso fraguado. Por lo tanto, aunque generalmente es más conveniente y, por lo tanto, se prefiere insertar el ión de trimetafosfato en la mezcla en una etapa temprana, también es suficiente para insertar el ión de trimetafosfato en la mezcla de yeso calcinado y agua en una etapa algo posterior. Por ejemplo, en la preparación de paneles de yeso típicos, el agua, el dispersante de policarboxilato lineal y el yeso calcinado se juntan en un aparato de mezcla, se mezclan completamente y, por lo general, se depositan en una hoja de cubierta en una banda móvil, y una segunda hoja de cubierta es colocada sobre la mezcla depositada antes de que ocurra la mayor parte de la rehidratación del yeso calcinado para formar el yeso fraguado. Si bien es más conveniente obtener el ión de trimetafosfato en la mezcla durante su preparación en el aparato de mezcla, también es suficiente agregar el ión de trimetafosfato en una etapa posterior, por ejemplo, rociando una solución acuosa del ión sobre la mezcla acuosa depositada de yeso calcinado justo antes de colocar la segunda hoja de cubierta sobre el depósito, por lo que la solución acuosa de ión de trimetafosfato se empapará de la mezcla depositada y estará presente cuando se produzca la mayor parte de la hidratación para formar el yeso fraguado.

[0074] Otros métodos alternativos para obtener el ión de trimetafosfato en la mezcla serán evidentes para los expertos en la técnica y, por supuesto, se considera que están dentro del alcance de la presente invención. Por ejemplo, puede ser posible recubrir previamente una o ambas hojas de cubierta con una sal de trimetafosfato, de modo que la sal se disuelva y haga que el ion de trimetafosfato migre a través de la mezcla cuando el depósito de la mezcla acuosa de yeso calcinado entra en contacto con la hoja de cubierta. Otra alternativa es mezclar una sal de trimetafosfato con yeso crudo incluso antes de que se caliente para formar yeso calcinado, por lo que la sal ya está presente cuando el yeso calcinado se mezcla con agua para causar la rehidratación.

[0075] Otros métodos alternativos para obtener el ión de trimetafosfato en la mezcla son agregar el ión de trimetafosfato al yeso fraguado por cualquier medio adecuado, como rociar o remojar el yeso fraguado con una solución que contenga trimetafosfato. Se ha encontrado que el ión de trimetafosfato migrará al yeso fraguado a través de las hojas de papel convencionales utilizadas en el procesamiento del yeso fraguado.

[0076] Yeso calcinado

[0077] El yeso calcinado empleado en la invención puede estar en la forma y concentraciones típicamente útiles en las incorporaciones correspondientes de la técnica anterior. Puede ser sulfato de calcio hemihidratado alfa, sulfato de calcio hemihidratado beta, sulfato de calcio anhidro soluble en agua o mezclas de

cualquiera o todos de estos, de fuentes naturales o sintéticas. En algunas incorporaciones preferidas, se emplea sulfato de calcio hemihidratado alfa por su producción de yeso fraguado que tiene una resistencia relativamente alta. En otras incorporaciones preferidas, se emplea sulfato de calcio hemihidratado beta o una mezcla de sulfato de calcio hemihidratado beta y sulfato de calcio anhidro soluble en agua.

[0078] Agua

El agua se agrega a la suspensión en cualquier cantidad que forme una suspensión fluida. La cantidad de agua que se va a utilizar varía mucho según la aplicación con la que se esté utilizando, el dispersante exacto que se esté utilizando, las propiedades del estuco y los aditivos que se estén utilizando. La relación en peso de agua a estuco ("WSR", por sus siglas en inglés) con paneles de yeso es de 0.1-1 .5: 1, preferiblemente de 0.2 a 0.8: 1, más preferiblemente de 0.4 a 0.8: 1.

[0079] Las composiciones de suelo usan preferiblemente una WSR de aproximadamente 0.17 a aproximadamente 0.45, preferiblemente de aproximadamente 0.17 a aproximadamente 0.34. Los productos moldeables o fundibles utilizan preferiblemente agua en una WSR de aproximadamente 0.1 a aproximadamente 0.3, preferiblemente de aproximadamente 0.16 a aproximadamente 0.25. La WSR se puede reducir en 0.1 o menos en pruebas de laboratorio con base en la adición moderada de los dispersantes de policarboxilato lineal. En la invención, la relación en peso de agua a yeso calcinado (sulfato de calcio hemihidratado) de la suspensión empleada para fabricar la placa es inferior a 0.8.

[0080] El agua utilizada para hacer la suspensión debe ser tan pura como sea práctico para el mejor control de las propiedades tanto de la suspensión como del yeso fraguado. Se sabe que las sales y los compuestos orgánicos modifican el tiempo establecido de la suspensión, que varía ampliamente desde los aceleradores a los inhibidores de la serie. Algunas impurezas conducen a irregularidades en la estructura a medida que se forma la matriz entrelazada de los cristales de dihidrato, lo que reduce la resistencia del producto fraguado. La fuerza y la consistencia del producto se ven mejoradas por el uso de agua tan libre de contaminantes como sea práctico.

[0081] Aditivos

[0082] Se pueden emplear otros aditivos convencionales en la práctica de la invención en cantidades habituales para impartir propiedades deseables y para facilitar la fabricación, tales como, por ejemplo, espuma acuosa, aceleradores de fraguado, retardadores de fraguado, inhibidores de re-calcinación, aglutinantes, adhesivos, auxiliares secundarios de dispersión (distintos de los dispersantes de policarboxilato lineales), agentes niveladores o no niveladores, espesantes,

bactericidas, fungicidas, ajustadores de pH, colorantes, materiales de refuerzo, retardantes de fuego, repelentes al agua, rellenos y mezclas de los mismos. Por ejemplo, 1) Dispersantes de poli naftaleno sulfonato y 2) Los policarboxilatos ramificados son posibles auxiliares secundarios de dispersión.

[0083] La suspensión de yeso también incluye opcionalmente uno o más modificadores que mejoran la capacidad del dispersante de policarboxilato para fluidizar la suspensión, mejorando así su eficacia. El dispersante de dos unidades que se repiten utilizado en el presente puede ser particularmente susceptible a los efectos de los modificadores. Los modificadores preferidos incluyen cemento, cal, también conocido como cal viva u óxido de calcio, cal apagada, también conocida como hidróxido de calcio, carbonato de sodio, también conocido como carbonato de sodio y otros carbonatos, silicatos, fosfonatos y fosfatos. La dosis del modificador es de 0.05% a aproximadamente 1%, dependiendo del modificador que se use y la aplicación con la que se usa. Cuando se usan modificadores, la eficacia del dispersante se refuerza para lograr un nuevo nivel de fluidez, o la cantidad de dispersante de policarboxilato se puede reducir para reducir el gasto de policarboxilato. Se puede encontrar información adicional sobre los modificadores y su uso en la Solicitud de Patente Publicada de los Estados Unidos No. US 2006-0280898 A1, titulada "Modificadores para suspensiones de yeso y método de uso de los mismos", que se incorpora como referencia.

[0084] Preferiblemente, los modificadores y el dispersante se agregan al agua del mezclador antes de la adición del hemihidrato. Si tanto el modificador como el dispersante están en forma seca, pueden mezclarse entre sí y agregarse con el estuco. Esta secuencia de adición produce un aumento de la eficacia del dispersante. Un método para agregar dispersantes y modificadores a una composición de estuco se describe con más detalle en el documento US 2006-0280898 A1, titulado "Modificadores para lodos de yeso y método de uso de los mismos", la cual se incorporó como referencia.

[0085] También se añaden aditivos adicionales a la suspensión que son típicos para la aplicación particular a la que se pondrá la suspensión de yeso. Retardadores de fraguado (hasta aproximadamente 2 lb./MSF (9.8 g / m^2)) o aceleradores secos (hasta aproximadamente 35 lb./MSF (170 g/m^2)) se agregan para modificar la velocidad a la que tienen lugar las reacciones de hidratación. El acelerador de sulfato de calcio ("CSA", por sus siglas en inglés) es un acelerador de fraguado que comprende 95% de sulfato de calcio dihidratado molido con 5% de azúcar y se calienta a 250°F (121°C.) para caramelizar el azúcar. El CSA está disponible de la planta de en Southard, Oklahoma de USG Corporation, y se fabrica de acuerdo con la patente de Estados Unidos No. 3.573.947, incorporada en el presente como referencia. El sulfato de potasio es otro acelerador preferido. HRA es sulfato de

calcio dihidratado recién molido con azúcar en una proporción de aproximadamente 5 a 25 libras de azúcar por 100 libras de sulfato de calcio dihidratado. Se describe con mayor detalle en la Patente de Estados Unidos No. 2.078.199, incorporada en el presente como referencia. Ambos son los aceleradores preferidos.

[0086] Otro acelerador, conocido como acelerador de yeso húmedo o WGA (por sus siglas en inglés), es también un acelerador preferido. Una descripción del uso y un método para fabricar acelerador de yeso húmedo se describen en la patente de Estados Unidos No. 6.409.825, incorporada en el presente como referencia. Este acelerador incluye al menos un aditivo seleccionado del grupo que consiste en un compuesto fosfónico orgánico, un compuesto que contiene fosfato o mezclas de los mismos. Este acelerador en particular exhibe una longevidad sustancial y mantiene su efectividad a lo largo del tiempo, de modo que el acelerador de yeso húmedo puede fabricarse, almacenarse e incluso trasportarse durante largas distancias antes de su uso. El acelerador de yeso húmedo se utiliza en cantidades que van desde aproximadamente 5 a aproximadamente 80 libras por mil pies cuadrados (24.3 a 390 g/m^2) de producto de tablero.

[0087] La suspensión de yeso puede incluir aditivos para modificar una o más propiedades del producto final. Los aditivos se usan en la forma y cantidades que se conocen en la técnica. Las concentraciones se indican en cantidades por 1000 pies cuadrados de paneles de tablero terminados ("MSF"). Los almidones se utilizan en cantidades de aproximadamente 3 a aproximadamente 20 lbs./MSF (14.6 a 97.6 g/m^2) para aumentar la adherencia del papel y fortalecer el producto. Las fibras de vidrio se agregan opcionalmente a la suspensión en cantidades de al menos 11 lb./MSF (54 g/m^2). También se añaden a la suspensión hasta 15 lb./MSF (73.2 g/m^2) de fibras de papel. Las emulsiones de cera se agregan a la suspensión de yeso en cantidades de hasta 90 lb./MSF (0,4 kg/m^2) para mejorar la resistencia al agua del panel de panel de yeso terminado.

[0088] En incorporaciones de la invención que emplean un agente espumante para producir huecos en el producto que contiene yeso fraguado para proporcionar un peso más ligero, se puede emplear cualquiera de los agentes espumantes convencionales que se sabe que son útiles para preparar productos de yeso fraguado espumado. Muchos de tales agentes espumantes son bien conocidos y fácilmente disponibles comercialmente, por ejemplo, el jabón. Las espumas y un método preferido para preparar productos de yeso espumado se describen en la patente de Estados Unidos 5.683.635, incorporada en el presente como referencia. Si se agrega espuma al producto, el dispersante de policarboxilato y/o el poli naftaleno sulfato (si se emplea) se dividen opcionalmente entre el agua del medidor y el agua de la espuma o se usan dos dispersantes diferentes en el agua del medidor

y el agua de la espuma antes de su adición al sulfato de calcio hemihidratado. Este método se describe en la solicitud de patente publicada 2006-0278128 A1 de Estados Unidos titulada "Uso efectivo de dispersantes en tableros con espuma", incorporada en el presente como referencia.

[0089] Otros aditivos potenciales para el tablero son biocidas para reducir el crecimiento de moho, mildiu u hongos. Dependiendo del biocida seleccionado y el uso previsto para el tablero, el biocida se puede agregar a la cubierta, al núcleo de yeso o a ambos. Ejemplos de biocidas incluyen ácido bórico, sales de piritiona y sales de cobre. Los biocidas se pueden agregar al revestimiento o al núcleo de yeso. Cuando se utilizan, los biocidas se utilizan en los revestimientos en cantidades inferiores a 500 ppm.

[0090] Adicionalmente, la composición de yeso puede incluir opcionalmente 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 deslaminación del papel en condiciones de humedad incrementada (por ejemplo, con respecto a las proporciones elevadas de agua a yeso calcinado). Un experto en la materia apreciará métodos para pregelatinizar almidón en bruto, como por ejemplo, cocinar almidón en bruto en agua a temperaturas de al menos aproximadamente 185°F (85°C) u otros métodos. Los ejemplos adecuados de almidón pregelatinizado incluyen, pero no se limitan a, almidón PCF 1000, disponible comercialmente de Lauhoff Grain Company y los 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 se incluye, el almidón pregelatinizado se puede agregar a la mezcla usada para formar la composición de yeso fraguado de tal manera que esté presente en una cantidad de aproximadamente 0.5% a aproximadamente 10% en peso de la composición de yeso fraguado. Los almidones tales como USG95 (United States Gypsum Company, Chicago, Illinois) también se agregan opcionalmente para proporcionar fuerza al núcleo.

[0091] Se pueden usar otros aditivos conocidos según sea necesario para modificar propiedades específicas del producto. Los azúcares, tales como la dextrosa, se utilizan para mejorar la adherencia del papel en los extremos de las placas. Emulsiones de cera o polisiloxanos se utilizan para la resistencia al agua. Si se necesita rigidez, comúnmente se agrega ácido bórico. La resistencia al fuego se puede mejorar mediante la adición de vermiculita. Estos y otros aditivos conocidos son útiles en las presentes formulaciones de suspensiones y paneles de yeso.

[0092] Los sólidos de la suspensión de la presente invención tienen preferiblemente menos de 5% en peso de carbonato de calcio.

[0093] La suspensión tiene preferiblemente una ausencia de ácido 2-fosfonobutano-1, 2,4-tricarboxílico.

[0094] La suspensión tiene preferiblemente una ausencia de cada uno de los monómeros fosfato de acrilato de hidroxialquilo, fosfato de hidroxialquilacrilamida, fosfato de di (acrilato de hidroxialquilo) y fosfato de di (hidroxialquilacrilamida). La suspensión tiene preferiblemente una ausencia de macromonómero que contiene polialquilenglicol que comprende un grupo alqueno.

[0095] Preferiblemente, la suspensión de yeso tiene 5 a 70 por ciento en volumen de aire, más preferiblemente 10 a 70 por ciento en volumen de aire, lo más preferiblemente 20 a 70 por ciento en volumen de aire.

[0096] Tablero de yeso y método de preparación

[0097] Preferiblemente, el método y la composición de la invención son para preparar una placa de yeso 10 (ver la Figura 1) que comprende un núcleo de material de yeso fraguado intercalado entre las hojas de cubierta, y se utilizan los policarboxilatos lineales en las concentraciones y forma descritas anteriormente. En otros aspectos, la composición y el método pueden ponerse en práctica con los mismos componentes y de la misma manera que las composiciones y métodos correspondientes para preparar placas de yeso de la técnica anterior, por ejemplo, tal como se describe en las patentes de Estados Unidos Nos. 4.009.062 y 2.985.219, cuyas descripciones se incorporan en el presente como referencia.

[0098] Por lo tanto, la invención proporciona una placa de yeso que comprende:

Un material de núcleo de yeso que comprende sulfato de calcio dihidratado y un dispersante de policarboxilato lineal de la presente invención,

En donde un componente hidráulico de una suspensión a partir de la cual se hizo el material del núcleo de yeso comprende al menos 50% de sulfato de calcio hemihidratado en peso con base en el peso seco del componente hidráulico;

En donde la suspensión a partir de la cual se hizo el material del núcleo de yeso tiene una proporción en peso de agua a sulfato de calcio hemihidratado de 0.2-1.5: 1, preferiblemente 0.2 -0.8: 1, más preferiblemente 0.4 – 0.7: 1;

En donde el material del núcleo de yeso comprende 10 a 90 por ciento en volumen de vacíos.

[0099] La placa de yeso (también conocido como panel de yeso) de la invención comprende un material de núcleo de yeso que comprende sulfato de calcio dihidratado y el dispersante de policarboxilato lineal de la presente invención que consiste esencialmente en la primera unidad de repetición A y la segunda unidad de repetición B, la placa de yeso hecha a partir de una suspensión de yeso que comprende el dispersante de policarboxilato lineal y un componente hidráulico que

comprende al menos 50% de sulfato de calcio hemihidratado en peso con base en el peso seco del componente hidráulico. Generalmente, la placa 10 (Figura 1) tiene un espesor T de 0.25 a 1 pulgada.

[00100] En los casos en los que se desea producir una placa de yeso de peso más ligera, la suspensión de la invención comprende además una espuma acuosa de burbujas de aire. Tal composición y método proporcionan una placa de peso más ligero, debido a que las burbujas de espuma acuosa dan lugar a vacíos de aire correspondientes en el núcleo de yeso fraguado de la placa resultante.

[00101] La placa de yeso comprende vacíos formados por espuma de burbujas de aire en la suspensión de yeso a partir de la cual se hizo el núcleo de yeso de la placa. Preferiblemente, la suspensión de yeso tiene 5 a 70 por ciento en volumen de burbujas de aire, más preferiblemente 10 a 70 por ciento en volumen de aire, lo más preferiblemente 20 a 60 por ciento en volumen de aire. La placa de yeso puede tener un mayor porcentaje de vacíos en volumen que el volumen de burbujas de la suspensión a partir de la cual se fabrica. Esto se debe a que se producen vacíos adicionales (vacíos de agua) de los espacios entre las partículas cuando se elimina el agua a medida que la suspensión se acumula para formar la placa. Por lo tanto, la placa de yeso puede tener un volumen de vacío total de 10 a 92 por ciento en volumen, más preferiblemente de 25 a 90 por ciento en volumen, lo más preferiblemente de 30 a 85 por ciento en volumen. Si se agrega aire en el método de la invención, el sulfato de calcio hemihidratado y el agua se mezclan para formar la suspensión y luego se agrega el aire introduciendo aire en la suspensión y/o agregando agua de espuma a la suspensión.

[00102] Un método de la presente invención produce la placa de yeso descrita anteriormente que comprende el núcleo del yeso fraguado intercalado entre hojas de cubierta de papel u otro material. Preferiblemente, la placa se prepara formando una mezcla fluida (suspensión) de yeso calcinado (sulfato de calcio hemihidratado), aire, agua y dispersante de policarboxilato lineal, depositándolo entre las hojas de cubierta y permitiendo que el conjunto resultante se fragüe y seque. La suspensión se deposita sobre una primera hoja de cubierta y luego se aplica una segunda hoja de cubierta sobre la suspensión que se está fraguando.

[00103] La suspensión se fragua preferiblemente al menos 50% en 10 minutos en ausencia de aceleradores. Por lo tanto, la placa se ha fraguado al menos en un 50% en 10 minutos en ausencia de aceleradores.

[00104] La suspensión comprende el dispersante de policarboxilato lineal y el componente hidráulico que comprende al menos 50% de sulfato de calcio hemihidratado en peso, preferiblemente al menos 80% de sulfato de calcio hemihidratado en peso, con base en el peso seco del componente hidráulico y la

suspensión se convierte en un material de núcleo de yeso de una placa de yeso (también conocido como panel de yeso). La suspensión de yeso a partir de la cual se fabricó la placa de yeso tiene una proporción en peso de agua a sulfato de calcio hemihidratado de 0.1-1 .5: 1, preferiblemente 0.2 - 0.8: 1, más preferiblemente 0.4 - 0.8: 1.

[00105] La suspensión está hecha de yeso (sulfato de calcio hemihidratado), agua y el dispersante de la presente invención. Durante la operación, para hacer la mezcla para la placa, el yeso se mueve en un transportador hacia un mezclador. Antes de ingresar al mezclador, los aditivos secos, tales como los aceleradores de secado, se agregan al yeso en polvo. También se añade agua. También se añade aire. Algunos aditivos se agregan directamente al mezclador a través de una línea separada. También se pueden agregar otros aditivos al agua. Esto es particularmente conveniente cuando los aditivos están en forma líquida. Para la mayoría de los aditivos, no hay ninguna urgencia con respecto a la colocación de los aditivos en la suspensión, y se pueden agregar utilizando cualquier equipo o método que sea conveniente.

[00106] Sin embargo, cuando se usa el dispersante de esta invención, es importante agregar el dispersante al agua antes de la adición del estuco. Cuando se ha considerado el agua de otras fuentes, se agrega agua de medición o agua de reposición en la mezcladora en las cantidades necesarias para cumplir con la proporción deseada de agua a estuco. El yeso (sulfato de calcio hemihidratado) se convierte en sulfato de calcio dihidratado durante la producción de la placa.

[00107] En los métodos y composiciones preferidos para preparar placas de yeso, las hojas de la superficie frontal y posterior de la placa comprenden papel, y el ion de trimetafosfato también se emplea típicamente en la suspensión para la composición del núcleo. Por lo tanto, preferiblemente la suspensión para la composición del núcleo también incluye ión de trimetafosfato. En los métodos y composiciones preferidos para preparar placas de yeso, en los que las hojas superficiales de la placa comprenden papel, preferiblemente la suspensión también incluye un almidón pregelatinizado en la suspensión de producción. Este almidón luego se distribuye a lo largo del núcleo de yeso resultante. Esto evita el debilitamiento de la unión entre el núcleo y las hojas de cubierta. El almidón pregelatinizado evita el riesgo ligeramente elevado de deslaminación del papel en condiciones de humedad extrema. La pregelatinización del almidón crudo se logra cocinando en agua a temperaturas de al menos 185°F o mediante otros métodos bien conocidos.

[00108] Por lo tanto, en una composición y método preferidos para producir una placa de yeso, la composición comprende una mezcla de yeso calcinado (sulfato de calcio hemihidratado), agua, dispersante de policarboxilato lineal, ión de

trimetafosfato y un almidón pregelatinizado. El método comprende formar una mezcla de este tipo, depositarla sobre una primera hoja de cubierta para formar un núcleo de yeso y luego aplicar una segunda hoja de cubierta sobre el núcleo de yeso. La mezcla se mantiene luego en condiciones suficientes para que el material de sulfato de calcio forme un material de yeso fraguado.

[00109] Algunos ejemplos de almidones pregelatinizados fácilmente disponibles que sirven para los fines de la presente invención son (identificados por sus nombres comerciales): almidón PCF1000, disponible de Lauhoff Grain Co.; y los almidones AMERIKOR 818 y HQM PREGEL, ambos disponibles de Archer Daniels Midland Co.

[00110] Para ser utilizado en una práctica preferida de la invención, el almidón pregelatinizado se incluye en la mezcla acuosa de yeso calcinado a una concentración de aproximadamente 0.08 a aproximadamente 5 por ciento en peso, con base en el peso del yeso calcinado. Una concentración preferida de almidón pregelatinizado es de aproximadamente 0.2 a aproximadamente 3 por ciento. Si la incorporación correspondiente de la técnica anterior también contiene un almidón que no ha sido pregelatinizado (como muchos lo hacen), el almidón pregelatinizado en la incorporación de la invención también puede servir para reemplazar toda o una parte de la cantidad de ese almidón de la técnica anterior que es normalmente utilizado.

[00111] Agente espumante

[00112] En las incorporaciones de la invención que emplean un agente espumante para producir vacíos en el producto que contiene yeso fraguado para proporcionar un peso más ligero, se puede emplear cualquiera de los agentes espumantes convencionales que se sabe que son útiles en la preparación de productos de yeso fraguado espumados. Un rango preferido de agente espumante es de aproximadamente 0.2 lb/ MSF a aproximadamente 1.5 lb/MSF. Muchos de dichos agentes espumantes son bien conocidos y fácilmente disponibles comercialmente, por ejemplo, el jabón. Para obtener más descripciones de agentes espumantes útiles, ver, por ejemplo: las Patentes de Estados Unidos No. 4.676.835; 5,158,612; 5.240.639 y 5.643.510; y la Publicación de Solicitud Internacional PCT WO 951 16515, publicada el 22 de junio de 1995.

[00113] En muchos casos, se preferirá formar vacíos relativamente grandes en el producto de yeso, para ayudar a mantener su resistencia. Esto se puede lograr empleando un agente espumante que genera espuma que es relativamente inestable cuando está en contacto con la suspensión de yeso calcinado. Preferiblemente, esto se logra mezclando una cantidad principal de agente espumante que se sabe que

genera una espuma relativamente inestable, con una cantidad menor de agente espumante que se sabe que genera una espuma relativamente estable.

[00114] Una mezcla de agente espumante de este tipo se puede mezclar previamente "fuera de línea", es decir, separada del proceso de preparación del producto de yeso espumado. Sin embargo, es preferible mezclar dichos agentes espumantes de manera concurrente y continua, como parte integral "en línea" del proceso. Esto se puede lograr, por ejemplo, bombeando flujos separados de los diferentes agentes espumantes y juntando los flujos en, o justo antes, el generador de espuma que se emplea para generar la corriente de espuma acuosa que luego se inserta y se mezcla con la suspensión de yeso calcinado. Al mezclar de esta manera, la proporción de agentes espumantes en la mezcla se puede ajustar de manera simple y eficiente (por ejemplo, cambiando el caudal de una o ambas corrientes separadas) para lograr las características de vacío deseadas en el producto de yeso fraguado espumado. Dicho ajuste se realizará en respuesta a un examen del producto final para determinar si dicho ajuste es necesario. Se puede encontrar una descripción más detallada de dicha mezcla y ajuste "en línea" en la patente de Estados Unidos No. 5.643.510, y en la patente de Estados Unidos No. 5.683.635.
[00115] Un ejemplo de un tipo de agente espumante, útil para generar espumas inestables, tiene la fórmula $ROSO_3^-M^+$, en donde R es un grupo alquilo que contiene de 2 a 20 átomos de carbono, y M es un catión. Preferiblemente, R es un grupo alquilo que contiene de 8 a 12 átomos de carbono. Un ejemplo de un tipo de agente espumante, útil para generar espumas estables, tiene la fórmula CH_3 (CH_2) xCH_2 $(OCH_2CH2)yOSO_3^-M^+$, en donde X es un número de 2 a 20, Y es un número de 0 a 10 y es mayor que 0 en al menos 50 por ciento en peso del agente espumante, y M es un catión. También se pueden emplear mezclas de estos agentes espumantes.

[00116] En algunas incorporaciones preferidas de la invención, la espuma acuosa se ha generado a partir de un agente espumante premezclado que tiene la fórmula CH_3 (CH_2) xCH_2 $(OCH_2CH2)yOSO_3^-M^+$, en donde X es un número de 2 a 20, Y es un número de 0 a 10 y es 0 en al menos 50 por ciento en peso del agente espumante, y M es un catión. Preferiblemente, Y es de 0 a 86 por ciento en peso de este agente espumante.

[00117] Placas Compuestas

[00118] En los casos en los que se desea producir una placa panel de yeso compuesta, la suspensión de la invención comprende además material de refuerzo. La placa compuesta comprende yeso fraguado y partículas huésped, y al menos una parte del yeso fraguado se coloca en y alrededor de vacíos accesibles en las partículas huésped. La placa se prepara formando o depositando una mezcla sobre una superficie, en donde la mezcla comprende: las partículas huésped; sulfato de calcio hemihidratado, al menos una porción del cual se encuentra en forma de

cristales en y alrededor de los vacíos de las partículas huésped, el agua y el dispersante de policarboxilato lineal. Preferiblemente, la mezcla también contiene una cantidad apropiada de uno o más materiales mejoradores elegidos del grupo que consiste en ácidos fosfóricos condensados, cada uno de los cuales comprende dos o más unidades de ácido fosfórico; y sales o iones de fosfatos condensados, cada uno de los cuales comprende 2 o más unidades de fosfato. La mezcla se mantiene luego en condiciones suficientes para que el sulfato de calcio hemihidratado forme yeso fraguado, por lo que la porción del yeso fraguado en y alrededor de los vacíos accesibles en las partículas huésped se forma mediante la hidratación in situ de los cristales de sulfato de calcio hemihidratado en y alrededor de los vacíos de las partículas huésped.

[00119] En algunas incorporaciones preferidas de la invención, en las que el método y la composición son para preparar una placa compuesta que comprende yeso fraguado y partículas de un material de refuerzo en las concentraciones y la manera descritas anteriormente, preferiblemente el ión trimetafosfato también se emplea en las concentraciones y la manera descritas anteriormente. Si se desea, el producto compuesto comprende yeso fraguado y partículas huésped, al menos una parte del yeso fraguado se coloca en y alrededor de vacíos accesibles en las partículas huésped. La composición de la invención comprende una mezcla de: partículas huésped que tienen vacíos accesibles en su interior; yeso calcinado, al menos una porción de la cual está en forma de cristales en y alrededor de los vacíos en las partículas huésped; y dispersante de policarboxilato lineal. Preferiblemente, la mezcla también incluye una sal de trimetafosfato soluble en agua. La composición se puede mezclar con agua para producir una mezcla inventiva de agua, dispersante de policarboxilato lineal, partículas huésped que tienen vacíos accesibles, yeso calcinado (al menos una porción del cual está en forma de cristales en y alrededor de los vacíos en las partículas huésped), y preferiblemente ión de trimetafosfato. El método comprende formar una mezcla de este tipo, depositarla sobre una superficie o en un molde, y dejarla fraguar y secar. En otros aspectos, la composición y el método se pueden practicar con los mismos componentes y de la misma manera que las composiciones y métodos correspondientes para preparar tablas compuestas de la técnica anterior, por ejemplo, tal como se describe en la patente de Estados Unidos No. 5.320.677, cuya descripción se incorpora en el presente como referencia.

[00120] Otros productos fabricados a partir de la suspensión de la presente invención

[00121] La invención también proporciona un producto mecanizable que contiene yeso fraguado preparado formando una mezcla que comprende un almidón, partículas de un polímero redispersable en agua, un material de sulfato de calcio, agua y un dispersante de policarboxilato lineal. Preferiblemente, la mezcla también

contiene una cantidad apropiada de uno o más materiales mejoradores elegidos entre: ácidos fosfóricos condensados, cada uno de los cuales comprende 2 o más unidades de ácido fosfórico; y sales o iones de fosfatos condensados, cada uno de los cuales comprende dos o más unidades de fosfato. La mezcla se mantiene luego en condiciones suficientes para que el material de sulfato de calcio forme un material de yeso fraguado.

[00122] La invención también proporciona un conjunto de productos que contienen yeso empleado para terminar una junta entre los bordes de las placas de yeso, el producto preparado insertando en la junta una mezcla que comprende un aglutinante, un espesante, un agente no nivelador, un material de sulfato de calcio, agua, y policarboxilato lineal dispersante. Preferiblemente, la mezcla también contiene una cantidad apropiada de uno o más materiales mejoradores elegidos a partir de aditivos fosfóricos condensados, cada uno de los cuales comprende 2 o más unidades de ácido fosfórico; y sales o iones de fosfatos condensados, cada uno de los cuales comprende 2 o más unidades de fosfato. La mezcla se mantiene luego en condiciones suficientes para que el material de sulfato de calcio forme un material de yeso fraguado.

[00123] El método y la composición pueden producir un material empleado para terminar una junta entre los bordes de las placas de yeso, en donde el dispersante de policarboxilato lineal es empleado en las concentraciones descritas anteriormente. Preferiblemente, las sales e iones de trimetafosfato también se incluyen en la composición. Con respecto a aspectos distintos a la inclusión del dispersante de policarboxilato lineal, la composición y el método pueden practicarse con los mismos componentes y de la misma manera que las composiciones y métodos correspondientes para producir un material de acabado de juntas en la técnica anterior, por ejemplo, como se describe en la patente de Estados Unidos No. 3.297.601, cuya descripción se incorpora en el presente como referencia. En algunas formas preferidas la composición comprende una mezcla de yeso calcinado, dispersante de policarboxilato lineal, un aglutinante, un espesante y un agente no nivelador, y preferiblemente una sal de trimetafosfato soluble en agua. La composición se puede mezclar con agua para producir una mezcla inventiva de yeso calcinado, dispersante de policarboxilato lineal, aglutinante, espesante, agente no nivelador y, preferiblemente, ion de trimetafosfato. El método comprende formar una mezcla de este tipo, insertarla en una junta entre los bordes de las placas de yeso y dejar que se fragüe y se seque.

[00124] En aquellas incorporaciones preferidas de acabado de juntas, el aglutinante, el espesante y el agente no nivelador se eligen entre los componentes bien conocidos por los expertos en la materia de compuestos de juntas. Por ejemplo, el aglutinante puede ser un aglutinante de látex convencional, prefiriéndose el poli

(acetato de vinilo) y el poli (etileno-co-acetato de vinilo) y se incluye en un rango de aproximadamente 1 a aproximadamente 15 por ciento en peso de la composición. Un ejemplo de un espesante útil es un espesante celulósico, por ejemplo, etilhidroxietilcelulosa, hidroxipropilmetilcelulosa, metilhidroxipropilcelulosa o hidroxietilcelulosa, incluido en un rango de aproximadamente 0.1 a aproximadamente 2 por ciento en peso de la composición. Ejemplos de agentes no niveladores adecuados son atapulgita, sepiolita, bentonita y arcillas de montmorillonita, incluidas en un rango de aproximadamente 1 a aproximadamente 10 por ciento en peso de la composición.

[00125] Los siguientes ejemplos se presentan para ilustrar adicionalmente algunas incorporaciones preferidas de la invención y para compararlas con métodos y composiciones fuera del alcance de la invención. A menos que se indique lo contrario, las concentraciones de materiales en las composiciones y mezclas se dan en porcentaje en peso con base en el peso del yeso calcinado presente.

Ejemplo 1

[00126] Se compararon nuevos policarboxilatos lineales con poli naftaleno sulfonato en la misma dosis. El uso de agua se ajustó para lograr una caída de 7 pulgadas (relación de peso de agua a estuco, WSR).

[00127] Los dispersantes aniónicos policarboxilatos lineales se sintetizaron por medio de polimerización con radicales en medios acuosos, usando un iniciador de radicales (peróxido inorgánico) y un agente de transferencia de cambio estándar (mercaptano). Típicamente, se obtiene una polidispersidad por encima de 2.0 y los grupos finales del polímero se teorizan para ser una mezcla de versiones inactivadas del iniciador, agente de transferencia de cadena y unidades monoméricas.

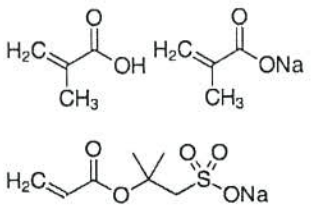
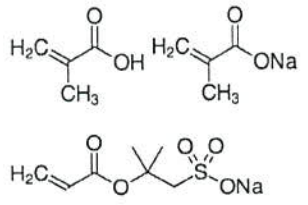
[00128] Se analizó la demanda de agua de las suspensiones de yeso dispersados con dispersantes de policarboxilato lineal (PC1-PC8 fabricados por Ruetgers Polymers) y se comparó con suspensiones de yeso dispersas de poli naftaleno sulfonato (sal de calcio DURASAR de poli naftaleno sulfonato disponible de Ruetgers Polymers). Se mezcló hemihidrato de calcio beta sintético con 1% en peso (de peso de estuco) de Ball Mill Accelerator y 3% en peso de almidón pregelatinizado fue mezclado con agua, dispersante y retardador en un mezclador de alto cizallamiento durante 10 segundos. La suspensión se vertió en un cilindro de metal y se dejó esparcir después de levantar el cilindro. Se midió el diámetro de la extensión de la suspensión.

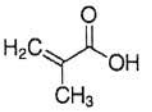
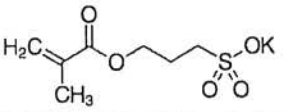
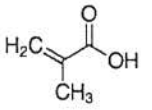
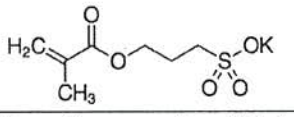
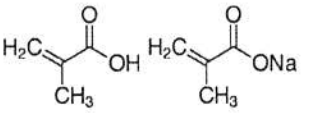
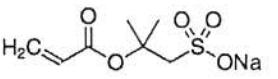
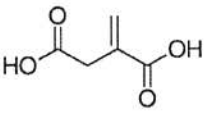
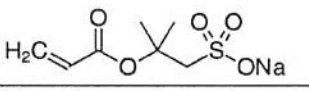
[00129] Para comparar la eficacia de los dispersantes, la dosis de dispersante se ajustó a 0.25% en peso (de peso de estuco) y la dosis de agua se ajustó para lograr una extensión consistente de la suspensión de 7 pulgadas (18 cm). La dosis del retardador (VERSENEX 80) se ajustó para lograr un tiempo de rigidez comparable

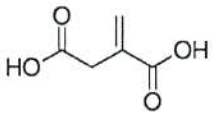
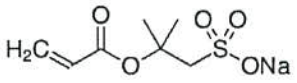
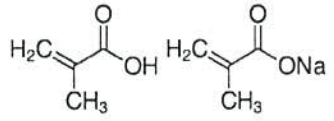
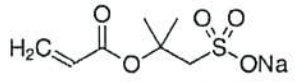
de la suspensión en 40-60 segundos. La demanda de agua se expresa como la relación de peso de agua a estuco (WSR) requerida para la extensión de 7 pulgadas.

[00130] Los dispersantes lineales de policarboxilato ensayados se enumeran en la TABLA 1.

[00131] TABLA 1

Muestra de copolímero de dispersante de carboxilato lineal	Monómeros para hacer copolímero de dispersante de carboxilato lineal	Contenido de monómero carboxílico	WSR	MWw
PC1	Copolímero de MAA (un monómero carboxílico usado para hacer la primera unidad de repetición A) con sodio y 2-acrilamino-2-metil-1-propano sulfonato de sodio (un monómero de sulfonato de sodio usando para hacer la segunda unidad de repetición B) 	67%	0.754	12000
PC2	Copolímero de MAA con sodio y 2-acrilamino-2-metil-1-propano sulfonato de sodio 	50%	0.772	9000
PC3	Copolímero de MAA y sal de potasio de 3-sulfopropanil metacrilato	80%	0.754	16000

	 			
PC4	Copolímero de MAA y sal de potasio de 3-sulfopropanil metacrilato  	80%	0.754	14000
PC5	Copolímero de MAA con sodio y 2-acrilamino-2-metil-1-propano sulfonato de sodio  	11%	0.792	12000
PC6	Copolímero de ácido itacónico y 2-acrilamino-2-metil-1-propano sulfonato de sodio  	11%	0.787	17000
PC7	Copolímero de ácido itacónico y 2-acrilamino-2-metil-1-propano sulfonato de sodio	20%	0.772	17000

	 			
PC8	Copolímero de MAA con sodio y 2-acrilamino-2-metil-1-propano sulfonato de sodio  	80%	0.761	12000

[00132] Los resultados de este ejemplo se muestran en la TABLA 2.

[00133] TABLA 2

		Nuevos policarboxilatos lineales							
Dispersante	DURASAR PNS	PC3	PC4	PC1	PC2	PC5	PC6	PC7	PC8
Dosis de dispersante (% basado en peso de estuco)	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Dosis de retardante (% basado en peso de estuco)	0.0375	0.0425	0.0425	0.045	0.05	0.0525	0.475	0.045	0.04
WSR*		0.85	0.754	0.754	0.772	0.792	0.787	0.772	0.761

* relación de agua a estuco ("WSR", por su siglas en inglés)

[00134] Todos los policarboxilatos lineales probados alcanzaron una menor demanda de agua (WSR) que DURASAR poli naftaleno sulfonato (PNS). La demanda de agua y el uso del retardador se reducen con el aumento del contenido de monómero A. Todos los dispersantes de policarboxilato lineal lograron una WSR más baja que el dispersante de PNS disponible en el mercado.

Ejemplo 2

[00135] Se compararon nuevos policarboxilatos lineales frente a poli naftaleno sulfonato y policarboxilato ramificado convencional (también conocido como policarboxilato de éter o PCE) en la misma dosis utilizando un estuco más complejo que contiene arcillas. El uso de agua se ajustó para lograr una caída de 7 pulgadas (relación de peso de agua a estuco, WSR). El estuco tiene un 87% en peso de hemihidrato de sulfato de calcio y aproximadamente un 0.6% en peso de arcilla total.

[00136] Los dispersantes aniónicos policarboxilatos lineales se sintetizaron por medio de polimerización por radicales en medios acuosos, usando un iniciador de radicales (peróxido inorgánico) y un agente de transferencia de cambio estándar (mercaptano). Típicamente, se obtiene una polidispersidad por encima de 2.0 y los grupos finales del polímero se teorizan para ser una mezcla de versiones inactivadas del iniciador, agente de transferencia de cadena y unidades monoméricas.

[00137] La demanda de agua de suspensiones de yeso dispersados con dispersantes de policarboxilato lineal (PC1, PC4 y PC7 fabricados por Ruetgers Polymers) se analizó y comparó con suspensiones de yeso dispersas de poli naftaleno sulfonato (DURASAR sal de calcio de poli naftaleno sulfonato disponible de Ruetgers Polymers) y PCE convencional (ETHACRYL M, disponible de COATEX). El yeso natural que contiene hemihidrato de calcio beta con 0.75% en peso (de peso de estuco) de Ball Mill Accelerator y 3% en peso de almidón pregelatinizado añadido se mezcló con agua, dispersante y retardador en un mezclador de alto cizallamiento durante 10 segundos. La suspensión se vertió en un cilindro de metal y se dejó esparcir después de levantar el cilindro. Se midió el diámetro de la extensión de la suspensión.

[00138] Para comparar la eficacia de los dispersantes, la dosis de dispersante se ajustó a 0.25% en peso (de peso de estuco) y la dosis de agua se ajustó para lograr una extensión consistente de la suspensión de 7 pulgadas (18 cm). La dosis del retardador (VERSENEX 80) se ajustó para lograr un tiempo de rigidez comparable de la suspensión en 40-60 segundos. La demanda de agua se expresa como la relación de peso de agua a estuco (WSR) requerida para la extensión de 7 pulgadas. Los dispersantes de policarboxilato lineal analizados se enumeran en la TABLA 3.

[00139] TABLA 3

Dispersante	WSR
PC1	0.97
PC4	0.97
PC7	0.975

DURASAR sal de calcio de poli naftaleno sulfonato	1.005
COATEX ETHACRYL M éter de policarboxilato	0.99

[00140] Los estucos que contienen arcilla son muy difíciles de dispersar utilizando dispersantes convencionales y el muy efectivo PCE convencional no puede reducir la demanda de agua de estos estucos difíciles. Los dispersantes de policarboxilato lineal se desempeñaron mejor que el PNS e incluso el PCE.

Ejemplo 3

[00141] Una mezcla del policarboxilato lineal de la presente invención con poli naftaleno sulfonato (PNS) se comparó con un policarboxilato lineal y se comparó con poli naftaleno sulfonato en la misma dosificación. El uso de agua se ajustó para lograr una caída de 6 pulgadas (relación de peso de agua a estuco, WSR).

[00142] El dispersante aniónico de policarboxilato lineal se sintetizó mediante polimerización con radicales en medios acuosos, utilizando un iniciador de radicales (peróxido inorgánico) y un agente de transferencia de cambio estándar (mercaptano). Típicamente, se obtiene una polidispersidad por encima de 2.0 y los grupos finales del polímero se teorizan para ser una mezcla de versiones inactivadas del iniciador, agente de transferencia de cadena y unidades monoméricas.

[00143] El dispersante de policarboxilato lineal tenía una relación molar de 60:40 de MAA y AMPS y un peso molecular promedio en peso estimado en alrededor de 15000 Daltons.

[00144] La demanda de agua de suspensiones de yeso dispersadas con dispersante de policarboxilato lineal fabricado por Ruetgers Polymers fue analizada y comparada con poli naftaleno sulfonato (DURASAR sal de calcio de poli naftaleno sulfonato disponible de Ruetgers Polymers) y con una mezcla 1: 1 de suspensiones de yeso dispersas de policarboxilato lineal de la presente invención y PNS (DURASAR). Se mezcló hemihidrato de calcio beta sintético con 1% en peso (de peso de estuco) de Ball Mill Accelerator y 2% en peso de almidón pregelatinizado añadido con agua, dispersante y retardador en un mezclador de alto cizallamiento durante 10 segundos. La suspensión se vertió en un cilindro de metal y se dejó esparcir después de levantar el cilindro. Se midió el diámetro de la extensión de la suspensión.

[00145] Para comparar la eficacia de los dispersantes, la dosis de dispersante se ajustó a 0.64% en peso (de peso de estuco) y la dosis de agua se ajustó para lograr una dispersión consistente de la suspensión de 6 pulgadas (15 cm). La dosis del retardador (VERSENEX 80) se ajustó para lograr un tiempo de rigidez comparable de la suspensión en 40-60 segundos. La demanda de agua se expresa como la

relación de peso de agua a estuco (WSR) requerida para la extensión de 6 pulgadas. Los dispersantes de policarboxilato lineal analizados se enumeran en la TABLA 4.

[00146] TABLA 4

Dispersante	WSR	Caída (pulgadas)
Policarboxilato lineal	0.747	6
DURASAR (PNS)	0.80	5.5
Mezcla de policarboxilato lineal & DURASAR relación de peso 1:1	0.729	6.25

[00147] Se descubrió que los dispersantes de PC lineales son igual o más efectivos cuando se usan simultáneamente con poli naftaleno sulfonatos.

Ejemplo 4 – Datos de hidratación

[00148] En la Serie Experimental 4-1, Serie Experimental 4-2 y Serie Experimental 4-3, el policarboxilato lineal a base de ácido metacrílico se analizó como un dispersante para la placa de yeso y se registró la hidratación medida como Aumento de Temperatura. Los datos de hidratación de la Serie Experimental 4-1 se muestran en la Figura 2, la Serie Experimental 4-2 se muestra en la Figura 3, y la Serie Experimental 4-3 se muestra en la Figura 4.

[00149] La serie experimental 4-1 analizó composiciones en las que el dispersante era 0.3% en peso de PNS (poli naftaleno sulfonato), una mezcla de 0.2% en peso de PNS (poli naftaleno sulfonato) y 0.2% en peso de dispersante de policarboxilato lineal de la presente invención, y una mezcla de 0.3% en peso de PNS (poli naftaleno sulfonato) y 0.3% en peso de dispersante de policarboxilato lineal de la presente invención.

[00150] La serie experimental 4-2 analizó composiciones en las que el dispersante era 0.6% en peso de PNS (poli naftaleno sulfonato), una mezcla de 0.3% en peso de PNS (poli naftaleno sulfonato) y 0.3% en peso de dispersante de policarboxilato lineal de la presente invención, y una mezcla de 0.3% en peso de PNS (poli naftaleno sulfonato) y 0.4% en peso de dispersante de policarboxilato lineal de la presente invención.

[00151] La serie experimental 4-3 analizó composiciones en las que el dispersante era 0.2% en peso de PNS (poli naftaleno sulfonato), una mezcla de 0.2% en peso de PNS (poli naftaleno sulfonato) y 0.1% en peso de dispersante de policarboxilato lineal de la presente invención, y una mezcla de 0.2% en peso de PNS (poli naftaleno sulfonato) y 0.2% en peso de dispersante de policarboxilato lineal de la presente invención.

[00152] El dispersante de policarboxilato lineal era un copolímero de MAA y AMPS que tenía un peso molecular promedio estimado en alrededor de 16000 Daltons.

[00153] Todas las muestras de la suspensión se tomaron de una línea de fabricación de placas de yeso del tamaño de una planta y se analizaron para determinar la hidratación. Un mezclador de una línea de fabricación de placa de yeso se utilizó para combinar ingredientes húmedos y secos para formar una suspensión de núcleo en un proceso continuo. La suspensión de núcleo de un conducto de descarga del mezclador se depositó como una cinta continua de precursor de placa sobre una hoja de papel. Las muestras se tomaron de esta cinta continua de precursor de placa y luego se analizaron.

[00154] En cada Serie Experimental, el único cambio de formulación fue el tipo de dispersante y la cantidad de dosificación. La dosis del retardador y del acelerador no fue ajustada.

[00155] Las suspensiones de yeso en la Serie Experimental 4-1 de la Figura 2 no mostraron signos de hidratación retardada cuando se introdujeron los policarboxilatos lineales (PC). En los lotes de las Figuras 2-4, T representa el tiempo y T_{KE} representa el tiempo para la entrada al horno.

[00156] Las suspensiones de yeso en la Serie Experimental 4-2 mostraron un retraso menor de la hidratación con una dosis de 0.3% en peso de policarboxilato lineal. El impacto fue más visible cuando la dosis se incrementó aún más al 0.4% en peso. Sin embargo, en ambos casos, la hidratación se completó antes de 0.75 T/T_{KE}, en donde T es el tiempo y T_{KE} es el tiempo para la placa formada en el mezclador hasta la entrada del horno.

[00157] Las suspensiones de yeso en la Serie Experimental 4-3 mostraron una disminución menor de la hidratación con una adición de PC al 0.1% y la disminución se incrementó ligeramente para el 0.2% en peso. De manera similar, como en la Serie Experimental 4-2, la hidratación general no se redujo y la hidratación se completó antes de 0.5 T/T_{KE}.

[00158] Se encontró que el efecto de retardo de los policarboxilatos lineales era menor o inexistente (Serie Experimental 4-1) y no afectó el tiempo total a 100% de hidratación.

[00159] Los policarboxilatos lineales (de esta invención) solo impactan la parte inicial de la hidratación y pueden considerarse como un retardador débil con retraso de desvanecimiento.

[00160] En comparación con los dispersantes de policarboxilato ramificados convencionales, el impacto de los policarboxilatos lineales descritos en esta invención es mínimo o inexistente para la resistencia del producto. Esta es una

ventaja inesperada significativa. Como resultado del efecto de retardo mínimo o inexistente, el retardo se puede controlar con precisión agregando agentes retardantes dedicados sin interferencia de los dispersantes de policarboxilato lineal.

[00161] Los policarboxilatos ramificados convencionales tienen un impacto de retardo más fuerte y persistente en un uso alto, dando como resultado una hidratación inferior al 100% en TKE y, por lo tanto, propiedades de resistencia reducida. Por ejemplo, en la patente de Estados Unidos No. 7.070.648 de Schwartz y otros, en la Columna 1, líneas 45-50 divulgada recientemente, se usan copolímeros ramificados en peine acrílico-poliéter como agentes reductores de agua en composiciones de yeso (refiriéndose a la Patente Estados Unidos No. 6.527.850 de Schwartz y otros). Los copolímeros ramificados en peine se pueden usar en dosis mucho más bajas que el poli naftaleno sulfonato. Sin embargo, los copolímeros ramificados en peine tienden a retardar el fraguado.

Ejemplo 5 - Comparación del polímero a base de ácido metacrílico con el polímero a base de ácido acrílico comparativo

[00162] El policarboxilato lineal a base de ácido metacrílico PC1 se comparó con los policarboxilatos lineales preparados con ácido acrílico a la misma dosis.

[00163] Los dispersantes aniónicos policarboxilatos lineales se sintetizaron mediante polimerización por radicales en medios acuosos, usando un iniciador de radicales (peróxido inorgánico) y un agente de transferencia de cambio estándar (mercaptano). Típicamente, se obtiene una polidispersidad por encima de 2.0 y los grupos finales del polímero se teorizan para ser una mezcla de versiones inactivadas del iniciador, agente de transferencia de cadena y unidades monoméricas.

[00164] Los dispersantes de policarboxilato lineal a base de ácido acrílico ensayados se enumeran en la TABLA 5.

[00165] TABLA 5

Muestra comparativa de copolímero de dispersante de carboxilato lineal	**Monómeros para hacer copolímero de dispersante de carboxilato lineal**	**Contenido de monómero carboxílico (Monómero A) % molar**	**MW_W**
PC-A	Copolímero de AA con 2-acrilamino-2-metil-1-propano sulfonato de sodio	67%	13000
PC-B	Copolímero de AA con 2-acrilamino-	50%	13000

	2-metil-1-propano sulfonato de sodio		

[00166] La demanda de agua de suspensiones de yeso dispersados con dispersantes de policarboxilato lineal (PC1, fabricados por Ruetgers Polymers) se analizó y comparó con las suspensiones de yeso dispersas de policarboxilato lineal a base de ácido acrílico PC-A y PC-B (fabricados por Ruetgers Polymers). Se mezcló hemihidrato de calcio β sintético con 1% en peso (de peso de estuco) de Ball Mill Accelerator y 3% en peso de almidón pregelatinizado añadido con agua, dispersante y retardador en un mezclador de alto cizallamiento durante 10 segundos. La suspensión se vertió en un cilindro de metal y se dejó esparcir después de levantar el cilindro. Se midió el diámetro de la extensión de la suspensión. Esto se muestra como los ejemplos con PC1, PC-A pasada 1 y PC-B Pasada 2.

[00167] Para comparar la eficacia de los dispersantes, la dosis de dispersante se ajustó a 0.25% en peso (de peso de estuco) y la relación de agua a estuco se ajustó a 83% para lograr una expansión de la suspensión de aproximadamente 7 pulgadas (18 cm). La dosis del retardador (VERSENEX 80) se ajustó para lograr un tiempo de rigidez comparable de la suspensión en 40-60 segundos. Se informan tiempos de rigidez para todas las pruebas. La TABLA 6 muestra los resultados de la prueba.

[00168] TABLA 6

Dispersante	PC1	PC-A Pasada 1	PC-B Pasada 2	PC-A Pasada 3*	PC-B Pasada 4*
Dosis de dispersante	0.25%	0.25%	0.25%	0.25%	0.25%
Dosis de retardante	0.0375%	0.0375%	0.0375%	0.0025%	0.0025%
Caída (pulgadas)	6.75	7.75	8	7.75	8
Tiempo de endurecimiento (m:ss)	0:47	2:27	3:12	0:58	1:05
WSR	83%	83%	83%	83%	83%

* la dosis de retardante se redujo considerablemente

[00169] Cuando se usa la misma formulación comparando PC1, PC-A Pasada 1 y PC-B-Pasada 2, las suspensiones hechas con PC-A y PC-B tomaron significativamente más tiempo para lograr la misma rigidez. El retraso causado por los policarboxilatos lineales a base de ácido acrílico fue significativo e indeseable.

[00170] Como siguiente paso, la dosis del retardador se redujo en gran medida y las pruebas se repitieron utilizando la misma relación de agua a estuco. Esto se muestra como los ejemplos con PC-A Pasada 3 y PC-B Pasada 4. Incluso con una dosis muy baja de retardador, el retraso causado por los policarboxilatos lineales a base de ácido acrílico fue aún significativo e indeseable. La dispersión de la suspensión fue ligeramente mejor, pero se puede atribuir al mayor tiempo de rigidez y al retardo del fraguado del dispersante. Los polímeros de policarboxilato lineales a base de ácido acrílico tienen, por lo tanto, un uso limitado como dispersante debido al fuerte efecto de retardo en los tiempos de fraguado del yeso. Los polímeros de policarboxilato lineal a base de ácido metacrílico son inesperadamente superiores a los polímeros de policarboxilato lineal a base de ácido acrílico porque los polímeros de policarboxilato lineal a base de ácido metacrílico no tienen el efecto de retardo perjudicial.

[00171] No se encontró que los polímeros de policarboxilato lineales a base de ácido metacrílico lineal y ácido itacónico de la invención tuvieran un impacto significativo en el tiempo de fraguado o el uso del retardador cuando se usan para dispersar suspensiones de yeso (ver el Ejemplo 1).

[00172] La invención no está limitada por las incorporaciones proporcionadas anteriormente, sino que se define por las reivindicaciones adjuntas al presente.

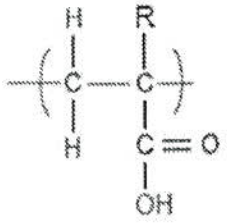
Lo que se reivindica es:

1. Una suspensión que comprende:
Una mezcla de
Agua;

Un componente hidráulico que comprende al menos 50% de sulfato de calcio hemihidratado en peso con base en el peso seco del componente hidráulico; y

Un dispersante aniónico de policarboxilato lineal que comprende una primera unidad monomérica de repetición A y una segunda unidad monomérica de repetición B, y una ausencia de unidades monoméricas de acetato de polivinilo;

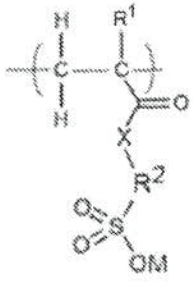
En donde la primera unidad de repetición A es al menos un grupo funcional de ácido carboxílico que contiene un resto olefínico de fórmula I:



I,

En donde R se selecciona del grupo que consiste en $-CH_3$ y $-CH_2$-C (0) -OH, o una sal de Na, K, o NH_4^+ del mismo; y

En donde la segunda unidad monomérica de repetición B es al menos un sulfonato de vinilo de acuerdo con la fórmula II:



II,

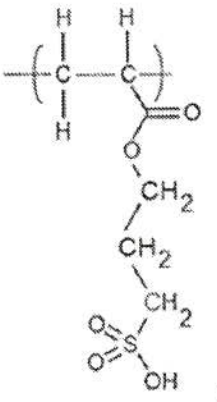
En donde X es NH u O; R^1 es H o $-CH_3$; R^2 es un grupo alquileno lineal o ramificado que tiene la fórmula $-(C_nH2_n)-$, en donde n = 2 a 6; M = H, Na, K, o NH_4^+;

En donde la relación molar de la primera unidad de repetición A a la segunda unidad de repetición B está entre 1:9 y 9:1;

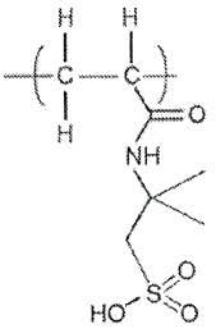
En donde el peso molecular promedio en peso del dispersante aniónico de policarboxilato lineal es de 3000 a 100000 Daltons;

En donde la suspensión tiene una proporción en peso de agua a sulfato de calcio hemihidratado de 0.1 - 1.5:1.

2. La suspensión de la reivindicación 1, en donde la segunda unidad de repetición B se selecciona de al menos un miembro del grupo que consiste en la fórmula IIIa y la fórmula IVa:



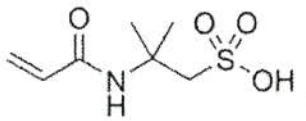
IIIa,



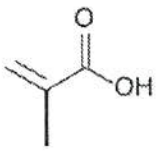
IVa,

O una de sus sales de Na, K o NH_4^+.

3. La suspensión de la reivindicación 1, en donde el dispersante aniónico de policarboxilato lineal es ácido metacrílico-co-2-acrilamido-2-metil-propano sulfonato que es un copolímero de ácido 2-acrilamido-2-metilpropano sulfónico de la fórmula V

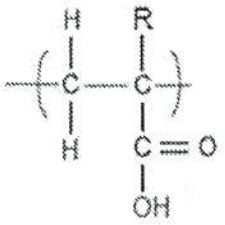


V, O una de sus sales de Na, K o NH_4^+, y ácido metacrílico de la fórmula VI



VI, O una de sus sales de Na, K o NH_4^+.

4. La suspensión de la reivindicación 1, en donde la primera unidad de repetición es una unidad de repetición de ácido metacrílico (MAA) de la fórmula I



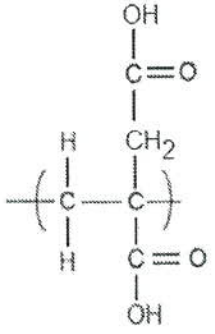
I,

En donde R es $-CH_3$ o una de sus sales de Na, K, o NH_4^+, y

En donde la relación molar de la primera unidad de repetición A a la segunda unidad de repetición B es de 1: 4 a 4: 1;

En donde el peso molecular promedio en peso del dispersante aniónico de policarboxilato lineal es de 5000 a 60000 Daltons.

5. La suspensión de la reivindicación 1, en donde la primera unidad de repetición A es una unidad de repetición de ácido itacónico (IT) de fórmula Ia



Ia, O una de sus sales de Na, K, o NH_4^+, y

En donde la relación molar de la primera unidad de repetición A a la segunda unidad de repetición B es 1: 9 a 1: 1;

En donde el peso molecular promedio en peso del dispersante aniónico de policarboxilato lineal es de 5000 a 60000 Daltons.

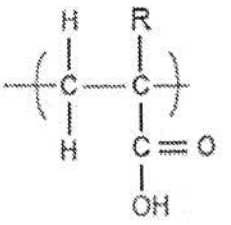
6. La suspensión de la reivindicación 1, en donde dicho componente hidráulico comprende al menos 80% de e sulfato de calcio hemihidratado en peso.

7. La suspensión de la reivindicación 1, que comprende además poli naftaleno sulfonato.

8. Una placa de yeso que comprende:

Un material de núcleo de yeso que comprende sulfato de calcio dihidratado y un dispersante aniónico de policarboxilato lineal que comprende una primera unidad monomérica de repetición A y una segunda unidad monomérica de repetición B, y una ausencia de unidades monoméricas de acetato de polivinilo;

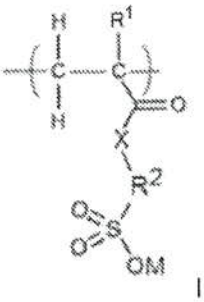
En donde la primera unidad de repetición A es al menos un grupo funcional de ácido carboxílico que contiene un resto olefínico de fórmula I:



I,

En donde R se selecciona del grupo que consiste en $-CH_3$ y $-CH_2$-C (0) -OH, o una sal de Na, K, o NH_4^+ del mismo; y

En donde la segunda unidad monomérica de repetición B es al menos un sulfonato de vinilo de acuerdo con la fórmula II:



II,

En donde X es NH u O; R^1 es H o $-CH_3$; R^2 es un grupo alquileno lineal o ramificado que tiene la fórmula $-(C_nH2_n)-$, en donde n = 2 a 6; M = H, Na, K, o NH_4^+;

En donde la relación molar de la primera unidad de repetición A a la segunda unidad de repetición B está entre 1:9 y 9:1;

En donde el peso molecular promedio en peso del dispersante aniónico de policarboxilato lineal es de 3000 a 100000 Daltons;

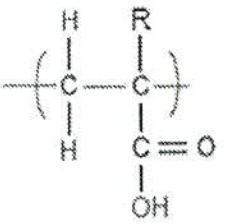
En donde en donde el material del núcleo de yeso tiene un volumen vacío total de 10 a 92 por ciento en volumen.

9. Un método para hacer una suspensión de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-7, que comprende:

Mezclar agua, un componente hidráulico que comprende sulfato de calcio dihidratado y un dispersante aniónico de policarboxilato lineal para formar la suspensión, en donde una relación en peso del agua al sulfato de calcio hemihidratado que se mezcla es de 0.2-1.5:1;

En donde el policarboxilato lineal aniónico dispersante comprende la primera unidad de repetición monomérica A antes descrita y la segunda unidad de repetición monomérica B antes descrita, y una ausencia de unidades monoméricas de acetato de polivinilo;

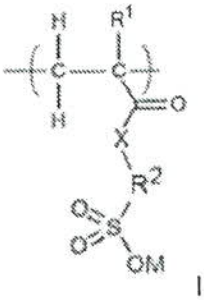
En donde la primera unidad de repetición A es al menos un grupo funcional de ácido carboxílico que contiene un resto olefínico de fórmula I:



I,

En donde R se selecciona del grupo que consiste en $-CH_3$ y $-CH_2$-C (0) -OH, o una sal de Na, K, o NH_4^+ del mismo; y

En donde la segunda unidad monomérica de repetición B es al menos un sulfonato de vinilo de acuerdo con la fórmula II:



II,

En donde X es NH u O; R^1 es H o $-CH_3$; R^2 es un grupo alquileno lineal o ramificado que tiene la fórmula $-(C_nH2_n)-$, en donde n = 2 a 6; M = H, Na, K, o NH_4^+;

En donde la relación molar de la primera unidad de repetición A a la segunda unidad de repetición B está entre 1:9 y 9:1;

En donde el peso molecular promedio en peso del dispersante aniónico de policarboxilato lineal es de 3000 a 100000 Daltons;

En donde el componente hidráulico de la suspensión comprende al menos 50% de sulfato de calcio hemihidratado en peso con base en el peso seco del componente hidráulico.

10. Un método para fabricar la placa de yeso de la reivindicación 8, que comprende:

Mezclar el agua, el componente hidráulico que comprende sulfato de calcio dihidratado y el policarboxilato lineal para formar una suspensión, en donde la relación en peso del agua al sulfato de calcio hemihidratado que están siendo mezclados es de 0.2-1.5:1;

Depositar la suspensión sobre una hoja de cubierta para formar un material de núcleo de yeso;

En donde la suspensión tiene de 5 a 70 por ciento en volumen de burbujas de aire;

Permitiendo que el sulfato de calcio hemihidratado en la suspensión se convierta en sulfato de calcio dihidratado, y permitiendo que la suspensión se fragüe para formar la placa.

FIG. 1

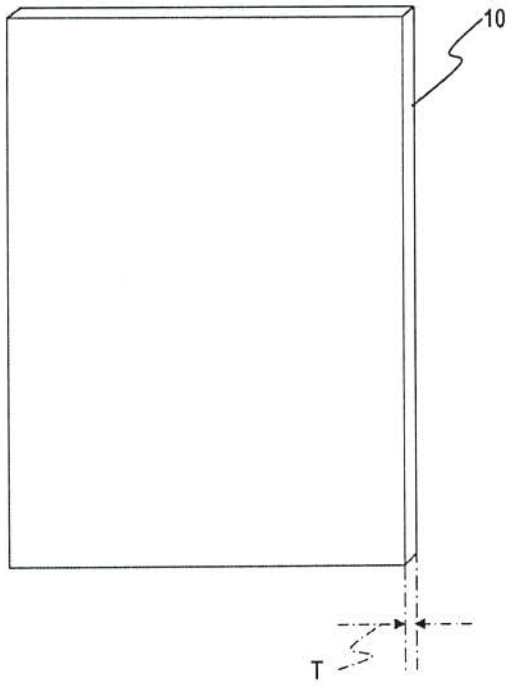
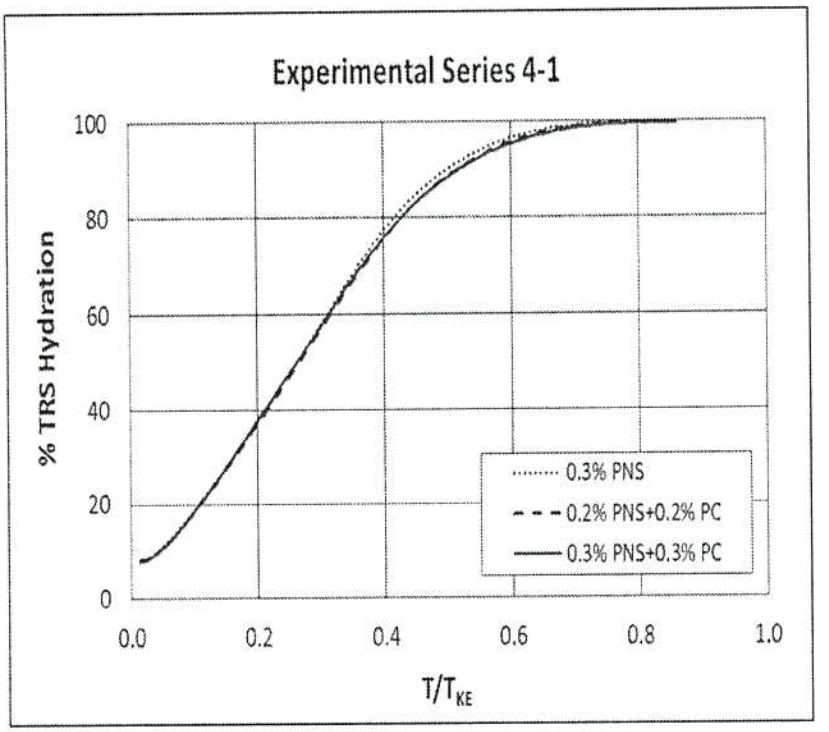
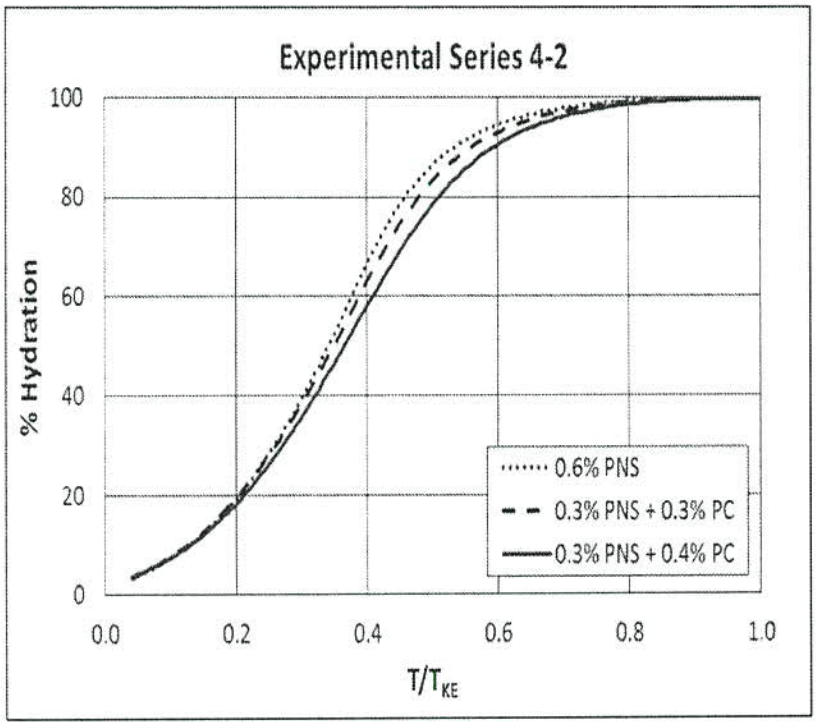


FIG. 2



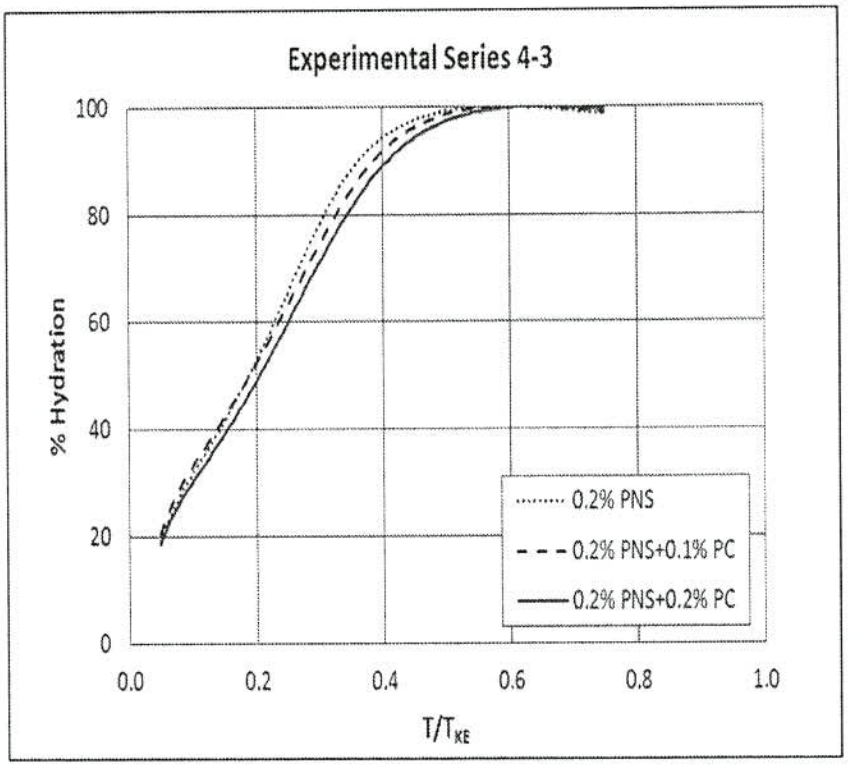
EXPERIMENTAL SERIES = SERIE EXPERIMENTAL
% TRS HYDRATION = % HIDRATACIÓN TRS

FIG. 3



% HYDRATION = % DE HIDRATACIÓN

FIG. 4


Experimental Series 4-3
% Hydration
100
80
60
40
20
0
0.0
0.2
0.4
0.6
0.8
1.0
T/T_KE
0.2% PNS
0.2% PNS+0.1% PC
0.2% PNS+0.2% PC

REPORTE DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Número de Solicitud Internacional
PCT/US2017/033304

A. CLASIFICACIÓN DEL ASUNTO

INV. C04B 24/16 C04B 24/26 C04B 28/14 C08F 220/06 C08F 220/02
AD. C04B 103/40 C04B 103/32

De acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes (IPC) o con tanto la clasificación nacional como la IPC

B.CAMPOS BUSCADOS

Mínima documentación buscada (sistema de clasificación por símbolos de clasificación)
C04B C08F

Documentación buscada diferente a la documentación mínima en la medida en que dichos documentos estén incluidos en los campos buscados

Base de datos electrónica consultada durante la búsqueda internacional (nombre de la base de datos y, cuando sea práctico, los términos de búsqueda usados)

EPO (Oficina de Patentes Europea) –Internacional, Datos de WPI (Instituto Tecnológico de Worcester)

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoría*	Citación de documento, con indicación, cuando sea apropiado, de los pasajes apropiados	Relevante para la reivindicación No.
X	US 2012/270969 a1 (BICHLER MANFRED [de] y otros), 25 de octubre de 2012 (2012-10-25), párrafos [0015], [0026] – [0039], [0041], [0094], [0135]; ejemplos; Tabla 1	1-5
A	US 2006/278130 A1 (LIU QINGXIA [US] Y OTROS) 14 de diciembre de 2006 (2006-12-14) citado en la solicitud, párrafos [0006] – [0008], [0022], [0022]	1-10
A	DE 198 30 760 A1 (SUEDDEUTSCHE KALKSTICKSTOFF) [DE] 13 de enero de 2000 (2000-01-13), página 2, línea 3 - página	1-10

	3, línea 21 ----------	

[X] Documentos adicionales son listados en la continuación de la Casilla C [X] Ver familia de patente anexa
* Categorías especiales de documentos citados: "A" documento que define el estado general de la técnica que no es considerado de particular relevancia "E" documento anterior pero publicado en o después de la fecha de presentación internacional "L" documento que puede arrojar dudas en la reivindicación de prioridad o que es citado para establecer la fecha de publicación de otra citación u otra razón especial (tal cual es especificado) "O" documento que se refiere a una revelación, uso, exhibición u otro medio oral "P" documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero más tarde que la fecha de prioridad reivindicada "T" documento posterior publicado después de la fecha de presentación internacional o fecha de prioridad y no está en conflicto con la solicitud sino que ha sino que ha sido citada para entender el principio o teoría que subyace en la invención "X" documento de particular relevancia; la invención reivindicada no puede ser considerada novedosa o no puede considerarse que tenga nivel inventivo cuando el documento es tomado solo "Y" documento de particular relevancia; la invención reivindicada no puede considerarse que tenga nivel inventivo cuando el documento es combinado con uno o más de dichos documentos, siendo dicha combinación obvio para la persona versada en la materia "&" documento es miembro de la misma familia de patentes

Fecha de la fecha de terminación de la búsqueda internacional 31 de julio de 2017	Fecha de envío por correo del reporte de búsqueda internacional 07/08/2017
Nombre y dirección de correspondencia de la ISA (Autoridad de Búsqueda Internacional) Oficina de Patentes Europea, P.B. 5818, Patentlaan 2 NL-2280 HV Rijswijk	Funcionario autorizado Theodoridou, K.

Tel: 31 70 340 2040 Fax: 31 70 340 3016	

REPORTE DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Número de Solicitud Internacional PCT/US2017/033304

C. (Continuación) DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES		
Categoría*	Citación de documento, con indicación, cuando sea apropiado, de los pasajes apropiados	Relevante para la reivindicación No.
A	EP 2 692 752 A1 (ROHM & HAAS [US]; DOW GLOBAL TECHNOLOGIES LLC [US], 5 de febrero de 2014 (2014-02-05), reivindicaciones; ejemplo 10	1-10
A	US 2015/232597 A1 (HAMPEL CHRISTINA [CH] Y OTROS), 20 de agosto de 2015 (2015-08-20), párrafos [0003], [0004], [0026], [6954]; reivindicaciones ---	1-10

REPORTE DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Información sobre miembros de familia de patentes

Número de Solicitud Internacional PCT/US2017/033304

Documento de patente citado en reporte de búsqueda	Fecha de publicación	Miembros de familia de patente	Fecha de publicación

US 2012270969 A1	25-10-2012	Ninguna	
US 2006278130 A1	14-12-2006	BR PI0612040 A2	13-10-2010
		CN 101203466 A	18-06-2008
		JP 2008543716 A	04-12-2008
		NZ 562971 A	24-12-2010
		TW 200704619 A	01-02-2007
		UA 91862 C2	10-09-2010
		US 2006278127 A1	14-12-2006
		US 2006278130 A1	14-12-2006
		US 2010056655 A1	04-03-2010
		US 2011213043 A1	01-09-2011
		WO 2006138000 A2	28-12-2006
DE 19830760 A1	13-01-200	AT 263743 T	15-04-2004
		DE 19830760 A1	13-02-2000
		EP 1098860 A2	16-05-2001
		JP 4739524 B2	03-08-2011
		JP 2002520243 A	09-07-2002
		US 6995105 B1	07-02-2006
		WO 0002827 A2	20-01-2000
EP 2692752 A1	05-02-2014	BR 102013018888 A2	10-11-2015
		CA 2818446 A1	31-01-2014
		CN 103570869 A	12-0-2-2014
		EP 2692752 A1	05-02-2014
		MX 336683 B	27-01-2016
		US 2014039115 A1	06-02-2014
US 2015232597 A1	20-08-2015	CN 104662055 A	27-05-2015
		EP 2912077 A1	02-09-2015
		US 2015232597 A1	20-08-2015
		WO 2014067832 A1	08-05-2014

94

TRATADO DE COOPERACIÓN DE PATENTES
PCT

REPORTE PRELIMINAR INTERNACIONAL SOBRE PATENTABILIDAD
(Capítulo I del Tratado de Cooperación de Patentes)

(PCT Regla 44*bis*)

Referencia de archivo del solicitante o agente 4718WO	PARA ACCIÓN ADICIONAL Ver punto 4 abajo	
Solicitud Internacional No. PCT/US2017/033304	Fecha de presentación internacional (*día/mes/año*) 18 de mayo de 2017 (18.05.2017)	Fecha de prioridad (*día/mes/año*) 20demayo de 2016 (20.05.2016)
Clasificación de patente internacional (edición 18 a menos que se indique una edición más antigua) Ver información relevante en el Formato PCT/ISA/237		
Solicitante UNITED STATES GYPSUM COMPANY		

1. Este reporte preliminar internacional sobre patentabilidad (Capítulo I) es expedido por la Oficina Internacional a nombre de la Autoridad de Búsqueda Internacional bajo la Regla 44*bis*.1(a).

2. Este REPORTE consiste de un total de 6 hojas, incluyendo esta hoja de cubierta.

En las hojas anexas, cualquier referencia a la opinión escrita de la Autoridad de Búsqueda Internacional debe ser leída a cambio como una referencia al reporte preliminar internacional sobre patentabilidad (Capítulo I).

3. Este reporte contiene indicaciones relacionadas con los siguientes ítems:

X Casilla No. I Base del reporte
Casilla No. II Prioridad
Casilla No. III No establecimiento de opinión en relación con la novedad, la altura inventiva y la aplicación industrial
Casilla No. IV Falta de unidad de invención
X Casilla No. V Declaración razonada bajo el Artículo35(2) en relación con la novedad, la altura inventiva o la aplicación industrial; citaciones y explicaciones que respalden dicha declaración

	Casilla No. VI Ciertos documentos citados
	Casilla No. VII Ciertos defectos en la solicitud internacional
X	Casilla No. VIII Ciertas observaciones sobre la solicitud internacional

4. La Oficina Internacional comunicará este reporte a las Oficinas designadas de acuerdo con las Reglas 44*bis*.3(c) y 93*bis*.1 pero no excepto cuando el solicitante no haga una solicitud expresa bajo el Artículo 23(2), antes del vencimiento de 30 meses desde la fecha de prioridad (Regla 44*bis*.2)

Fecha de expedición del reporte 20 de noviembre de 2018 (20.11.2018)	
La Oficina Internacional de la OMPI 34, chemin des Colombettes 1211 Ginebra 20, Suiza Fax: + 41 22 338 2 70	Funcionario autorizado Xiaofan Tang Correo electrónico: Pct.team2@wipo.int

TRATADO DE COOPERACIÓN DE PATENTES

De la
AUTORIDAD DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL
Para:
Ver formato PCT/ISA/220

PCT
OPINIÓN ESCRITA DE LA AUTORIDAD DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL
(PCT Regla 43*bis*.1*)*

Fecha de correo *(día/mes/año)* ver formato PCT/ISA/1210 (segunda hoja)		
Referencia de archivo del solicitante o agente Ver formato PCT/ISA/210	PARA ACCIÓN ADICIONAL Ver párrafo 2 abajo	
Solicitud Internacional No. PCT/US2017/033304	Fecha de presentación internacional *(día/mes/año)* 18.05.2017	Fecha de prioridad *(día/mes/año)* 20.05.2016
Clasificación de patente internacional (IPC) o ambas, clasificación nacional e IPC) INV. C04B24/16 C04B24/26 C04B28/14 C08F220/06 C08F220/02 ADD. C04B103/40 C04B103/32		
Solicitante UNITED STATES GYPSUM COMPANY		

1. Esta opinión contiene indicaciones relacionadas con los siguientes ítems:

X Casilla No. I Base de la opinión
Casilla No. II Prioridad
Casilla No. III No establecimiento de opinión en relación con la novedad, la altura inventiva y la aplicación industrial
Casilla No. IV Falta de unidad de invención
X Casilla No. V Declaración razonada bajo la Regla 43bis1(a)(i)en relación con la novedad, la altura inventiva o la aplicación industrial; citaciones y explicaciones que respalden dicha declaración
Casilla No. VI Ciertos documentos citados
Casilla No. VII Ciertos defectos en la solicitud internacional
X Casilla No. VIII Ciertas observaciones sobre la solicitud internacional

2. ACCIÓN ADICIONAL

Si se hace una solicitud para examen preliminar internacional, esta opinión será usualmente considerada como una opinión escrita de la Autoridad Examinadora Preliminar Internacional ("IPEA") excepto que esto no se aplica cuando el solicitante escoge una Autoridad diferente a esta para que sea la IPEA y la IPEA escogida ha notificado a la Oficina Internacional bajo la Regla 66.1*bis* (b) que las opiniones escritas en esta Autoridad de Búsqueda Internacional no serán consideradas.

Si esta opinión es, como se indicó arriba, considerada como una opinión escrita de la IPEA, se invita al solicitante a presentar a la IPEA una respuesta escrita junto, cuando sea apropiado, con modificaciones, antes del vencimiento de 3 meses desde la fecha de envío por correo de Formato PCT/ISA/220 o antes del vencimiento de 22 meses desde la fecha de prioridad, lo que venza más tarde.

Para opciones adicionales, ver el Formato PCT/ISA/220

Nombre y dirección de correo de la Autoridad de Búsqueda Internacional: Oficina de Patentes Europea P.B. 5818 Patentlaan 2 NL-2280 HV Rijswijk - Países Bajos Tel: + 31 70 340-2040 Fax: + 3170 340-3016	Fecha de terminación de esta opinión Ver formato PCT/ISA/210	Funcionario autorizado Theodoridou, K Tel: +31 70 340-0

Formato PCT/ISA/237 (Hoja de Cubierta) (enero de 2005)

OPINIÓN ESCRITA DE LA AUTORIDAD DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud Internacional No. PCT/US2017/033304

Casilla No. I Base de la opinión

1. En relación con el **idioma**, esta opinión ha sido establecida con base en:
X la solicitud internacional en el idioma en el cual fue presentada

__ Una traducción de la solicitud internacional al ___, que es el idioma de una traducción suministrada para los fines de la búsqueda internacional (Reglas 12.3(a) y 23.1(b)).

2. __ Esta opinión ha suido establecida teniendo en cuenta **la rectificación de un error obvio** autorizado por o notificado a esta Autoridad bajo la Regla 91 (Regla 43bis.1(a)).

3. __ En relación con cualquier **secuencia de nucleótido y/o aminoácido** revelada en la solicitud internacional, esta opinión ha sido establecida con base en un listado de secuencia:

a. Que hace parte de la solicitud internacional tal cual como fue presentada:
__ En la forma de un archivo de texto Anexo C/ST.25
__ En papel o en la forma de un archivo de imagen

b. Proporcionado junto con la solicitud internacional bajo la Regla 13ter.1(a) del PCT para los fines de la búsqueda internacional únicamente en el formato de un archivo de texto Anexo C/ST.25

c. Proporcionado con posterioridad a la fecha de la solicitud internacional para los fines de la búsqueda internacional únicamente:
__ En la forma de un archivo de texto Anexo C/ST.25 (Regla 13ter.1(a))
__ En papel o en la forma de un archivo de imagen (Regla 13ter.1(b) e Instrucciones Administrativas, Sección 713).

4. __ Adicionalmente, en el caso de que más de una versión o copia de una lista de secuencias haya sido presentada o suministrada, las declaraciones requeridas de que la información en las copias posteriores o adicionales es idéntica a aquella en la solicitud tal cual como se presentó o no va más allá de la solicitud tal cual como fue presentada, como sea apropiado, fueron suministradas.

5. Comentarios adicionales:

Casilla No. V Declaración razonada bajo la Regla 43 *Bis*.1(a)(l) en relación con la novedad, la altura inventiva o la aplicación industrial: citaciones y explicaciones que respalden dicha declaración

1. Declaración

Novedad (N)	Si: Reivindicaciones 6-10 No: Reivindicaciones 1-5
Altura Inventiva (IS)	Si: Reivindicaciones 6-10 No: Reivindicaciones 1-5
Aplicación industrial (IA)	Si: Reivindicaciones 1-10 No: Reivindicaciones

2. Citaciones y explicaciones
Ver hoja separada

Casilla No. VIII Ciertas observaciones sobre la solicitud internacional

Se hacen las siguientes observaciones sobre la claridad de las reivindicaciones, la descripción, y los dibujos sobre la cuestión de si las reivindicaciones se encuentran completamente respaldadas por la descripción:
Ver hoja separada

(HOJA SEPARADA)

Asunto Ítem V

Declaración razonada con relación a la novedad, el nivel inventivo o la aplicabilidad industrial; citaciones y explicaciones que respaldan dicha declaración.

1. Se hace referencia a los siguientes documentos:

D1 US 2012/270969 A1 (BICHLER MANFRED [DE] Y OTROS) 25 de octubre de 2012 (2012-10-25)

D2 US 2006/278130 A1 (LIU QINGXIA [US] Y OTROS) 14 de diciembre de 2006 (2006-12-14) citado en la solicitud.

D3 DE 198 30 760 A1 (SUEDDEUTSCHE KALKSTICKSTOFF [DE]) 13 Enero 2000 (2000-01-13)

D4 EP 2 692 752 A1 (ROHM & HAAS [US]; DOW GLOBAL TECHNOLOGIES LLC [US]) 5 de febrero de 2014 (2014-02-05)

1. Novedad

A pesar de la falta de claridad mencionada en la parte VIII que se encuentra a continuación, el objeto de las reivindicaciones 1 no es nuevo en el sentido del Artículo 33 (2) del PCT, y los criterios del Artículo 33 (1) del PCT no se cumplen.

El documento D1 describe la combinación de hidrato de silicato de calcio con un copolímero y su uso en materiales de construcción. El aglutinante puede ser un sulfato de calcio [015], [0135].

El copolímero se produce por medio de polimerización por radicales libres de un monómero de ácido carboxílico o un monómero que comprende grupos de ácido sulfónico [026] - [039]. Entre los ejemplos se dan ácido metacrílico, ácido 2-acrilamido-2-metil-propano-sulfónico.

La relación molar del número de grupos de ácido carboxílico a grupos de ácido sulfónico es 1/20-20/1 [041] y el peso molecular del polímero es 8000-200000 g/mol [094].

Los copolímeros 2-5 en la Tabla 1 se encuentran dentro del alcance de la presente reivindicación 1.

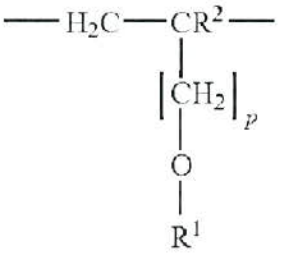
Observación: aunque el propósito del polímero en D1 no es dispersar/plastificar la suspensión, para los fines de la novedad esto no es esencial. La mera presencia del polímero en la suspensión basta para que el documento le reste a la reivindicación su novedad.

2. Nivel Inventivo

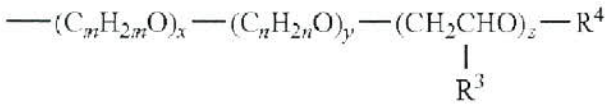
Formato PCT/ISA/237 (Hoja separada) (Hoja 1) (EPO – abril de 2005)

OPINIÓN ESCRITA DE LA AUTORIDAD DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL (HOJA SEPARADA) Solicitud Internacional No. PCT/US2017/033304

El documento D2 se considera que es el estado de la técnica más cercano al objeto de las reivindicaciones 1, 8, 9 y 10, y describe una suspensión de yeso que comprende un dispersante de policarboxilato, que es un copolímero de una primera unidad que comprende una unidad de ácido monocarboxílico insaturado olefínico o un éster o una sal del mismo o una unidad de ácido sulfúrico insaturado olefínico de la fórmula (ver [017] - [020]):



En donde R^1 está representado por



Por lo tanto, el objeto de la reivindicación 1 difiere de esta suspensión de yeso conocida en cuanto a que el dispersante es un polímero lineal que no comprende ninguna cadena lateral de poliéter y, por lo tanto, es nuevo (Art. 33 (2) PCT).

El efecto técnico que se deriva de esta diferencia es que el dispersante de policarboxilato lineal es un dispersante efectivo y tiene una baja capacidad de atrapamiento de aire, por lo que no interfiere con la espuma agregada a la suspensión. Además, siguen siendo efectivos en presencia de arcilla ([021], [022]).

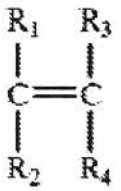
Por lo tanto, el problema a resolver por la presente invención puede considerarse como mantener la fluidez de las suspensiones de sulfato de calcio, sin tener un impacto negativo en la resistencia y densidad del producto final [006] - [008].

La solución a este problema es elegir un dispersante de policarboxilato lineal como se muestra en la reivindicación 1.

La solución a este problema propuesto en la reivindicación 1 de la presente solicitud se considera que implica un paso inventivo (Artículo 33 (3) del PCT) por las siguientes razones:

Ninguno de los documentos de la técnica anterior sugiere el uso de tales dispersantes para resolver el problema particular.

El documento D3 describe el uso de un polímero como plastificante para las masas de cemento de aluminato de calcio. El polímero comprende
a) 5-90% de un monómero de fórmula 1



En donde R1 = H o -CH3 y R2 y R3 = H o -COOH y R4 = H, COOH o CH2COOH.
b) 5-90% de un monómero, por ejemplo ácido 2-acrilamido-2-metil-propano sulfónico
e) 5-90% de un monómero tal como ácido metacrílico.

El documento D5 divulga un dispersante que comprende unidades monoméricas de ácido sulfónico y unidades monoméricas de ácido acrílico o ácido metacrílico que dispersan partículas de pigmento.

Asunto Ítem VIII
Ciertas observaciones sobre la solicitud internacional

3. La reivindicación 1 define una suspensión que comprende al menos un 50% de sulfato de calcio hemihidratado y un dispersante aniónico de policarboxilato lineal. La suspensión se caracteriza además por la relación en peso de agua a sulfato de calcio hemihidratado es de 0.1-1.5: 1. Esta característica particular se considera como un intento de definir el tema en términos del resultado que debe lograrse sin proporcionar las características técnicas necesarias para lograr este resultado, por las siguientes razones:

Esta relación, es decir, la demanda de tal como se indica en [078], [079]). Además, la demanda de agua de la suspensión de yeso depende también de la dosificación del dispersante, ver [0128], [0129].

Por consiguiente, en ausencia de cualquier indicación en la reivindicación de la cantidad de dispersante usado (ver la descripción [042]), la relación de agua a sulfato de calcio hemihidratado parece representar un resultado que debe lograrse, introduciendo así una falta de claridad en la reivindicación (artículo 6 del PCT).

98

Formato PCT/ISA/237 (Hoja separada) (Hoja 3) (EPO – abril de 2005)

OPINIÓN ESCRITA DE LA AUTORIDAD DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL (HOJA SEPARADA)

Solicitud Internacional No. PCT/US2017/033304

4. La unidad entre un producto y su proceso de fabricación solo puede existir cuando el proceso está especialmente adaptado a la fabricación del producto, es decir, si el proceso es realmente adecuado para hacer accesible el producto reivindicado y, por lo tanto, define una relación técnica entre el producto reivindicado y el proceso reivindicado. En el presente caso, se observa que la relación en peso de agua a sulfato de calcio hemihidratado utilizada en el proceso es más estrecha que la indicada en la reivindicación 1 del producto. En el caso de que esta inconsistencia entre las reivindicaciones no se subsane, una objeción de falta unidad podría plantearse (Regla 13 PCT).

Formato PCT/ISA/237 (Hoja separada) (Hoja 4) (EPO – abril de 2005)