

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 754 506**

51 Int. Cl.:

**C04B 28/14** (2006.01)  
**C04B 11/02** (2006.01)  
**C04B 41/00** (2006.01)  
**C04B 41/49** (2006.01)  
**C04B 111/00** (2006.01)  
**C04B 111/27** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.04.2015 PCT/US2015/023990**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.10.2015 WO15157076**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.04.2015 E 15716683 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.08.2019 EP 3129333**

54 Título: **Composiciones y métodos para productos de fibra de yeso resistentes al agua**

30 Prioridad:

**10.04.2014 US 201461977885 P**  
**26.01.2015 US 201514604960**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**17.04.2020**

73 Titular/es:

**UNITED STATES GYPSUM COMPANY (100.0%)**  
**550 West Adams Street**  
**Chicago, IL 60661-3676, US**

72 Inventor/es:

**BLACKBURN, DAVID R. y**  
**XU, YUFENG**

74 Agente/Representante:

**RIZZO , Sergio**

**ES 2 754 506 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Composiciones y métodos para productos de fibra de yeso resistentes al agua

**CAMPO DE LA INVENCION**

5 **[0001]** La invención se refiere a productos de fibra de yeso revestidos que comprenden siloxano y con resistencia al agua mejorada, y métodos de bajo consumo de combustible para la fabricación de los productos en los que se reduce el nivel de polvo de siloxano durante la fabricación.

**ANTECEDENTES**

10 **[0002]** Se pueden producir paneles de yeso ignífugos y otros productos de muchas formas útiles deshidratando y volviendo a hidratar yeso, también conocido como sulfato de calcio dihidratado o yeso natural. Estos productos de yeso se utilizan habitualmente en la construcción de edificios.

15 **[0003]** Como el yeso por sí solo no es resistente al agua, se ha trabajado mucho para mejorar la resistencia al agua de los productos de yeso. En la patente estadounidense número 2,198,776 se sugiere que los hidrocarburos, incluyendo la cera y el asfalto, reducen la absorción de agua. Los materiales que incluyen jabones metálicos y siliconas se han utilizado como revestimientos en la superficie de un producto de yeso acabado. Sin embargo, resulta difícil obtener un revestimiento hecho de estos materiales con resistencia al agua constante.

20 **[0004]** La patente estadounidense 4,411,701 da a conocer la adición de fenilsiliconatos o alquilsiliconatos de metal alcalino junto con hidróxido de calcio u óxido de calcio al yeso en la fabricación de productos moldeados de yeso impermeables, mientras que la patente estadounidense 4,371,399 da a conocer un mortero de yeso resistente al agua que comprende algunas aminas grasas. La patente estadounidense 7,294,195 da a conocer composiciones de yeso resistentes al agua que comprenden una celulosa a base de hidroxilo y un siliconato.

25 **[0005]** Se pueden añadir emulsiones de siloxano a una lechada de yeso y estas emulsiones resultan útiles para mejorar la resistencia al agua de un producto de yeso. En la patente estadounidense n.º 5,817,262 concedida a Englert se añadió una emulsión de siloxano a productos de yeso de tablero de fibras. Además de emulsiones de siloxano, también se pueden utilizar dispersiones de siloxano para mejorar la resistencia al agua de un producto de yeso, como se describe en la patente estadounidense 7,413,603 concedida a Miller.

30 **[0006]** La adición de siloxano a una lechada de yeso mejora considerablemente la resistencia al agua de un producto de yeso resultante. Sin embargo, un producto de yeso se expone a altas temperaturas cuando se seca en un horno y, durante esta exposición a altas temperaturas, parte del siloxano se evapora de forma inadvertida del producto de yeso y se convierte en óxido de silicio, también conocido como polvo de siloxano. Puesto que el polvo de siloxano se acumula en el horno, de vez en cuando es necesario detener la producción para limpiar el horno y retirar el polvo de siloxano. Un horno ha de enfriarse antes de poder limpiarse y después volverse a calentar de nuevo antes de poder reanudar la producción de los productos de yeso. Estos ciclos repetitivos de enfriamiento/calentamiento provocan pérdidas de combustible y un desperdicio de energía. De forma adicional, el polvo de siloxano puede acumularse en los quemadores de gas, las boquillas de aire caliente y otros equipos dentro del sistema del horno, lo que hace que el equipo funcione con menos eficiencia y se aumente aún más el coste de combustible. El polvo de siloxano también se puede acumular en los ventiladores, haciendo que se desequilibren, lo que provoca fallos prematuros de los rodamientos y elevados costes de mantenimiento.

40 **[0007]** US5,624,481 describe que la argamasa se vuelve resistente al agua mediante la impregnación con organosiloxanos que contienen átomos de hidrógeno unidos a Si y con silicato de metal alcalino. En particular, se mejora la acción hidrófuga en el caso de los artículos de argamasa conformados tratados a altas temperaturas de secado.

45 **[0008]** US2012/082,858 da a conocer un método de fabricación de un artículo de yeso resistente al agua, que comprende la sonicación de un aditivo de resistencia al agua en agua para formar una emulsión; la combinación de la emulsión, el yeso calcinado y el agua de amasado para formar una lechada; y la formación y el fraguado de la lechada para formar el artículo de yeso resistente al agua.

**SUMARIO DE LA INVENCION**

**[0009]** La invención se define por medio de las reivindicaciones.

50 **[0010]** La invención, al menos en los modos de realización preferidos, proporciona un producto de fibra de yeso con resistencia al agua mejorada y evaporación reducida de siloxano durante el secado, así como un método de bajo consumo de combustible que reduce la cantidad de polvo de siloxano generado durante la producción.

**[0011]** Un modo de realización adicional proporciona un producto de fibra de yeso que comprende un núcleo y un revestimiento, en el que el núcleo comprende yeso y siloxano y el revestimiento comprende organosiliconato de metal

alcalino, en el que el núcleo está revestido al menos en un lado con el revestimiento, y en el que al menos una parte de siloxano está reticulada en la superficie del producto de fibra de yeso.

5 **[0012]** Un modo de realización adicional proporciona un método de fabricación de un producto de fibra de yeso resistente al agua en el que se prepara una lechada de yeso con una emulsión de siloxano y se forma en una torta de filtración, se deja fraguar, se reviste con un revestimiento que comprende un organosiliconato de metal alcalino y siloxano y se reticula en la superficie del producto de fibra de yeso durante el secado en un horno.

**[0013]** También se describe un método para la reducción de la cantidad de polvo de siloxano generado en un horno, en el que se prepara una lechada de yeso con siloxano y se forma en una torta de filtración que se conforma, se deja fraguar y se reviste con un revestimiento que comprende un organosiliconato de metal alcalino.

10 **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

**[0014]**

La Fig. 1 representa una sección transversal a través de una parte de un producto de fibra de yeso;

La Fig. 2 representa resultados comparativos de una prueba de repelencia al agua para productos revestidos con un organosiliconato de metal alcalino;

15 La Fig. 3 representa resultados comparativos de una prueba de repelencia al agua para varias cantidades de siloxano;

La Fig. 4 representa resultados comparativos de una prueba de repelencia al agua para un producto de fibra de yeso revestido con un organosiliconato de metal alcalino en comparación con un producto de fibra de yeso en el que se incorpora un organosiliconato de metal alcalino en el núcleo de yeso;

20 La Fig. 5 informa de una cantidad reducida de hidrocarburo total liberado por un producto de fibra de yeso que comprende siloxano y revestido en ambos lados con un revestimiento que comprende un organosiliconato de metal alcalino;

La Fig. 6A informa de una dosis reducida de siloxano necesaria para lograr una resistencia al agua comparable para un producto de fibra de yeso revestido con un revestimiento que comprende un organosiliconato de metal alcalino;

25 La Fig. 6B informa de una cantidad de hidrocarburo total liberado por productos de fibra de yeso mostrada en la Fig. 6A.

**DESCRIPCIÓN DETALLADA**

30 **[0015]** La presente invención proporciona productos de fibra de yeso preparados a partir de una lechada de yeso fluida bombeable que comprende siloxano y revestida con una composición de revestimiento que comprende un organosiliconato de metal alcalino. La Fig. 1 es una sección transversal de un modo de realización en el que un producto de fibra de yeso (10) comprende un núcleo de yeso (12) que está formado a partir de una lechada de yeso que comprende siloxano y un revestimiento (14) que comprende un organosiliconato de metal alcalino aplicado a al menos un lado del núcleo de yeso (12). El núcleo de yeso (12) puede comprender además otros aditivos, como fibras de papel o madera, cargas orgánicas e inorgánicas, aglutinantes, antiespumantes, detergentes, dispersantes, colorantes y agentes antimicrobianos. Los productos de fibra de yeso contemplados incluyen, pero sin carácter limitativo, paneles, placas, azulejos, placas de techo y productos de diversas formas de diseño a medida.

35 **[0016]** Al menos en algunos modos de realización, un organosiliconato de metal alcalino es un siliconato metílico de metal alcalino. En algunos modos de realización un metal alcalino es potasio o sodio. Al menos en algunos modos de realización, un revestimiento comprende siliconato metílico de potasio o una combinación de siliconato metílico de potasio y siliconato metílico de sodio. Al menos en algunos modos de realización, un revestimiento comprende siliconato metílico de potasio o una combinación de siliconato metílico de potasio y siliconato metílico de sodio formulado con un hidróxido como, por ejemplo, hidróxido de potasio. Aunque se puede utilizar un polvo o una solución acuosa de un organosiliconato de metal alcalino para fabricar un revestimiento, al menos algunos modos de realización utilizan preferiblemente un organosiliconato de metal alcalino formulado como una solución acuosa. Un revestimiento adecuado puede comprender desde 0,1 % hasta 10 % de un organosiliconato de metal alcalino en peso del revestimiento. En algunos modos de realización, un revestimiento adecuado puede comprender desde 1 % hasta 7,5 % de un organosiliconato de metal alcalino en peso del revestimiento. En modos de realización adicionales, puede prepararse un revestimiento adecuado que comprenda desde 1 % hasta 5 % de un organosiliconato de metal alcalino en peso del revestimiento. La cantidad de un organosiliconato de metal alcalino puede variar dependiendo de la cantidad de yeso que se ha de utilizar en un producto de fibra de yeso. En algunos modos de realización, la cantidad de un organosiliconato de metal alcalino va desde 0,002 % hasta 2 % en peso de la cantidad total de yeso.

- 5 **[0017]** En algunos modos de realización, se prepara un revestimiento adecuado que comprenda desde 0,3 % hasta 10 % de siliconato metílico de potasio en peso del revestimiento. En algunos modos de realización, se prepara un revestimiento adecuado que comprende desde 1 % hasta 7,5 % de siliconato metílico de potasio en peso del revestimiento. En modos de realización adicionales, puede prepararse un revestimiento adecuado que comprenda desde 1 % hasta 5 % de un organosiliconato de metal alcalino en peso del revestimiento.
- [0018]** Al menos en algunos modos de realización, puede prepararse un revestimiento que comprenda desde 1 % hasta 10 % en peso del revestimiento a partir de una solución madre de siliconato metílico de potasio con el contenido sólido de aproximadamente el 54% en peso y el contenido de principio activo de aproximadamente el 34% en peso.
- 10 **[0019]** Una solución madre de siliconato metílico de potasio adecuada está disponible con el nombre comercial SILRES BS16 de Wacker Chemie AG, Alemania. Otras soluciones madre comerciales adecuadas para siliconato metílico de potasio incluyen una solución de siliconato metílico de potasio disponible con el nombre comercial DOW CORNING 777 de Dow Corning Company, Estados Unidos de América. Otros siliconatos adecuados incluyen una mezcla de siliconato de sodio y siliconato de potasio disponible con el nombre comercial BS DRYSOIL de Wacker Chemical Corporation de Adrian, Michigan y una formulación de siliconato de sodio disponible con el nombre comercial DC 772 de Dow Corning.
- 15 **[0020]** Se puede aplicar un revestimiento a al menos una superficie de un núcleo de yeso. Al menos en algunos modos de realización y como se muestra en la Fig.1, el revestimiento (14) se aplica en ambas superficies del núcleo de yeso (12).
- 20 **[0021]** Diversos compuestos de siloxano que son capaces de formar un polímero/resina, también conocido como un polisiloxano con fórmula general  $(R_2SiO)_n$ , en el que n es un número de veces que la unidad de  $R_2SiO$  se repite en un polímero, R puede ser cualquier grupo orgánico, incluyendo vinilo ( $CH_2$ ), metilo ( $CH_3$ ) y fenilo ( $C_6H_5$ ), pueden utilizarse para formar una matriz polimérica en un producto de fibra de yeso. Los organosiloxanos adecuados pueden incluir además organohidrogenosiloxanos que comprenden hidrógeno unido a Si. Los organohidrogenosiloxanos incluyen metilhidrogenosiloxano disponible con el nombre comercial SILRES BS 94 de Wacker Chemical Corporation.
- 25 **[0022]** Un siloxano se añade preferiblemente en forma de emulsión o dispersión a una lechada de yeso. Preferiblemente, se mezcla una dispersión de siloxano con una lechada de yeso como se describe en la patente estadounidense 7,413,603. Una concentración final de siloxano en una lechada de yeso puede oscilar desde aproximadamente 0,08 % hasta aproximadamente 1 %, desde aproximadamente 0,1 % hasta aproximadamente 0,8 % o desde aproximadamente 0,4 % hasta aproximadamente 0,5 %, en función del peso de la lechada de yeso.
- 30 **[0023]** La patente estadounidense 5,624,481 contempla que se puede obtener un producto de yeso resistente al agua impregnando argamasa con una mezcla de un organosiloxano y un silicato de metal alcalino. A pesar de esto, los inventores han descubierto inesperadamente que la resistencia al agua de un producto de fibra de yeso puede mejorarse considerablemente si el núcleo del producto está hecho de una lechada de yeso que comprenda siloxano y el núcleo de yeso se reviste después con un revestimiento que comprenda un organosiliconato de metal alcalino. La Fig. 2 muestra los resultados de una prueba de repelencia al agua para un producto de fibra de yeso en el que el núcleo de
- 35 yeso estaba hecho de siloxano, pero sin un organosiliconato de metal alcalino. El núcleo de yeso se revistió después con un revestimiento que comprendía 0,3 %, 1 % o 1,7 % de siliconato metílico de potasio. Estos productos de fibra de yeso revestidos se compararon con un producto de fibra de yeso en el que el núcleo de yeso se revistió con agua en una prueba de repelencia al agua, cuyos resultados se muestran en la Fig. 2.
- 40 **[0024]** La prueba de repelencia al agua mide la cantidad de agua absorbida por un producto de fibra de yeso durante un remojo de dos horas en agua. Cuanto menor es la absorción de agua, más resistente al agua es el producto. Como se muestra en la Fig. 2, todos los productos de fibra de yeso con diversas formulaciones de revestimiento se secaron a 400 °F (204,4 °C) durante 0, 20, 30 o 40 minutos y después se secaron a 110 °F (43,3 °C) durante toda la noche para completar el secado. A continuación, se midió el peso de cada muestra y todas las muestras se remojaron en agua durante dos horas. Después se volvió a medir el peso de cada muestra y se calculó la absorción de agua y se
- 45 representó como se muestra en la Fig. 2. Como se puede observar a partir de la Fig. 2, un producto de fibra de yeso que comprendía siloxano en su núcleo y revestido con un revestimiento que comprendía siliconato metílico de potasio fue considerablemente más resistente al agua que un producto de fibra de yeso con siloxano, pero sin un revestimiento de siliconato metílico de potasio.
- 50 **[0025]** Los inventores también han descubierto inesperadamente que el empleo de un revestimiento que comprende un organosiliconato de metal alcalino reduce la cantidad de siloxano que se necesita añadir al núcleo de yeso para que un producto de fibra de yeso sea resistente al agua. Como se muestra en la figura 3, los productos de fibra de yeso se realizaron con un núcleo de yeso que comprendía diversas dosis de siloxano (desde 0 hasta 4,5 lbs/MSF (0 hasta 21,97 g/m<sup>2</sup>)). Los núcleos de yeso se revistieron entonces en un lado o en ambos lados con un revestimiento que comprendía siliconato metílico de potasio. Después, se secaron todas las muestras durante 20 minutos a 400 °F
- 55 (204,4 °C) y a continuación a 110 °F (43,3 °C) durante toda la noche, incluyendo las muestras de control revestidas solo con agua corriente. Después, se realizó una prueba de absorción de agua a todos los productos de fibra de yeso como se describe en relación con la Fig. 2 y se representó como se muestra en la Fig. 3. Como se puede observar a partir de

la Fig. 3, se necesitó menos siloxano para lograr la misma resistencia al agua para las muestras revestidas con un revestimiento de siliconato metílico de potasio.

5 **[0026]** Sorprendentemente y como se muestra en la Fig. 4, se puede lograr una resistencia al agua mucho mejor cuando se utiliza un organosiliconato de metal alcalino en un revestimiento en comparación con la adición de un organosiliconato de metal alcalino al núcleo de yeso que comprende siloxano. Como se muestra en la figura 4, se prepararon productos de fibra de yeso que comprendían un núcleo de yeso con siloxano en el intervalo de 0 a 4 lbs/MSF (0 a 19,53 g/m<sup>2</sup>). En un conjunto de ejemplos, se añadió organosiliconato de metal alcalino directamente al núcleo de yeso. Otros ejemplos se dejaron sin revestir o se revistieron con un revestimiento que comprendía organosiliconato de metal alcalino. Todas las muestras se sometieron a una prueba de repelencia al agua según se describe en relación con la Fig. 3. Como puede observarse a partir de la Fig. 4, se descubrió inesperadamente que un producto de fibra de yeso al que se le añadió un organosiliconato de metal alcalino en el núcleo de yeso era indistinguible de un producto de fibra de yeso control al que no se le añadió organosiliconato de metal alcalino. A diferencia de los productos a los que se les añadió un organosiliconato de metal alcalino directamente al núcleo de yeso, los productos revestidos con un organosiliconato de metal alcalino en ambos lados mostraron una resistencia al agua considerablemente mejorada. Además, se puede lograr una reducción considerable del uso del siloxano sin reducir la resistencia al agua de un producto de fibra de yeso si el producto de fibra de yeso se reviste con un revestimiento de siliconato de metal alcalino en ambos lados.

20 **[0027]** Los inventores también han descubierto inesperadamente que el uso de un siliconato metílico de metal alcalino en un revestimiento sobre un tablero de fibras de yeso que comprende siloxano reduce considerablemente la evaporación de siloxano y reduce la acumulación de polvo de siloxano en un horno. Esta mejora permite la fabricación de productos de fibra de yeso mediante un método de bajo consumo de combustible.

25 **[0028]** Como se muestra en la Fig. 5, un producto de fibra de yeso que comprende un núcleo de yeso con siloxano y revestido con un revestimiento que comprende un 1 % de organosiliconato de metal alcalino produce menos hidrocarburo total al exponerse a una temperatura elevada. En particular, el hidrocarburo total aumenta cuando no se utiliza siloxano. El hidrocarburo total disminuye con el uso de siloxano de 3 o 4 lbs/msf (14,65 a 19,53 g/m<sup>2</sup>).

**[0029]** Se pueden emplear diversos métodos para la preparación de un producto de fibra de yeso. En algunos modos de realización, una lechada de yeso, que comprende opcionalmente más fibras de papel o madera, se procesa en un recipiente de presión a una temperatura suficiente para convertir el yeso en sulfato de calcio hemihidratado hemihidratado alfa. Después de la calcinación, se inyecta una dispersión de siloxano y otros aditivos en la lechada.

30 **[0030]** Cuando todavía está caliente, la lechada se bombea en una caja de entrada de estilo fourdrinier que distribuye la lechada por el ancho de la zona de conformado. A partir de la caja de entrada, la lechada se deposita sobre una tela de drenaje continua donde se elimina el volumen del agua y sobre la que se forma una torta de filtración. La cinta transportadora de fieltro puede eliminar hasta el 90% del agua no combinada de la torta del filtro. Preferiblemente, se contribuye a la deshidratación mediante una aspiradora para eliminar agua adicional. Preferiblemente, se elimina tanta agua como sea posible antes de que el hemihidrato se enfríe y se convierta en dihidrato. La formación de la torta de filtración y su deshidratación se describen en la patente estadounidense n.º 5,320,677, incorporada al presente documento por referencia.

35 **[0031]** La lechada se compacta y se le da cualquier forma deseada. Se puede utilizar cualquier método de conformado, incluyendo el prensado, el vaciado, el moldeado, y similares. Como consecuencia de la eliminación del agua, la torta de filtración se enfría a una temperatura a la que puede comenzar la rehidratación. Sin embargo, todavía puede ser necesario proporcionar un enfriamiento externo adicional para que la temperatura sea lo suficientemente baja como para llevar a cabo la rehidratación en un tiempo aceptable.

**[0032]** Aunque la torta de filtro todavía puede conformarse, preferiblemente se prensa en húmedo en una placa, panel o cualquier otro producto de fibra de yeso del tamaño, forma, densidad y grosor deseados.

45 **[0033]** El producto de fibra de yeso resultante se reviste entonces con un revestimiento que comprende un organosiliconato de metal alcalino.

**[0034]** Al menos en algunos modos de realización, un producto de fibra de yeso que comprende siloxano se reviste con un revestimiento que comprende siliconato metílico de potasio. Un revestimiento puede comprender desde 0,1 % hasta 10 % de siliconato metílico de potasio en peso del revestimiento. Un revestimiento puede comprender desde 1 % hasta 7,5 % de siliconato metílico de potasio en peso del revestimiento. Un revestimiento puede comprender desde 1 % hasta 5% de siliconato metílico de potasio en peso del revestimiento. La cantidad de siliconato metílico de potasio puede ir desde 0,002 % hasta 2 % en peso de la cantidad total de yeso. Un revestimiento puede comprender además algunos aditivos adicionales como, por ejemplo, un compuesto antimicrobiano.

55 **[0035]** Un producto de fibra de yeso que comprende siloxano puede revestirse mediante cualquier método, entre los que se incluyen revestimiento por inundación, revestimiento por pulverización, revestimiento por inmersión o revestimiento por rodillos. A continuación, se envía un producto de fibra de yeso revestido a un horno para secarlo y recortarlo.

[0036] Los inventores han descubierto que un revestimiento que comprende un siliconato metílico de metal alcalino reduce considerablemente la cantidad de polvo de siloxano generado durante el secado, lo que hace que este método consuma menos combustible.

5 [0037] Anteriormente se creía que había que mezclar un organosiliconato de metal alcalino con siloxano para iniciar la reticulación en el siloxano. Sin embargo, los inventores han descubierto que la adición de un organosiliconato de metal alcalino directamente a un núcleo de yeso que comprende siloxano no mejora considerablemente la resistencia al agua de un producto de fibra de yeso. Inesperadamente, cuando un núcleo de yeso que comprende siloxano se reviste en su lugar con un organosiliconato de metal alcalino, se necesita una cantidad considerablemente menor de siloxano para conseguir el mismo nivel de resistencia al agua. Este método da lugar a una reducción de polvo de siloxano y también consume menos combustible.

10 [0038] Sin pretender quedar vinculado a esta teoría, los inventores creen que cuando un revestimiento que comprende un organosiliconato de metal alcalino se aplica sobre un núcleo de yeso que comprende siloxano, este cambia la estructura del producto resultante de diversas formas beneficiosas. Cuando un producto de fibra de yeso revestido se somete a secado, una parte del siloxano puede migrar desde el medio del núcleo de yeso hacia su superficie. Sin el revestimiento, al menos parte de este siloxano se libera como polvo de siloxano durante el secado. Sin embargo, cuando se aplica el revestimiento, un organosiliconato de metal alcalino reticula el siloxano en la superficie del producto. Esta reticulación dirigida a la superficie reduce la cantidad de polvo de siloxano liberado durante el secado.

15 [0039] La catalización de una fracción de siloxano que se encuentra en la superficie de un producto de fibra de yeso no solo evita la evaporación del siloxano y reduce la acumulación de polvo de siloxano en un horno, sino que también mejora la resistencia al agua de un producto de fibra de yeso, puesto que ahora se retiene y se concentra más siloxano en la superficie de un producto de fibra de yeso donde más se necesita la resistencia al agua.

20 [0040] Al reticular siloxano y mantenerlo en la superficie, se puede obtener un producto de fibra de yeso resistente al agua con una dosis total de siloxano menor, en parte porque se retiene más siloxano reticulado en la superficie de un producto de fibra de yeso.

25 [0041] Los inventores han descubierto inesperadamente que se necesita mucho menos siloxano para conseguir la misma resistencia al agua para un producto de fibra de yeso revestido con un revestimiento que comprende organosiliconato de metal alcalino. Como se muestra en la Fig. 6A, se consigue una reducción de casi un 25 % en la cantidad de siloxano para un producto de fibra de yeso revestido con un revestimiento que comprende un organosiliconato de metal alcalino. De manera importante y como se muestra en la Fig. 6B, un producto revestido de organosiliconato de metal alcalino produce considerablemente menos hidrocarburo total cuando se expone a temperaturas más altas. La reducción del hidrocarburo total indica una reducción de la evaporación del siloxano y, por lo tanto, una reducción del polvo de siloxano.

#### EJEMPLO 1

35 [0042] En este ejemplo, se analizó la absorción de agua según el estándar ASTM D 1037. Se formaron cuadrados de placa de yeso (36,8 cm X 36,8 cm) a partir de una lechada de yeso que comprendía siloxano. A continuación, se cortaron las muestras en cuadrados de 12,5 cm x 12,5 cm y se revistieron con agua corriente fría o un revestimiento que comprendía siliconato metílico de potasio al 0,3 %, 1 % o 1,7 %. Posteriormente, las muestras revestidas se secaron primero a 400 °F (204,4 °C) durante 0, 20, 30 y 40 minutos respectivamente y después se secaron a 110 °F (43,3 °C) durante la noche para completar el secado. Se pesaron todas las muestras después del secado y estas mediciones se registraron como el peso en seco. Después, se sumergieron las muestras en agua durante dos horas y se pesaron para determinar el peso en húmedo. Posteriormente, se calculó la cantidad de agua absorbida en porcentaje del peso en seco y se representó como se muestra en la Fig. 2.

40 [0043] Como se puede observar a partir de la Fig. 2, un revestimiento que comprendía siliconato metílico de potasio mejoró considerablemente la resistencia al agua de una muestra de yeso que comprendía siloxano.

#### 45 EJEMPLO 2

[0044] En este ejemplo, se analizó la absorción de agua según el estándar ASTM D 1037. Se formaron cuadrados de placa de yeso (12,5 cm X 12,5 cm) a partir de una lechada de yeso que comprendía diversas dosis de siloxano (desde 0 hasta 4,5 lbs/MSF) (0 hasta 21,97 g/m<sup>2</sup>). A continuación, las muestras se revistieron con agua corriente fría o un revestimiento que comprendía siliconato metílico de potasio al 1 % en un lado o en ambos lados. Todas las muestras se secaron primero a 400 °F (204,4 °C) durante 20 minutos y después a 110 °F (43,3 °C) durante la noche. Se pesaron todas las muestras y estas mediciones se registraron como el peso en seco. Después, se sumergieron las muestras en agua durante dos horas y se pesaron para determinar el peso en húmedo. Posteriormente, se calculó la cantidad de agua absorbida en porcentaje del peso en seco y se representó como se muestra en la Fig. 3.

[0045] Como se puede observar a partir de la Fig. 3, una placa de fibra de yeso revestida en un lado o en ambos con un revestimiento de siliconato metílico de potasio consigue la misma resistencia al agua con una cantidad de siloxano considerablemente menor en comparación con una placa de fibra de yeso sin el revestimiento.

EJEMPLO 3

5 [0046] Se llevó a cabo una prueba comparativa en la que se comparó la repelencia al agua para un producto de fibra de yeso en el que se añadió siliconato metílico de potasio directamente al núcleo de yeso y un producto de fibra de yeso que se revistió con un revestimiento que comprendía diversas cantidades de siliconato metílico de potasio. Se analizó la absorción de agua según el estándar ASTM D 1037. Se formaron cuadrados de placa de yeso (12,5 cm X 12,5 cm) a partir de una lechada de yeso que comprendía diversas dosis de siloxano (desde 0 hasta 4,0 lbs/MSF (0 hasta 19,53 g/m<sup>2</sup>)). Un conjunto de las muestras se dejó sin revestir y dos conjuntos de las muestras se revistieron con soluciones de revestimiento que comprendían siliconato metílico de potasio al 0,67 % y 1,0 % respectivamente en ambos lados. Asimismo, se preparó un conjuntó más de muestras a partir de una lechada de yeso que comprendía diversas dosis de siloxano (desde 0 hasta 4,0 lbs/MSF (0 hasta 19,53 g/m<sup>2</sup>)), pero también comprendía 0,5 lbs/MSF (2,44 g/m<sup>2</sup>) de siliconato metílico de potasio. La utilización de 0,5 lbs/MSF (2,44 g/m<sup>2</sup>) de siliconato metílico de potasio para adición interna es igual a la consumición real de siliconato metílico de potasio durante el revestimiento con una solución al 1,0 %.

10 [0047] Todas las muestras se secaron a 400 °F (204,4 °C) durante 20 minutos y después a 110 °F (43,3 °C) durante la noche. Se pesaron todas las muestras y estas mediciones se registraron como el peso en seco. Después, se sumergieron las muestras en agua durante dos horas y se pesaron para determinar el peso en húmedo. Posteriormente, se calculó la cantidad de agua absorbida en porcentaje del peso en seco y se representó como se muestra en la Fig. 4.

15 [0048] Como se puede observar a partir de la Fig. 4, una placa de yeso a la que se le añade siliconato metílico de potasio en el núcleo de yeso muestra casi ninguna mejora en la resistencia al agua en comparación con una placa de yeso con un núcleo de yeso en el que se utiliza únicamente siloxano. Al mismo tiempo, las muestras revestidas con un revestimiento en ambos lados que comprendía siliconato metílico de potasio mostraron una mejora considerable en la resistencia al agua en comparación con las muestras en las que se añadió siliconato metílico de potasio al núcleo de yeso.

20 [0049] Asimismo, se logró una reducción considerable en la utilización de siloxano sin disminuir la resistencia al agua para las muestras revestidas con un revestimiento que comprendía siliconato metílico de potasio.

EJEMPLO 4

25 [0050] Se llevó a cabo una prueba para comparar la cantidad de hidrocarburo total liberado por un producto de fibra de yeso con un núcleo de yeso que comprendía siloxano y revestido con un revestimiento que comprendía siliconato metílico de potasio con un producto de fibra de yeso que tenía un núcleo de yeso, pero sin el revestimiento. En esta prueba, se sometieron muestras de 12,7 cm x 7,62 cm a 450 °F (232,2 °C) en el horno Arcadis durante 40 minutos. Se midió la cantidad de hidrocarburo total emitido por las muestras húmedas. Como se puede observar en la Fig. 5, la cantidad de hidrocarburo total liberado disminuyó en las muestras que contenían cantidades beneficiosas de siloxano y revestidas con un revestimiento de siliconato metílico de potasio.

EJEMPLO 5

30 [0051] Se llevó a cabo una prueba para comparar la cantidad de siloxano necesaria para lograr una absorción de agua del 5% para un producto de fibra de yeso revestido con un revestimiento que comprendía siliconato metílico de potasio al 1 % en comparación con un producto de fibra de yeso revestido con agua corriente. En esta prueba, se analizaron los datos generados en las pruebas de repelencia al agua de los ejemplos 1-3 y se representaron como se muestra en la Fig. 6A. Se observó que se necesitaba una reducción del 25 % en la cantidad de siloxano para conseguir una absorción de agua del 5 % para un producto de fibra de yeso revestido en ambos lados con un revestimiento que comprendía siliconato metílico de potasio.

35 [0052] Después se realizó una prueba analizando los datos obtenidos en el ejemplo 4 para comparar la cantidad de hidrocarburo total liberado por los productos de fibra de yeso de la Fig. 6A. Como se puede observar en la Fig. 6B, la cantidad de hidrocarburo total liberado disminuyó en un producto de fibra de yeso revestido con un revestimiento de siliconato metílico de potasio.

**REIVINDICACIONES**

- 5 **1.** Producto de fibra de yeso que comprende un núcleo y un revestimiento, en el que el núcleo comprende yeso y siloxano y el revestimiento comprende organosiliconato de metal alcalino, en el que el núcleo está revestido al menos en un lado con el revestimiento, y en el que al menos una parte de siloxano está reticulada en la superficie del producto de fibra de yeso.
- 2.** Producto de fibra de yeso de la reivindicación 1, en el que el siloxano está presente en cantidades de 0,08 % a 1,0 % en peso de la cantidad total de yeso.
- 10 **3.** Producto de fibra de yeso de la reivindicación 1, en el que la cantidad de siliconato metílico de potasio oscila entre 0,1 % y 10 % en peso del revestimiento y en el que la cantidad de siliconato metílico de potasio oscila entre 0,002 % y 2 % en peso de la cantidad total de yeso.
- 4.** Producto de fibra de yeso de la reivindicación 1, en el que el organosiliconato de metal alcalino es siliconato metílico de potasio.
- 5.** Producto de fibra de yeso de la reivindicación 1, en el que el siloxano es metilhidrogenosiloxano.
- 15 **6.** Método de fabricación del producto de fibra de yeso de la reivindicación 1, por el cual se disminuye la cantidad de polvo de siloxano generado en un horno, comprendiendo el método las etapas consistentes en:
- preparar una lechada de yeso que comprenda sulfato de calcio dihidratado;
  - calentar la lechada bajo presión para calcinar el sulfato de calcio dihidratado con el fin de formar sulfato de calcio hemihidratado alfa calcinado;
  - reducir la presión;

20 añadir una dispersión de siloxano a la lechada;

  - deshidratar la lechada para formar una torta de filtración;
  - darle a la torta una forma deseada;
  - dejar que la torta fragüe para formar un producto;
  - revestir el producto con un revestimiento que comprenda organosiliconato de metal alcalino; y

25 reticular siloxano en la superficie del producto secando el producto revestido en un horno.
- 7.** Método de la reivindicación 6, en el que el organosiliconato de metal alcalino es siliconato metílico de potasio.
- 8.** Método de la reivindicación 6, en el que el siloxano es metilhidrogenosiloxano.

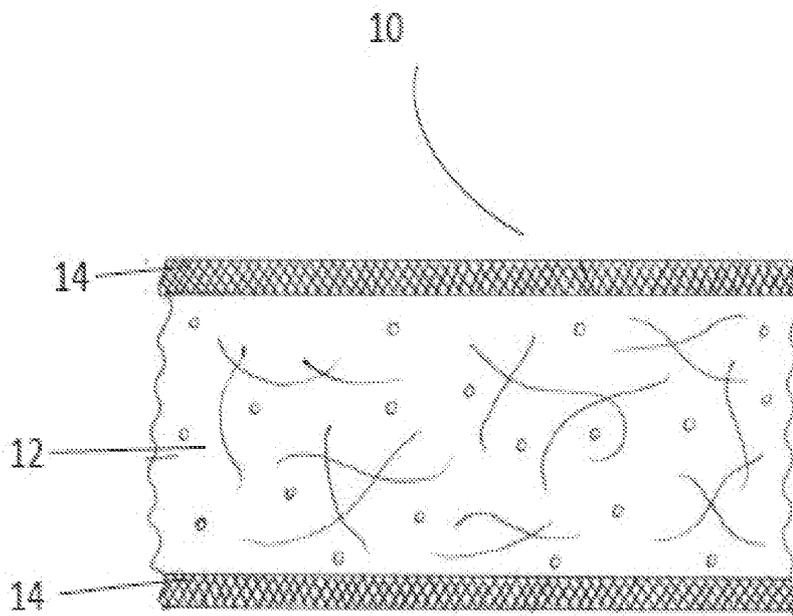


Fig. 1

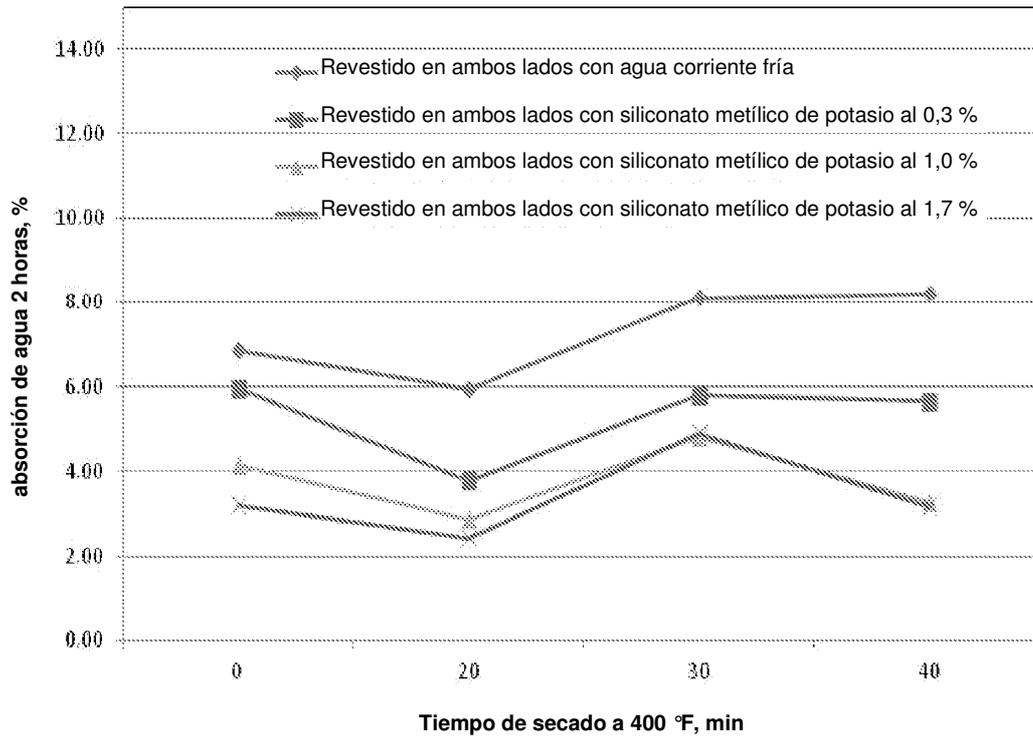


Fig. 2

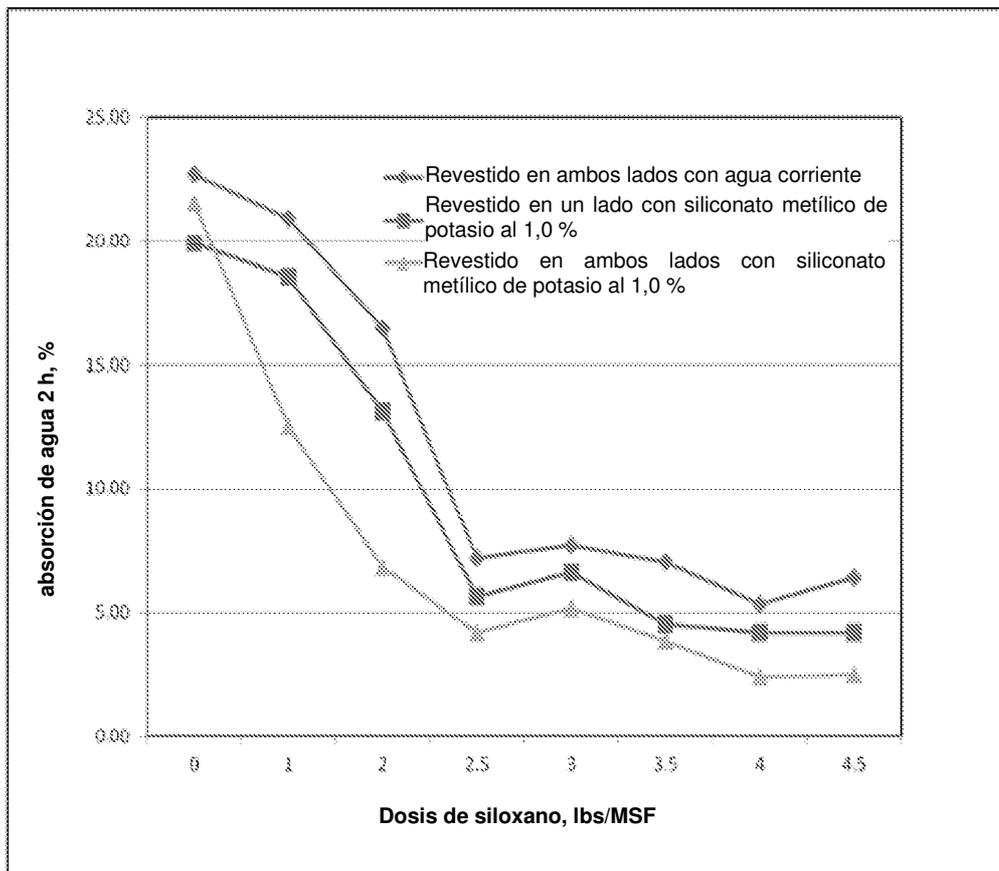


Fig. 3

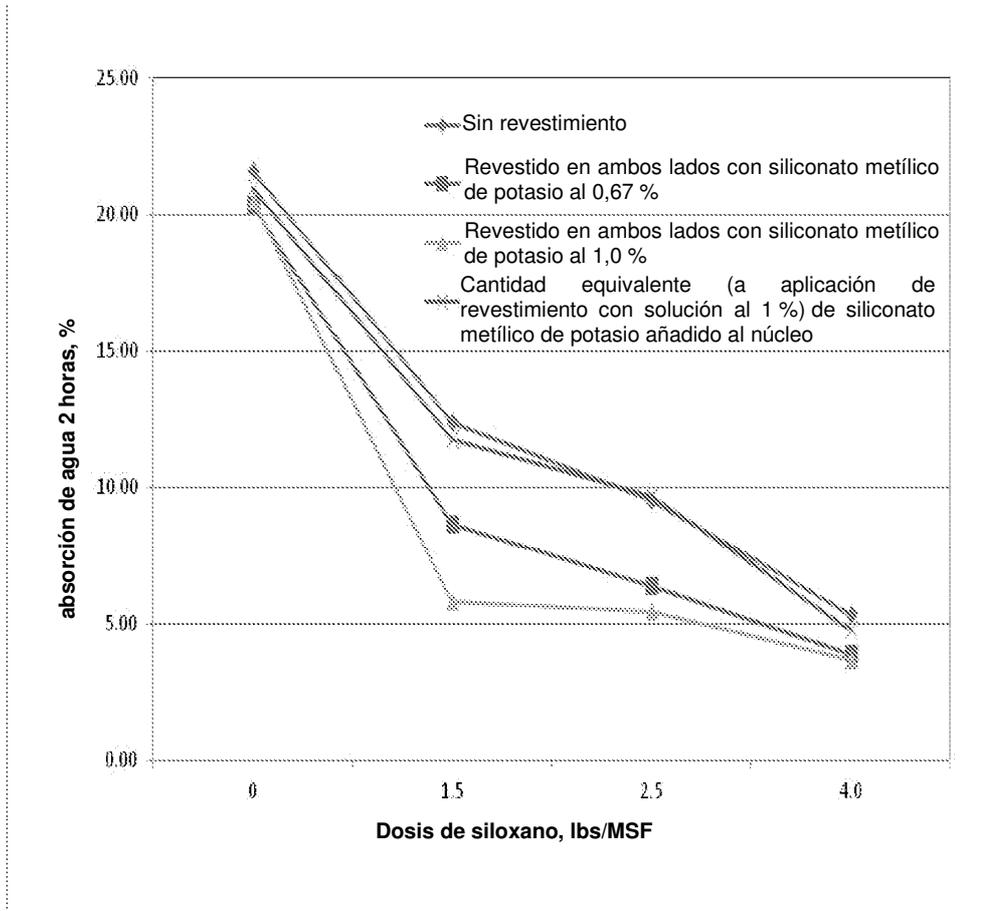


Fig. 4

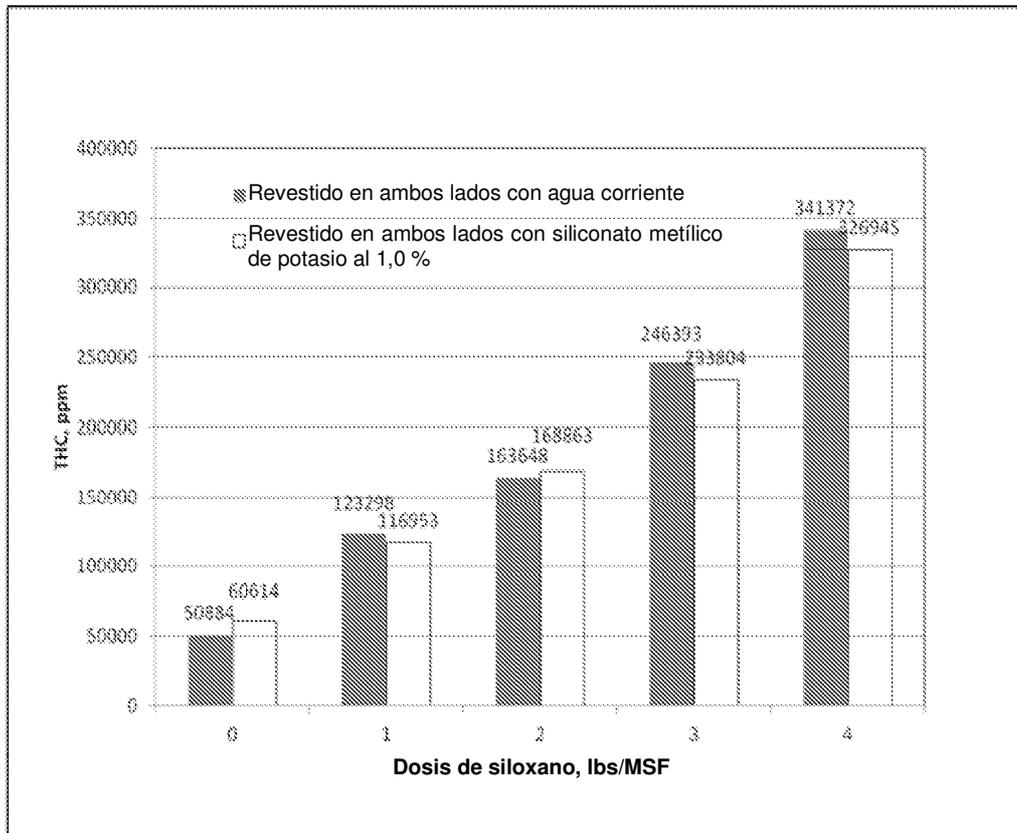


Fig. 5

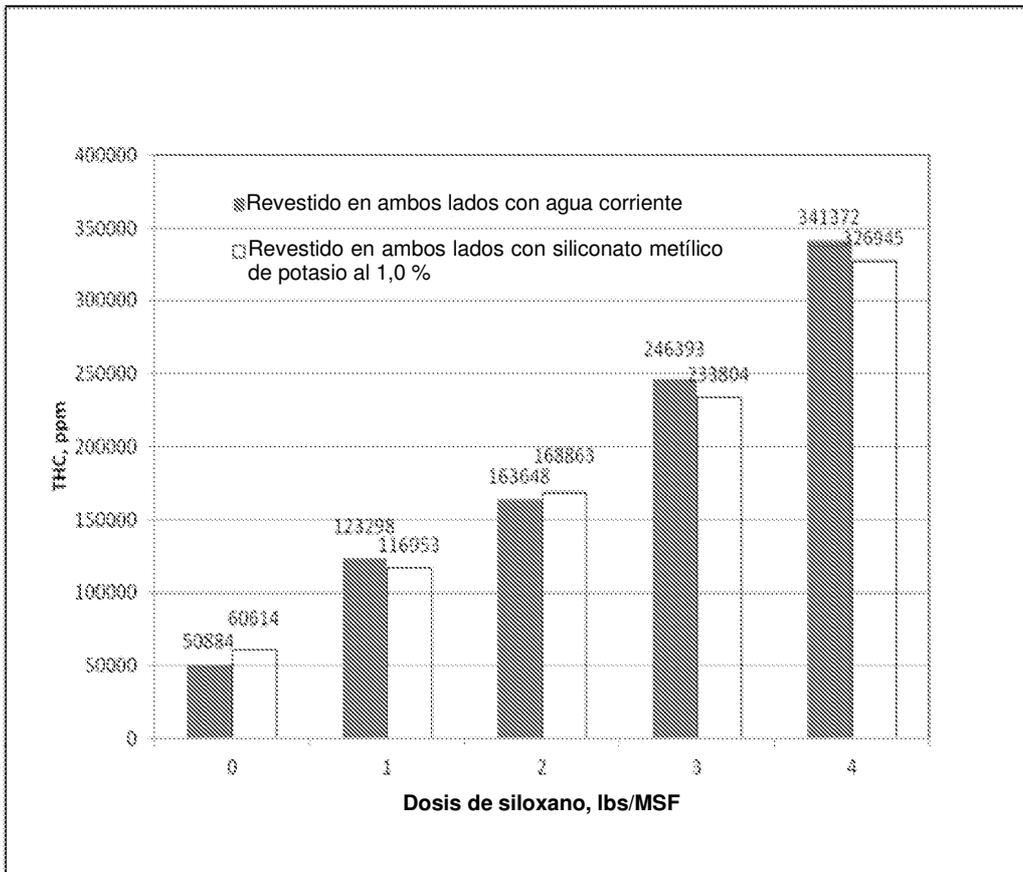


Fig. 6A

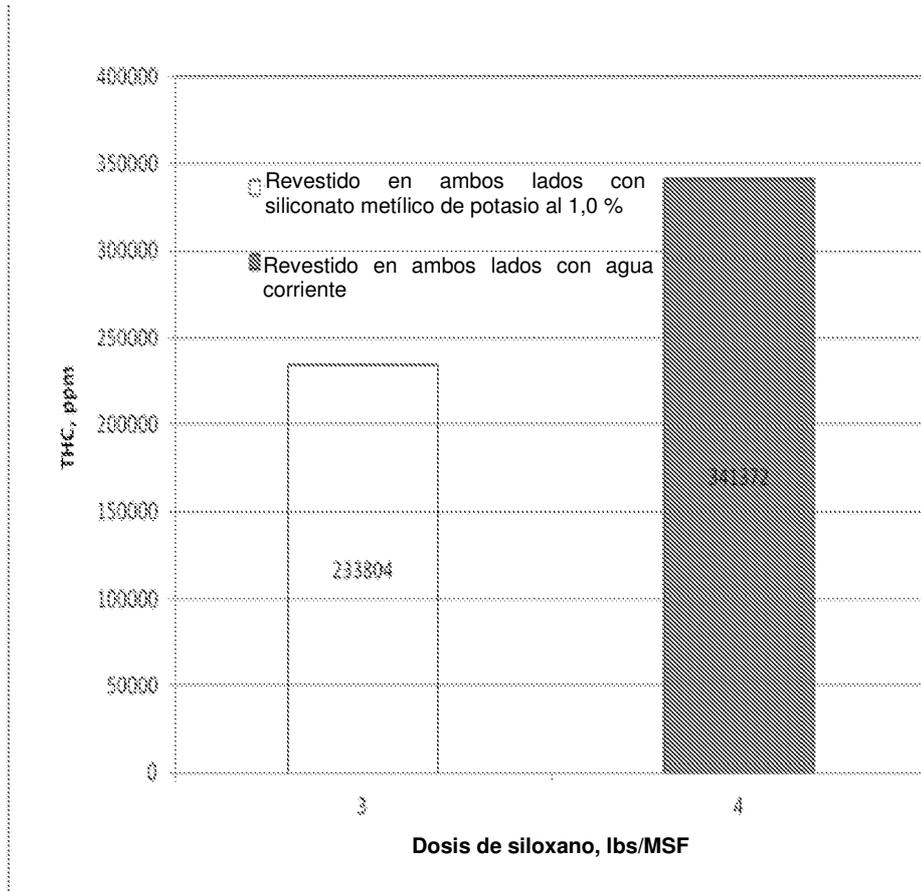


Fig. 6B