



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 282 725**

51 Int. Cl.:
C04B 28/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **03792882 .7**

86 Fecha de presentación : **22.08.2003**

87 Número de publicación de la solicitud: **1539653**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **15.06.2005**

54 Título: **Método de preparación de una espuma basada en silicato, espuma obtenida mediante el uso de tal método así como el uso de la misma.**

30 Prioridad: **23.08.2002 NL 1021323**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.10.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.10.2007

73 Titular/es: **MODINA B.V.**
Korvetweg 16
6222 NE Maastricht, NL

72 Inventor/es:
Prick, Raoul, Guilielmus, Boudewijn, Marie

74 Agente: **González Palmero, Fe**

ES 2 282 725 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

Método de preparación de una espuma basada en silicato, espuma obtenida mediante el uso de tal método así como el uso de la misma.

La presente invención se refiere a un método de preparación de una espuma basada en silicato, en el que el silicato se suministra a una mezcladora a presión, mezcladora a la que también se suministra un gas portador a presión, efectuándose en la mezcladora el mezclado intenso del silicato y del gas portador, tras lo cual se descarga una espuma de gas portador y silicato a través de una abertura de salida de la mezcladora, caracterizado porque la mezcladora es tubular y porque la mezcladora está dotada en su interior con materiales de compactación, que efectúan un mezclado intenso del silicato y el gas portador.

El método al que se hace referencia en la introducción se conoce *per se* de la patente estadounidense número 4.960.621, en la que se aplica una espuma inorgánica, no combustible a una superficie que ha de convertirse en ignífuga. El método que se conoce de la misma comprende la provisión de dos envases separados, concretamente un envase que comprende aproximadamente el 64% de silicato de sodio que tiene una razón $\text{SiO}_2/\text{Na}_2\text{O}$ de aproximadamente 2,9, y otro envase que comprende aproximadamente el 8% de silicofluoruro de sodio y aproximadamente el 20% de una carga, después de lo cual se mezclan los contenidos de los dos envases separados y se aplican los contenidos mezclados a dicha superficie, teniendo la mezcla obtenida un volumen de seis a diez veces el de los volúmenes añadidos de los contenidos envasados. Una desventaja del método que se conoce a partir de la misma es el hecho de que siempre se necesitan dos envases separados, comprendiendo un envase una carga relativamente costosa. Además, dicha patente estadounidense no proporciona ningún otro detalle con respecto al mezclado de los contenidos de los dos envases separados. Además de esto, siempre se obtiene una espuma que tiene una composición fija.

La patente estadounidense número 5.714.000 se refiere a un método para producir una composición de espuma rígida colocando tres corrientes de alimentación de material de partida en tanques o recipientes de tamaño apropiado que están conectados mediante sistemas de conductos a bombas de desplazamiento positivo. Los reactivos se bombean a una mezcladora de alta cizalladura, de alta velocidad, continua, que produce la distribución de la espuma húmeda en moldes. Se inyecta nitrógeno o aire comprimido en la mezcladora a una tasa como para producir la densidad de la espuma húmeda deseada.

La patente estadounidense número 3.933.514 se refiere a una composición para la producción de una espuma de silicato, en la que los componentes de la fórmula se añaden a un combinador con agua y se mezclan en presencia de aire, en la que se agita la mezcla hasta que los componentes estén mezclados de manera uniforme y comienzan a reaccionar. La agitación de la mezcla puede conseguirse bombeando gas a través de la mezcla, haciendo circular líquido a través del medio de reacción, o agitando mecánicamente la mezcla. El agente de expansión puede incorporarse a la mezcla como un gas arrastrado o disuelto o añadiendo un agente de liberación de gas a la composición para producir una espuma de muy baja densidad.

El objeto de la presente invención es proporcionar

una espuma basada en silicato, espuma que tiene un tiempo de secado corto y que puede manipularse ya después poco tiempo.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar un método de preparación de una espuma basada en silicato, siendo la naturaleza de dicha espuma de modo que la superficie a la que aplica la espuma no sufrirá ninguna deformación.

Todavía otro objeto de la presente invención es proporcionar una espuma que reduzca significativamente el valor de PCS, concretamente, la cantidad de energía que se libera en la combustión, de los materiales orgánicos con el fin de hacer que los materiales orgánicos que se han tratado con la presente espuma sean resistentes al fuego.

Todavía otro objeto de la presente invención es proporcionar una espuma que se aplica en una superficie de una manera tal que la espuma no penetrará completamente en el objeto que va a impregnarse, como resultado de lo cual, el objeto impregnado conservará sus características de flexibilidad originales.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar una espuma que puede usarse como un adhesivo, proporcionando una pequeña cantidad de espuma suficiente fuerza adhesiva.

Según la presente invención, el método al que se hace referencia en la introducción se caracteriza porque la mezcladora es tubular y está dotada en su interior con materiales de compactación que efectúan un mezclado intenso del silicato y el gas portador.

Como resultado de dicho mezclado intenso del silicato y el gas portador en la mezcladora, se obtiene una espuma completa y fuerte, de manera que se logran los objetivos mencionados anteriormente.

El gas portador que puede usarse en la presente invención se selecciona de un grupo que consiste en oxígeno, nitrógeno, aire, dióxido de carbono y monóxido de carbono, o una combinación de uno o más de los mismos. Preferiblemente, se usa aire como gas portador, porque tal gas portador está disponible en grandes cantidades a bajo precio.

El compuesto de silicato que puede usarse en la presente invención puede seleccionarse del grupo que consiste en silicatos de sodio, potasio y magnesio, con la posible adición de otros compuestos de silicato que se conocen por los expertos en la técnica. Se prefiere especialmente el silicato de sodio (cristal de agua), porque proporcionará una espuma fuerte. El cristal de agua es un miembro de la familia de los compuestos de silicato de sodio solubles. La fórmula del silicato de sodio varía desde $\text{Na}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$ hasta $2 \text{Na}_2\text{OSiO}_2$, dependiendo de las cantidades de agua que se usen. Se conocen dos procedimientos para preparar cristal de agua, concretamente el procedimiento en horno y el procedimiento hidrotérmico, estando los dos procedimientos ampliamente descritos en la bibliografía, de modo que no es necesario explicarlos en más detalle en el presente documento.

Con el fin de proporcionar a la espuma obtenida propiedades adicionales, por ejemplo, con el fin de aumentar la resistencia al fuego de la misma o con el fin de obtener un aumento de la fuerza adhesiva, pueden añadirse al silicato uno o más aditivos seleccionados del grupo que consiste en tensioactivos, colorantes, compuestos aromáticos, agentes estabilizadores de la espuma, agentes de limpieza, agentes que aumentan la resistencia al fuego, insecticidas, agentes de unión y ácidos.

En particular se prefiere usar uno o más tensioactivos con el fin de efectuar un mezclado intenso de los silicatos y el gas portador en la mezcladora, tensioactivos que reducen la tensión de interfase entre en el gas portador y los silicatos, como resultado de lo cual se producirá un mezclado apropiado de los dos flujos.

Con el fin de obtener un mezclado apropiado del silicato y el gas portador, se usa una mezcladora tubular, de modo que se garantiza un tiempo de residencia suficientemente largo como para efectuar un mezclado intenso de los dos componentes.

Además de esto, la mezcladora está dotada en su interior con materiales de compactación, que efectúan un mezclado intenso del silicato y el gas portador.

La presente mezcladora, que es tubular tal como se mencionó anteriormente, está dotada con el gas portador, preferiblemente aire comprimido que está a una presión de aproximadamente 7-8 bar, en un extremo de la misma. Dicho aire comprimido se suministra a la mezcladora a través de un compresor dotado con una válvula reductora, controlándose la cantidad que se suministra a la mezcladora a través de una válvula dosificadora. La presente mezcladora está dotada con materiales de compactación de modo que se efectúa un contacto intenso con el silicato que se está suministrando asimismo a la mezcladora. El suministro del silicato tiene lugar preferiblemente aguas abajo de la ubicación en que tiene lugar la dosificación del gas portador, suministrándose el silicato líquido, al que pueden añadirse uno o más aditivos, preferiblemente tensioactivos, a una presión de aproximadamente 5-60 bar a la mezcladora a través de una bomba dotada con un controlador de frecuencia y una válvula dosificadora. Los materiales de compactación presentes en el interior de la mezcladora efectúan un mezclado intenso de la mezcla de silicato y del gas portador, como resultado de lo cual se obtiene una espuma en el otro extremo de la mezcladora, en el que está presente una abertura de salida, espuma que ha experimentado un aumento de volumen del orden de aproximadamente 5-25 veces el volumen original de la mezcla de silicato.

La presente invención se refiere en particular a una espuma con una base de gas portador y silicato.

El uso del silicato en espuma presenta varias ventajas, tales como el hecho de que es posible una dosificación muy precisa de la espuma y que es posible controlar la composición de la espuma que se está formando. Además, se obtiene un tiempo de secado corto como resultado de la presencia del gas portador. Además de esto, pueden obtenerse grandes volúmenes de espuma, ascendiendo la capacidad de almacenamiento de la mezcla de silicato original solamente a 1-25 del volumen de silicato en espuma. Otra importante ventaja industrial es el hecho de que el aparato de la presente solicitud puede usarse para materiales de partida viscosos o similares a pasta para el presente método sin requerir ninguna adaptación de construcción compleja.

Tal como ya se mencionó anteriormente, el gas portador para la presente espuma se ha seleccionado del grupo que consiste en oxígeno, nitrógeno, aire, dióxido de carbono y monóxido de carbono, usándose preferiblemente aire como gas portador. Se usa especialmente silicato de sodio como compuesto de silicato.

Con el fin de proporcionar a la espuma obtenida varias propiedades adicionales, la espuma contiene

preferiblemente uno o más aditivos seleccionados del grupo que consiste en tensioactivos, colorantes, compuestos aromáticos, agentes estabilizadores de la espuma, agentes de limpieza, agentes que aumentan la resistencia al fuego, insecticidas, agentes de unión y ácidos.

La presente espuma puede usarse como un adhesivo, por ejemplo. La presente espuma proporciona muchas ventajas, en particular cuando se encola sobre materiales porosos. Por tanto, se minimiza la cantidad de adhesivo, mientras que, no obstante, la capa de adhesivo es suficientemente gruesa como para permitir que el adhesivo penetre en los poros del material. Si se usa la presente espuma sobre materiales impregnables, tales como papel, algodón, materiales no tejidos y similares, las propiedades naturales del silicato, con la posible adición de aditivos especiales, proporcionan a tales materiales propiedades ignífugas y repelentes de la humedad, sin que dichos materiales se vuelvan intratables, es decir más rígidos. En una aplicación de este tipo puede demostrarse fácilmente una diferencia esencial entre los compuestos de silicato líquido conocidos y la presente espuma. Por ejemplo, cuando se trata el papel con silicato líquido, tal como es habitual en la técnica anterior, el silicato líquido penetrará completamente en los poros del papel, tras lo cual ya no es posible, tras un cierto tiempo, enrollar el papel que se ha tratado de este modo. El papel se vuelve más rígido como resultado de dicho tratamiento. Por otro lado, el papel que se ha tratado con la presente espuma permanecerá flexible debido al hecho de que el papel impregnado no está saturado con el material de espuma. El presente solicitante asume que el silicato en espuma comprende pequeños espacios intermedios que contienen el gas portador, lo que evita la formación de una red cerrada de silicato, aunque el presente solicitante no desea en ningún modo limitarse a una teoría de este tipo.

Otra aplicación de la presente espuma es el uso de la misma como sustancia ignífuga. Debido a que la presente espuma comprende moléculas de agua encerradas, se proporcionará un efecto de enfriamiento adicional en caso de fuego, como resultado de lo cual el material impregnado tendrá un mejor valor de PCS que en la situación en la que no se usa la espuma.

Todavía otra aplicación de la presente espuma es el uso de la misma como agente para obtener resistencia a la humedad. Aunque se conoce el uso del silicato como repelente de la humedad, por ejemplo de la patente estadounidense número 5.460.864, no se conoce de ella el uso especial de una espuma. Una ventaja especial obtenida con la presente espuma es el hecho de que el papel que se ha tratado con la espuma conservará sus características de flexibilidad inherentes, de modo que el material tratado no se deformará.

En una realización especial también es posible usar la presente espuma como aglutinante, por ejemplo para fibras y/o granulados, tales como mantos o placas de lana mineral, mantos o placas de cerámica, mantos o placas de celulosa, elementos estructurales hechos de turba y cartón gris. Una ventaja del uso de la espuma como aglutinante es la pequeña cantidad de energía que se necesita para secar el material.

La presente invención se explicará a continuación en el presente documento por medio de un ejemplo, en conexión a lo cual se observa que la presente invención no está limitada de ningún modo a tal ejemplo es-

pecial, sino que el ejemplo se facilita exclusivamente a modo de ilustración.

La figura adjunta muestra esquemáticamente la presente invención.

Un recipiente 1 de almacenamiento que contiene el silicato (por ejemplo silicato de sodio, comercializado por Silmaco, Lanaken, Países Bajos) está conectado a una mezcladora 4, mezcladora 4 a la que se suministra también un gas portador desde el depósito 2. El depósito 2 es un cilindro de aire comprimido, por ejemplo. La mezcladora 4 está dotada en su interior con materiales de compactación (no mostrados). Puede añadirse uno o más aditivos desde el depósito 3 a la mezcladora 4. En una realización especial, también

es posible dosificar uno o más aditivos directamente al depósito 1, de modo que el mezclado de los aditivos tenga ya lugar en el depósito 1. Por motivos de claridad, no se muestran las bombas y las válvulas de presión, las válvulas reductoras y los medidores de flujo necesarios en la presente representación esquemática. Sin embargo, el uso de un equipo de este tipo resultará evidente para los expertos en este campo de la técnica. El mezclado intenso del silicato y el gas portador tiene lugar en la mezcladora 4, tras lo cual se descarga la espuma formada en la mezcladora 4 a la aplicación 5, por ejemplo como un adhesivo, una sustancia ignífuga, un repelente de la humedad, un aglutinante o un agente de impregnación.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Método de preparación de una espuma basada en silicato, en el que el silicato se suministra a una mezcladora a presión, mezcladora a la que también se suministra un gas portador a presión, efectuándose el mezclado intenso del silicato y el gas portador en la mezcladora, tras lo cual se descarga una espuma de gas portador y silicato a través de una abertura de salida de la mezcladora, **caracterizado** porque la mezcladora es tubular y porque la mezcladora está dotada en su interior con materiales de compactación que efectúan un mezclado intenso del silicato y el gas portador.

2. Método según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el gas portador se selecciona de un grupo que consiste en oxígeno, nitrógeno, aire, dióxido de carbono y monóxido de carbono, o una combinación de uno o más de los mismos.

3. Método según la reivindicación 2, **caracteriza-**

do porque se usa aire como gas portador.

4. Método según una cualquiera o más de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque se usa silicato de sodio como silicato.

5. Método según una cualquiera o más de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque se añaden al silicato uno o más aditivos seleccionados del grupo que consiste en tensioactivos, colorantes, compuestos aromáticos, agentes estabilizadores de la espuma, agentes de limpieza, agentes que aumentan la resistencia al fuego, insecticidas, agentes de unión y ácidos.

6. Método según la reivindicación 5, **caracterizado** porque se usan uno o más tensioactivos.

7. Método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la dosificación del silicato tiene lugar aguas abajo de la ubicación en la que tiene lugar la dosificación del gas portador.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

FIGURA 1

