

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 396 434**

51 Int. Cl.:

C08K 3/34 (2006.01)

C08K 7/00 (2006.01)

C08L 95/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.06.2010 E 10165657 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.10.2012 EP 2264092**

54 Título: **Membranas impermeabilizantes basadas en betún modificado con polímeros que contienen cenoesferas de silicato de aluminio**

30 Prioridad:

16.06.2009 IT MI20091062

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

21.02.2013

73 Titular/es:

**POLYGLASS S.P.A. (100.0%)
Viale Edoardo Jenner, 4
20159 Milano, IT**

72 Inventor/es:

**DRIGO, MICHELE;
PASCON, DANIELE y
ZAFFARONI, PASQUALE**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 396 434 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

Membranas impermeabilizantes basadas en betún modificado con polímeros que contienen cenoesferas de silicato de aluminio

Descripción

5 La presente invención se refiere a membranas impermeabilizantes basadas en betún.

Técnica anterior

10 Hace tiempo que se han propuesto formulaciones que comprenden betún industrial, una carga mineral, un polímero termoplástico o una mezcla de polímeros termoplásticos, para la preparación de membranas impermeabilizantes diseñadas para aplicaciones en la industria de la construcción. La carga mineral típica de las formulaciones convencionales es el carbonato de calcio.

Por ejemplo, el documento US 2006/0110996 revela membranas impermeabilizantes obtenidas mediante la aplicación de una formulación que comprende betún, un polímero termoplástico, carbonato de calcio y dióxido de titanio a un lado de un material fibroso tal como fibra de vidrio o un poliéster no tejido.

15 El documento US 4.420.524 describe membranas impermeabilizantes similares obtenidas mediante la impregnación de una pluralidad de capas de refuerzo que consisten en estructuras de fibra de vidrio y poliéster con una formulación de betún y un polímero termoplástico, y posiblemente, una carga mineral que consiste en varios compuestos tales como cal apagada, talco, arcillas, tierra de diatomeas y cemento.

20 En este sector de aplicación específico, se necesitan particularmente formulaciones bituminosas que permitan la preparación de membranas impermeabilizantes que sean tan ligeras como sea posible sin perjuicio de la fuerza y del rendimiento de la membrana.

El documento US 2009/061236 describe una formulación bituminosa que consiste en un interpolímero de etileno/alfa-olefina que se disuelve rápidamente en el betún y presenta una mayor estabilidad al calor y a los rayos UV. El problema de reducir el peso de las membranas impermeabilizantes no se aborda en el mismo.

25 El documento DE 4340339 describe la adición de porcentajes muy altos, del 15 al 50 % en volumen, de microesferas huecas de vidrio o de sílice a composiciones bituminosas para aplicaciones distintas a la preparación de membranas impermeabilizantes.

Los documentos DE 2045624 y DE 1910178 describen composiciones de revestimiento que comprenden polímeros de olefina, betún y aluminosilicatos (caolín, bentonita).

30 Ninguno de los documentos citados aborda al problema técnico de reducir el peso y mejorar el rendimiento de las membranas impermeabilizantes para la industria de la construcción.

Descripción de la invención

Ahora se ha descubierto que es posible obtener una formulación bituminosa particularmente ventajosa mediante la sustitución del carbonato de calcio o cargas minerales equivalentes que tengan formulaciones conocidas con un material que consiste en silicato de aluminio en forma de cenoesferas con una densidad mucho inferior a 1 g/cm³.

35 La formulación según la invención se caracteriza por una densidad relativa mucho más baja que la de la formulación convencional, lo que permite la fabricación de membranas que, en igualdad de espesor, son más ligeras que las fabricadas con la formulación convencional, sin reducir la fuerza ni el rendimiento de la membrana.

La reducción del peso constituye una gran ventaja en la aplicación de las membranas impermeabilizantes en obras de construcción, ya que esta aplicación aún se realiza manualmente.

40 Se facilita el transporte de los rollos de membrana a una altura y se requiere un menor esfuerzo para colocar la membrana sobre la superficie que se vaya a impermeabilizar.

La mayor flexibilidad de la nueva membrana también significa que se adapta mejor a la superficie que se vaya a impermeabilizar, que rara vez es perfectamente plana.

Descripción detallada de la invención

45 El primer aspecto de la invención se refiere a membranas impermeabilizantes que consisten en un material de refuerzo impregnado con una formulación bituminosa que comprende betún industrial, una carga mineral, un polímero termoplástico o una mezcla de polímeros termoplásticos, **caracterizadas porque** la carga mineral consiste en silicato de aluminio en forma de cenoesferas con una densidad de entre 0,6 y 0,85 g/cm³ y un tamaño de entre 5 y 300, preferentemente, de entre 5 y 106 µm.

ES 2 396 434 T3

Las membranas impermeabilizantes bituminosas según la invención se caracterizan por tener una densidad relativa inferior a 1 g/cm^3 .

5 Un aspecto adicional de la invención se refiere a un procedimiento para la preparación de membranas impermeabilizantes que comprende la impregnación de un material de refuerzo con una formulación tal como la descrita anteriormente. Finalmente, la invención también se refiere a las membranas que se pueden obtener mediante dicho procedimiento, pertenecientes a diferentes clases definidas por los valores de flexión en frío medidos según la norma EN 1109, en el intervalo de 0-25 °C.

10 El polímero termoplástico se selecciona preferentemente entre polietileno de baja densidad, polietileno de alta densidad, polipropileno isotáctico, copolímero de etileno/propileno, terpolímero de etileno/propileno/buteno, polipropileno atáctico y copolímero de bloques de estireno-butadieno-estireno.

El betún industrial, en particular, el betún 180/200, está generalmente presente en las formulaciones según la invención en cantidades de entre el 75 % y el 85 % en peso, mientras que el polímero o los polímeros termoplásticos están presentes en cantidades de entre el 10 % y el 18 %.

15 El silicato de aluminio en forma de cenoesferas con una densidad de entre 0,6 y $0,85 \text{ g/cm}^3$ y un tamaño de entre 5 y 300, preferentemente, de entre 5 y $106 \mu\text{m}$, es un producto disponible en el mercado con el nombre Fillite®.

Dicho material está presente en la formulación en cantidades de entre el 2 % y el 10 % en peso, preferentemente, en cantidades de entre el 3 % y el 6 % en peso.

Materiales de refuerzo que se pueden impregnar con las formulaciones según la invención para preparar las membranas impermeabilizantes incluyen poliéster no tejido y un fieltro para superficies.

20 Las membranas bituminosas se clasifican tradicionalmente en base al parámetro de flexión en frío, medido según la norma EN 1109, que determina la temperatura mínima a la que se puede doblar una muestra de ensayo de membrana bituminosa en torno a un mandril específico sin agrietarse.

Los tres tipos más comunes en el mercado son la Clase -5 °C, la Clase -10 °C y la Clase -15 °C. Esta clasificación no está incluida en una norma específica, pero ha recibido desde siempre el reconocimiento del mercado.

25 A continuación, se enumeran las formulaciones convencionales más comunes para cada clase:

Clase -5 °C

Composición de la formulación, expresada en % en peso:

- mezcla de polietileno de alta y de baja densidad: 6 %;
- carbonato de calcio: 49 %;
- 30 ■ betún industrial 180/200: 45 %.

Peso de la membrana de 4 mm de espesor: $5,7 \text{ Kg/m}^2$.

Peso del rollo de 10 m^2 de membrana: 57 Kg.

Características mecánicas del compuesto:

- flexión en frío (EN1109): -5 °C;
- penetración a 25 °C (EN 1426): 18 dmm;
- penetración a 60 °C (EN 1426): 80 dmm;
- punto de ablandamiento (EN1427): 120 °C;
- viscosidad a 180 °C con viscosímetro Brookfield DV-E, husillo RV07, 100 rpm: 13.000 mPas.

Características de rendimiento típicas de la membrana:

- 40 ■ resistencia al flujo a alta temperatura (EN 1110): 110 °C;
- estanqueidad al agua (EN 1928-B): 100 kPa.

Clase -10 °C

Composición de la formulación, expresada en % en peso:

- 45 ■ mezcla de polietileno de alta y de baja densidad: 8 %;
- carbonato de calcio: 38 %;
- betún industrial 180/200: 54 %;

Peso de la membrana de 4 mm de espesor: $5,2 \text{ Kg/m}^2$.

ES 2 396 434 T3

Peso del rollo de 10 m² de membrana: 52 Kg.

Características mecánicas del compuesto:

- flexión en frío (EN1109): -10 °C;
- penetración a 25 °C (EN 1426): 18 dmm;
- penetración a 60 °C (EN 1426): 85 dmm;
- punto de ablandamiento (EN1427): 120 °C;
- viscosidad a 180 °C con viscosímetro Brookfield DV-E, husillo RV07, 100 rpm: 9.300 mPas.

Características de rendimiento típicas de la membrana:

- resistencia al flujo a alta temperatura (EN 1110): 110 °C;
- estanqueidad al agua (EN 1928-B): 100 kPa.

Clase -15 °C

Composición de la formulación, expresada en % en peso:

- mezcla de polietileno de baja densidad y copolímero de bloques de estireno-butadieno-estireno: 6 %;
- carbonato de calcio: 35 %;
- betún industrial 180/200: 59 %.

Peso de la membrana de 4 mm de espesor: 5,1 Kg/m².

Peso del rollo de 10 m² de membrana: 51 Kg.

Características mecánicas del compuesto:

- flexión en frío (EN1109): -15 °C;
- penetración a 25 °C (EN 1426): 26 dmm;
- penetración a 60 °C (EN 1426): 103 dmm;
- punto de ablandamiento (EN1427): 118 °C;
- viscosidad a 180 °C con viscosímetro Brookfield DV-E, husillo RV07, 100 rpm: 9.200 mPas.

Características de rendimiento típicas de la membrana:

- resistencia al flujo a alta temperatura (EN 1110): 110 °C;
- estanqueidad al agua (EN 1928-B): 100 kPa.

La formulación según la invención permite la obtención de membranas que son mucho más ligeras que las membranas convencionales sin ninguna reducción, y en algunos aspectos, con una mejora en su rendimiento.

En particular, las características distintivas de la nueva formulación en comparación con la formulación convencional adecuada para la fabricación de una membrana de la misma clase se pueden resumir de la siguiente manera:

Ausencia total de carbonato de calcio.

Carga mineral que consiste en silicato de aluminio en forma de cenoesferas con una densidad de entre 0,6 y 0,85 g/cm³ y un tamaño de entre 5 y 300 µm.

Mayor punto de ablandamiento.

Las diferentes características reológicas reducen significativamente el tiempo necesario para transferir el compuesto desde la mezcladora al tanque de impregnación, y mejorar su comportamiento en la etapa de impregnación.

Las características distintivas de las membranas obtenidas con la formulación según la invención son las siguientes:

El peso de la membrana es considerablemente inferior, a igualdad de espesor.

Mayor punto de ablandamiento.

La nueva membrana es más resistente a las temperaturas elevadas, facilita la fase de colocación al impedir que se funda todo el compuesto y evita la "generación de huellas".

Una línea de producción más rápida.

La invención se ilustra más detalladamente en los siguientes ejemplos.

Ejemplo 1: Membrana de Clase -5

Se introducen las siguientes sustancias en una mezcladora de 10 m³:

- polietileno de baja densidad: 800 Kg;
- polipropileno isotáctico: 600 Kg;
- carga mineral que consiste en silicato de aluminio en forma de cenoesferas con una densidad de entre 0,6 y 0,85 g/cm³ y un tamaño de entre 5 y 300 mm; 500 Kg;
- betún industrial 180/200: 7.611 Kg.

La composición de la formulación, expresada en % en peso, es:

- mezcla de polietileno de baja densidad y polipropileno isotáctico: 15,5 %;
- carga mineral: 5,5 %;
- betún industrial 180/200: 79 %.

10 Características mecánicas del compuesto:

- flexión en frío (EN1109): -5 °C;
- penetración a 25 °C (EN 1426): 16 dmm;
- penetración a 60 °C (EN 1426): 70 dmm;
- punto de ablandamiento (EN1427): 160 °C;

15 ■ viscosidad a 180 °C con viscosímetro Brookfield DV-E, husillo RV07, 100 rpm: 11.600 mPas.

Cuando el compuesto así obtenido se usa en una línea de producción de membranas completamente convencionales, se produce una membrana con las siguientes características:

- peso de la membrana de 4 mm de espesor: 3,8 Kg/m²;
- peso del rollo de membrana de 10 m²: 38 Kg.

20 Características de rendimiento de la membrana:

- resistencia al flujo a alta temperatura (EN 1110): 120 °C;
- estanqueidad al agua (EN 1928-B): 100 kPa.

Ejemplo 2: Membrana de Clase -10

Se introducen las siguientes sustancias en una mezcladora de 10 m³:

- polietileno de baja densidad: 500 Kg;
- polipropileno isotáctico: 400 Kg;
- copolímero de etileno/propileno: 500 Kg;
- carga mineral que consiste en silicato de aluminio en forma de cenoesferas con una densidad de entre 0,6 y 0,85 g/cm³ y un tamaño de entre 5 y 300 mm; 500 Kg;
- betún industrial 180/200: 7.612 Kg.

La composición de la formulación, expresada en % en peso, es:

- mezcla de polietileno de baja densidad, polipropileno isotáctico y copolímero de etileno/propileno: 14,7 %;
- carga mineral: 5,3 %;
- betún industrial 180/200: 80 %.

35 Características mecánicas del compuesto:

- flexión en frío (EN1109): -10 °C;
- penetración a 25 °C (EN 1426): 17 dmm;
- penetración a 60 °C (EN 1426): 60 dmm;
- punto de ablandamiento (EN1427): 159 °C;

40 ■ viscosidad a 180 °C con viscosímetro Brookfield DV-E, husillo RV07, 100 rpm: 6.520 mPas.

Cuando el compuesto así obtenido se usa en una línea de producción de membranas completamente convencionales, se produce una membrana con las siguientes características:

- peso de la membrana de 4 mm de espesor: 3,8 Kg/m²;
- peso del rollo de membrana de 10 m²: 38 Kg.

45 Características de rendimiento de la membrana:

- resistencia al flujo a alta temperatura (EN 1110): 130 °C;
- estanqueidad al agua (EN 1928-B): 100 kPa.

Las características reológicas de la nueva formulación son significativamente diferentes a las de la formulación convencional como se muestra en la Tabla, que representa los valores de viscosidad en mPas a 180 °C con un viscosímetro Brookfield DV-E, husillo RV07, al variar la velocidad del viscosímetro.

Tabla

	10 rpm	20 rpm	50 rpm	100 rpm
Nueva formulación	14.800	14.000	9.460	6.520
Formulación convencional	14.600	11.800	10.360	9.300

5 Como se demuestra por los datos en la tabla, ambas formulaciones presentan un marcado comportamiento pseudoplástico, porque su viscosidad disminuye a medida que aumenta la velocidad del husillo, lo que hace aumentar la velocidad de deformación del fluido.

10 Sin embargo, mientras que la disminución frecuente del valor de la viscosidad aparece en el intervalo de 10-20 rpm en el caso de la formulación convencional, en el caso de la formulación según la invención, la disminución frecuente del valor de la viscosidad aparece en el intervalo de 20-100 rpm, con una viscosidad a 100 rpm significativamente inferior a la de la formulación convencional. Este comportamiento diferente indica que, aunque los valores de viscosidad de la formulación según la invención son equivalentes a los de la formulación convencional a una baja velocidad de deformación, la viscosidad es mucho más baja a una velocidad de deformación superior.

15 Dicho comportamiento es ventajoso en el procedimiento de fabricación, conduciendo a una reducción del tiempo necesario para transferir el compuesto de la mezcladora a la línea de producción y a duraciones más cortas de la etapa de impregnación posterior (línea de producción más rápida), en el que la alta velocidad de la línea de producción impone altas velocidades de deformación en el compuesto. Una alta viscosidad a baja velocidad de deformación, lo cual es típico de la etapa de secado, evita que el compuesto se escape aguas abajo de la etapa de impregnación.

Ejemplo 3: Membrana de Clase -15

Se introducen las siguientes sustancias en una mezcladora de 10 m³:

- 20
- polietileno de baja densidad: 400 Kg;
 - copolímero en bloques de estireno-butadieno-estireno: 700 Kg;
 - carga mineral que consiste en silicato de aluminio en forma de cenoesferas con una densidad de entre 0,6 y 0,85 g/cm³ y un tamaño de entre 5 y 300 mm; 500 Kg;
 - betún industrial 180/200: 7.945 Kg.

25 La composición de la formulación, expresada en % en peso, es:

- mezcla de polietileno de baja densidad y copolímero de bloques de estireno-butadieno-estireno: 11,5 %;
- carga mineral: 5,2 %;
- betún industrial 180/200: 83,3 %.

Características mecánicas del compuesto:

- 30
- flexión en frío (EN1109): -15 °C;
 - penetración a 25 °C (EN 1426): 30 dmm;
 - penetración a 60 °C (EN 1426): 135 dmm;
 - punto de ablandamiento (EN1427): 120 °C;
 - viscosidad a 180 °C con viscosímetro Brookfield DV-E, husillo RV07, 100 rpm: 7.920 mPas.

35 Cuando el compuesto así obtenido se usa en una línea de producción de membranas completamente convencionales, se produce una membrana con las siguientes características:

- peso de la membrana de 4 mm de espesor: 3,8 Kg/m²;
- peso del rollo de membrana de 10 m²: 38 Kg.

Características de rendimiento de la membrana:

- 40
- resistencia al flujo a alta temperatura (EN 1110): 110 °C;
 - estanqueidad al agua (EN 1928-B): 100 kPa.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Membranas impermeabilizantes que consisten en un material de refuerzo impregnado con una formulación bituminosa que comprende betún industrial, una carga mineral, un polímero termoplástico o una mezcla de polímeros termoplásticos, **caracterizadas porque** la carga mineral consiste en silicato de aluminio en forma de cenosferas con una densidad de entre 0,6 y 0,85 g/cm³ y un tamaño de entre 5 y 300 µm, preferentemente, de entre 5 y 106 µm.
- 10 2. Membranas impermeabilizantes según lo reivindicado en la reivindicación 1, en las que el polímero termoplástico se selecciona entre polietileno de baja densidad, polietileno de alta densidad, polipropileno isotáctico, copolímero de etileno/propileno, terpolímero de etileno/propileno/butano, polipropileno atáctico y copolímero de bloques de estireno-butadieno-estireno.
3. Membranas impermeabilizantes según lo reivindicado en la reivindicación 1 ó 2, en las que el betún industrial está presente en cantidades de entre el 75 % y el 85 % en peso.
4. Membranas impermeabilizantes según lo reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en las que el polímero o los polímeros termoplásticos están presentes en cantidades de entre el 10 % y el 18 %.
- 15 5. Membranas impermeabilizantes según lo reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en las que la carga mineral está presente en cantidades de entre el 2 % y el 10 % en peso y, preferentemente, en cantidades de entre el 3 % y el 6 % en peso.
6. Membranas impermeabilizantes según lo reivindicado en una o más de las reivindicaciones 1-5, **caracterizadas por** una densidad relativa inferior a 1 g/cm³.
- 20 7. Procedimiento para la preparación de membranas impermeabilizantes pertenecientes a diferentes clases definidas por los valores de flexión en frío, medidos según la norma EN 1109, en el intervalo de 0-25 °C, que comprende la impregnación de un material de refuerzo con una formulación que comprende betún industrial, una carga mineral que consiste en silicato de aluminio en forma de cenosferas con una densidad de entre 0,6 y 0,85 g/cm³ y un tamaño de entre 5 y 300 µm, preferentemente, entre 5 y 106 µm, y un polímero termoplástico o una mezcla de polímeros termoplásticos.
- 25 8. Procedimiento según lo reivindicado en la reivindicación 7, en el que el material de refuerzo es un poliéster no tejido.
9. Membranas impermeabilizantes que se pueden obtener mediante el procedimiento reivindicado en la reivindicación 8.