

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 958 620**

51 Int. Cl.:

D06N 5/00 (2006.01)

E04D 5/10 (2006.01)

E04D 5/02 (2006.01)

B32B 11/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.07.2013 PCT/DK2013/050244**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.01.2014 WO14015876**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.07.2013 E 13741668 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.07.2023 EP 2877626**

54 Título: **Membrana impermeabilizante y método para fabricar una membrana impermeabilizante**

30 Prioridad:

27.07.2012 DK 201270455

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

12.02.2024

73 Titular/es:

**BMI GROUP DANMARK APS (100.0%)
Kystvejen 56
9400 Nørresundby, DK**

72 Inventor/es:

**BADER, SÉVERINE;
DUJEANCOURT, FRANCK;
VIDAL, FLORENCE y
MADEC, YVES**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 958 620 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

Membrana impermeabilizante y método para fabricar una membrana impermeabilizante

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a una membrana impermeabilizante, que comprende una capa de fibra y que lleva una masa bituminosa en un lado, el otro lado lleva una capa de una primera sustancia que comprende un polímero acrílico, mezclado con dióxido de titanio.

10

Antecedentes de la invención

Una membrana impermeabilizante de este tipo se conoce por el documento WO 2004/070107. Para fabricar la membrana conocida, la masa bituminosa se aplica a un lado de la estructura donde se ha aplicado en el otro lado una capa de cubierta formada por una sustancia que comprende óxido de titanio en partículas y un polímero acrílico. La sustancia se aplica como revestimiento a la capa de fibra antes de que se aplique la masa bituminosa. El polímero acrílico reduce la exudación, como se discute también en los documentos EP 876 532 y EP 1 252 386, que de otro modo podría dar lugar a la formación de manchas marrones en el lado superior de la membrana. El polímero acrílico también forma en cierta medida una barrera contra los rayos ultravioleta, de modo que estos últimos no pueden alcanzar fácilmente la masa bituminosa. Por lo tanto, la masa bituminosa mantiene sus propiedades impermeabilizantes y protectoras durante más tiempo y la exudación se reduce ya que sustancialmente menos aceite de la masa bituminosa migrará a través de la membrana hacia el lado superior cuando esté en uso. De esta manera, se provoca menos contaminación ya que el aceite permanecerá en la masa bituminosa y no se mezclará con el agua de lluvia.

15

20

25

30

35

Ya que las normas han cambiado, a veces se prefiere que las membranas impermeabilizantes, cuando se aplican a un tejado, tengan propiedades reflectantes con la finalidad de reflejar la luz solar incidente y de tal manera hacer que menos calor sea absorbido por la masa bituminosa y la estructura del edificio sea cubierta por la membrana impermeabilizante. Por tanto, el documento WO 2004/070107 propone que el polímero acrílico antes citado debe comprender dióxido de titanio, el cual es un material reflectante apropiado, para que se integre en la matriz de polímero acrílico que se aplica a la superficie de la capa de fibra y que penetra parcialmente en la misma antes de que se aplique la masa bituminosa. La presencia de dióxido de titanio en la sustancia provoca una superficie blanca de la membrana, lo que provoca que se alcancen temperaturas más bajas por la masa bituminosa cuando se expone a la luz solar. Esto permite a su vez el uso de la masa bituminosa con un riesgo más reducido de migración de aceite o exudación, y el dióxido de titanio y el polímero acrílico resistente a rayos UV quedan anclados en la estructura y no pueden eliminarse fácilmente, por ejemplo, mediante la lluvia. El revestimiento de la mezcla acuosa del polímero acrílico y el dióxido de titanio es aplicable por impregnación o inducción a la estructura, provocando así una unión estructural entre la capa y la estructura.

Objeto de la invención

40

Por razones medioambientales y de costes es deseable reducir tanto como sea posible el uso del polímero acrílico. Pueden realizarse pruebas de laboratorio en las que la membrana se somete a diversos grados de exposición solar y la cantidad de polímero acrílico se selecciona de manera que probablemente no se producirá exudación. Sin embargo, en el uso práctico de la membrana, algunas veces pueden aparecer manchas marrones locales en la superficie visible, debido a la migración local de aceites desde el lado opuesto de la membrana.

45

Los presentes inventores han encontrado que este problema de exudación surge a través de una fuerte absorción de calor local o puntual, y han identificado que la causa son manchas oscuras de suciedad que aparecen en el lado superior de la membrana después de cierto tiempo de uso debido a su exposición al medio ambiente. De hecho, con el paso del tiempo la suciedad en forma de partículas que se deposita en toda la superficie de la membrana provocará un oscurecimiento de la membrana, reduciendo el efecto reflectante del dióxido de titanio. Dicho oscurecimiento ya sea puntual o uniforme en toda la superficie, conduce a una mayor absorción de calor y, por tanto, al riesgo de una migración de aceite subsiguiente que conduce a manchas marrones que, por sí mismas, agravarán el problema de la absorción de calor con el paso del tiempo.

50

55

Por tanto, un objeto de la invención es buscar eliminar o reducir la tendencia a la migración de aceite permitiendo al mismo tiempo una posible reducción en el espesor de la capa de polímero acrílico/dióxido de titanio.

60

Este objeto se resuelve mediante una membrana impermeabilizante que comprende una estructura que incorpora una capa de fibra y que lleva una masa bituminosa en un lado, el otro lado lleva una capa de una primera sustancia que comprende un polímero acrílico, mezclado con dióxido de titanio, donde la primera sustancia comprende entre 10% y 40% en peso seco de dicho polímero acrílico, entre 4% y 40% en peso seco del óxido de titanio, y al menos 1% en peso seco de un material hidrófobo transparente o translúcido elegido del grupo que consta del polietileno, emulsiones de polisiloxanos, fluorotensioactivos y silicona, dicho material hidrófobo se selecciona de manera que una gota de agua líquida en contacto con dicha superficie (S) de la membrana tenga un ángulo de contacto θ_c , medido de acuerdo con el medidor de ángulo de contacto (nombre de la prueba) en el orden de 93°-100°, y dicha capa define una superficie (S) de la membrana.

65

Compendio de la invención

- Los inventores han encontrado que al agregar propiedades repelentes al agua a la membrana, la suciedad que de otro modo podría dar lugar a las manchas antes mencionadas, se elimina más fácilmente de la superficie de la membrana, reduciendo así la tendencia a la formación de manchas marrones locales debido a los aceites de migración que oscurecen la superficie blanca de la membrana. Por tanto, con la invención es menos probable que se produzca exudación local.
- Más específicamente, de acuerdo con la invención en el lado opuesto a la masa bituminosa se lleva una capa de una primera sustancia que comprende entre 10% y 40% en peso seco de polímero acrílico mezclado con entre 4% y 40%, de preferencia entre 20% y 40%, en peso seco, de dióxido de titanio y al menos 1% en peso seco de un material hidrófobo transparente o translúcido, dicha capa define una superficie de la membrana. La capa de la primera sustancia puede haberse aplicado como una capa uniforme y preferiblemente tiene un espesor de 100 μm - 200 μm . La invención también se refiere a un método para fabricar una membrana impermeabilizante que incluye la capa antes mencionada de una primera sustancia, que incluye los pasos de i) preparar la primera sustancia al mezclar un polímero acrílico con dióxido de titanio y con el material hidrófobo bajo agitación, preferiblemente al agregar por separado estos ingredientes a un mezclador, de modo que el polímero acrílico y el material hidrófobo formen una matriz para el dióxido de titanio, y ii) aplicar una capa de dicha primera sustancia sobre un primer lado de una capa de fibra, y iii) aplicar una sustancia bituminosa sobre un segundo lado de dicha capa de fibra.
- El material hidrófobo se selecciona de manera que una gota de agua líquida en contacto con la superficie superior de la membrana tenga un ángulo de contacto θ_c mayor que 90°, medido de acuerdo con un medidor de ángulo de contacto (tensiómetro óptico), preferiblemente mayor que 95°. El ángulo de contacto cuantifica la humectabilidad de la superficie sólida por un líquido: si el ángulo de contacto es grande, la gota de líquido formará gotas. Las superficies altamente hidrófobas que resultan del uso de materiales de baja energía superficial pueden tener ángulos de contacto con agua de hasta ~120°. El material hidrófobo se elige entre el grupo que consta de polietileno, emulsiones de polisiloxanos, fluorotensioactivos y silicona.
- Preferiblemente, la primera sustancia comprende entre 1% y 5% en peso seco del material hidrófobo.
- La primera sustancia puede comprender entre 1% y 5% en peso seco de un polímero de poliuretano, con la finalidad de disminuir la absorción de agua y aumentar aún más la durabilidad en exteriores.
- De acuerdo con una realización de la membrana impermeabilizante de acuerdo con la invención, la primera sustancia puede comprender entre 30% y 50%, de preferencia aproximadamente 40%, en peso seco, de la carga mineral que es una mezcla de talco, carbonato de calcio e hidróxido de aluminio.
- El carbonato de calcio es una carga adecuada que no afecta negativamente a las propiedades reflectantes del dióxido de titanio.
- La masa bituminosa puede incluir un polipropileno atáctico (APP), una polialfaolefina táctica (APAO) o una poliolefina termoplástica (TPO). La masa bituminosa puede comprender SBS.
- La capa de fibra, tal como, por ejemplo, una fibra de vidrio, podría ser, por ejemplo, una estructura no tejida así como una estructura tejida. La estructura también podría ser una estructura compuesta formada por fibras de vidrio y una rejilla de vidrio, una rejilla de poliéster o poliéster no tejido. Puede aplicarse una lámina removible sobre la masa bituminosa, para permitir que la membrana se enrolle para su almacenamiento.
- Por motivos de fabricación, puede ser que, en comparación con la masa bituminosa citada anteriormente que define la superficie opuesta de la membrana, se utilice un material bituminoso de diferente composición, para hacerla más fluida, para impregnar la capa de fibra como tal, aunque a menudo sólo la misma masa bituminosa impregnará también la capa de fibra.
- La composición de polímero acrílico mencionada puede ser de una marca; alternativamente, el polímero acrílico puede prepararse mezclando productos de polímero acrílico suministrados por diferentes fabricantes.

Breve descripción de las figuras

- La membrana impermeabilizante de acuerdo con la invención se describirá ahora con más detalle con respecto a las figuras acompañantes. Las figuras muestran una forma de implementar la presente invención y no deben interpretarse como limitantes de otras posibles realizaciones que caen dentro del alcance del conjunto de reivindicaciones adjunto.
- La figura a es una vista esquemática en sección transversal de una primera realización de la membrana de la invención, la figura b es una vista esquemática en sección transversal de otra membrana que no cae dentro de las reivindicaciones adjuntas, la figura c es una vista esquemática en sección transversal que ilustra una superposición soldada entre dos membranas

como se muestra en la figura b, y
la figura d ilustra la definición convencional de ciertos parámetros utilizados en el presente texto.

Descripción detallada de una realización

La figura a muestra una membrana impermeabilizante 1 que comprende una estructura que incorpora una capa de fibra 10 y que lleva una masa bituminosa 15 en el lado que se dispondrá en contacto con una estructura de edificio, el otro lado lleva una capa 20 de una sustancia que comprende polímero acrílico mezclado con dióxido de titanio y un material hidrófobo transparente o translúcido, la capa 20 define la superficie S de la membrana 1 que se expone a la intemperie. La naturaleza transparente o translúcida del material hidrófobo permite que el pigmento de dióxido de titanio se distinga de manera que la membrana parezca blanca, el dióxido de titanio brinda propiedades reflectantes de luz y calor a la membrana. Un método adecuado para preparar la sustancia, también mencionada en la reivindicación 1 adjunta como "primera sustancia", incluye los pasos de agregar el polímero acrílico, el dióxido de titanio y el material hidrófobo por separado a un mezclador bajo agitación continua.

Un ejemplo de un método para aplicar una masa bituminosa al otro lado de la capa de fibra 10 se proporciona en el documento WO 2004/070107.

La siguiente tabla proporciona un ejemplo de la composición de una primera sustancia de acuerdo con la presente invención aplicada como la capa 20 de la figura a, donde:

Ecodis P90 (sal de poliacrilato de amonio) es un agente dispersante, Byk024 es una mezcla de polisiloxanos que destruyen la espuma y sólidos hidrófobos en poliglicol y actúa como agente antiespumante.

Luzenac 00C (talco) actúa como carga,

Durcal 1 y Durcal 10 (carbonato de calcio) es una carga para aumentar la dureza del revestimiento,

Martinal On-310 (hidróxido de aluminio) es un retardante de fuego,

Tronox 2160 (dióxido de titanio) es un pigmento blanco,

Acronal 290D y Joncryl U6336 (una dispersión acuosa de un polímero a base de éster acrílico, estireno y un híbrido acrílico de poliuretano alifático libre, respectivamente) son aglutinantes para durabilidad en exteriores y adsorción de agua.

Texanol (éster alcohol (monoisobutirato de 2,2,4-trimetil-1,3-pentanodiol)) es un agente coalescente,

Fongal PZT (terbutirina (13,4%) + ZnPT (13,4%)) es un biocida,

Nuosept BMC-422 (una mezcla sinérgica de BIT, MIT y niveles muy bajos de CIT) puede actuar como conservante,

MichemEmulsion 36840E (emulsión aniónica de parafina/cera de polietileno) es un agente tensioactivo, y

Rheotech 3800 (emulsión aniónica de parafina/cera de polietileno) es un espesante.

El ángulo de contacto, discutido también más adelante, cuando se utiliza la composición anterior se determinó en un laboratorio utilizando el medidor de ángulo de contacto como $\theta_c = 93^\circ$ para la superficie de la membrana S; una prueba similar sin el material hidrófobo (MichemEmulsion 36840E) mostró un valor de $\theta_c = 81^\circ$.

La adición de los ingredientes se llevó a cabo de acuerdo con la secuencia indicada, concluyendo con la adición del material hidrófobo y luego realizando un ajuste del valor de pH si fuera necesario, la duración de los pasos de mezclado individuales es como se indica en la tabla.

Formulación	Proceso de mezcla	Peso seco (%)
1. Aditivos		
Ecodis P90	5-10' (dispersor)	0,35
Agua		0,00
Byk024		1,35
2. Cargas y pigmentos		
Luzenac 00C	35-45' a 2500tr/min (cuentas de vidrio)	8,81
Durcal 1		1,76
Durcal 10		7,05
Martinal On-310		25,35
Tronox 2160		28,14
3. Aglutinante		
Acronal 290D	5-10'	20,30
Joncryl U6336		385

Formulación	Proceso de mezcla	Peso seco (%)
4. Resto de aditivos		
Texanol	5-10'	1,49
Fongal PZT		0,55
Nuosept BMC-422		0,01
MichemEmulsion 36840E		1,00
5. Ajuste (Visco, pH, contenido seco)		
Agua Amoniaco	ES=75±1%	
	pH=8-9	
	Filtración	
Rheotech 3800	Visco=25000-3000cps	

La figura b muestra una membrana impermeabilizante que no cae dentro de las reivindicaciones adjuntas y que comprende una estructura que incorpora una capa de fibra 10 y que lleva una masa bituminosa 15 en un lado, el otro lado lleva una primera capa 25 de una segunda sustancia diferente de la sustancia mencionada anteriormente con referencia a la figura a y que comprende un polímero acrílico mezclado con dióxido de titanio, tal como en las proporciones divulgadas en el documento WO2004/070107 (incluyendo la tabla 1 y las reivindicaciones 1 y 2 del mismo), y una segunda capa 28 de un material hidrófobo transparente o translúcido sobre la segunda sustancia, el material hidrófobo, el cual puede haber sido elegido del grupo que consta de carnauba, polietileno, emulsiones de cera de parafina, emulsiones de polisiloxanos y fluorotensioactivos, se han aplicado como una capa uniforme y definen la superficie superior S de la membrana 1 que se expone a la intemperie.

La figura c ilustra una superposición soldada entre dos membranas como se muestra en la figura b.

Con referencia ahora a la figura de indicando la energía interfacial sólida/de vapor como γ_{SG} , la energía interfacial sólida/líquida como γ_{SL} y la energía interfacial líquida/de vapor (es decir, la tensión superficial) como γ , la ecuación de Young requiere que se cumpla lo siguiente en equilibrio:

$$0 = \gamma_{SG} - \gamma_{SL} - \gamma \cos \theta_c$$

donde θ_c es el ángulo de contacto.

El ángulo de contacto es el ángulo, medido convencionalmente a través del líquido, en el que una interface líquida se encuentra con una superficie sólida. Cuantifica la humectabilidad de la superficie sólida por un líquido: si el ángulo de contacto es pequeño, una gota del líquido se esparcirá sobre el sólido; si el ángulo de contacto es grande, la gota de líquido formará gotas. Si las moléculas de un líquido son fuertemente atraídas por las moléculas de un sólido, entonces una gota de líquido se esparcirá completamente sobre la superficie sólida, que corresponde a un ángulo de contacto de 0°. Las atracciones más débiles entre las moléculas líquidas y sólidas darán como resultado ángulos de contacto más altos. Generalmente, si el ángulo de contacto con el agua es mayor que 90°, la superficie sólida se considera hidrófoba.

Aunque la presente invención se ha descrito en relación con las realizaciones especificadas, no debe considerarse como limitada de ninguna manera a los ejemplos presentados. El alcance de la presente invención se establece por el conjunto de reivindicaciones adjunto. En el contexto de las reivindicaciones, los términos "que comprende" o "comprende" no excluyen otros posibles elementos o pasos. Además, la mención de referencias tales como "un" o "una", etc., no debe interpretarse como excluyente de una pluralidad. El uso de signos de referencia en las reivindicaciones con respecto a los elementos indicados en las figuras tampoco se interpretará como limitante del alcance de la invención. Además, las características individuales mencionadas en diferentes reivindicaciones posiblemente pueden combinarse ventajosamente, y la mención de estas características en diferentes reivindicaciones no excluye que una combinación de características no sea posible y ventajosa.

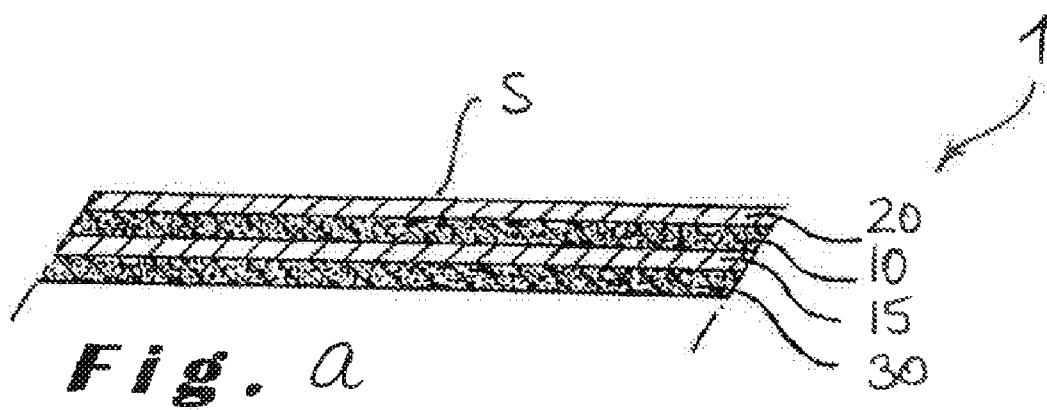
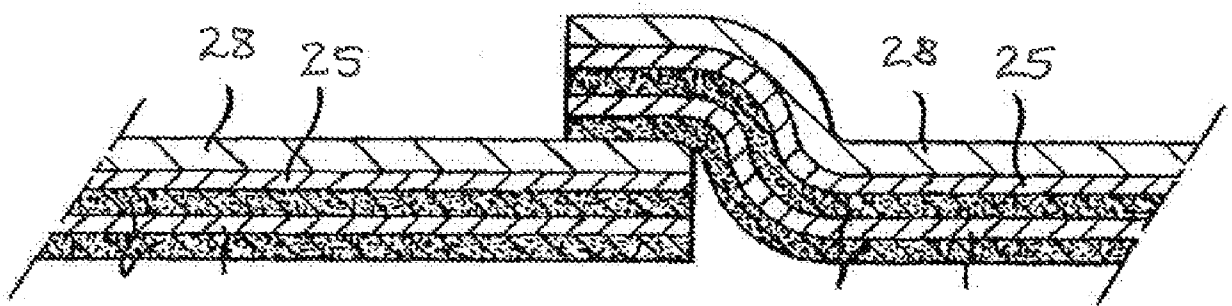
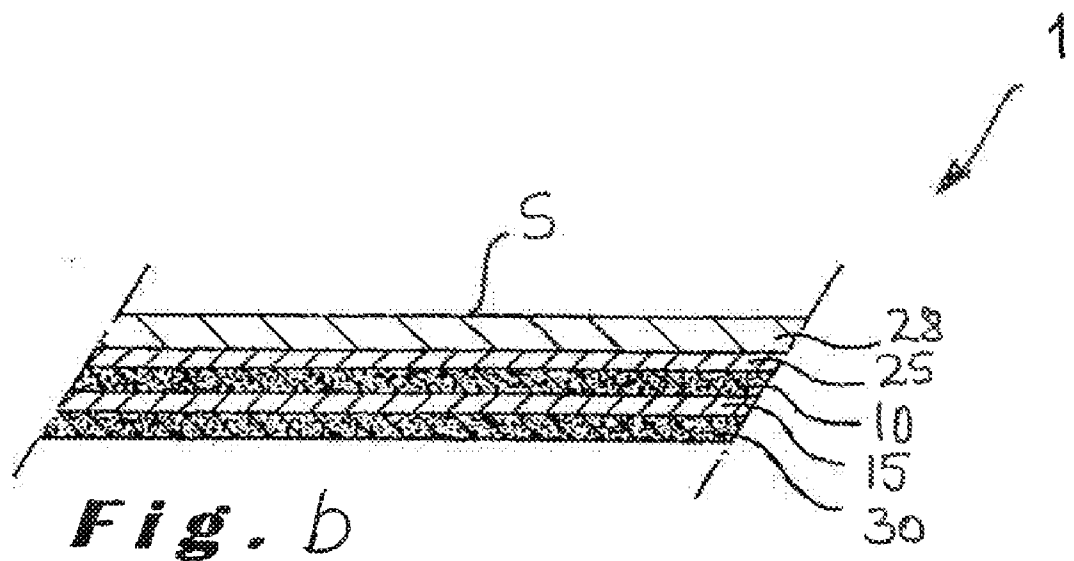
REIVINDICACIONES

1. Una membrana impermeabilizante (1) que comprende una estructura que incorpora una capa de fibra (10) y que lleva una masa bituminosa (15) en un lado, el otro lado lleva una capa (20) de una primera sustancia que comprende un polímero acrílico, mezclado con dióxido de titanio, en donde la primera sustancia comprende entre 10% y 40% en peso seco de dicho polímero acrílico, entre 4% y 40% en peso seco de dicho óxido de titanio, y al menos 1% en peso seco de un material hidrófobo transparente o translúcido, elegido del grupo que consta de polietileno, emulsiones de polisiloxanos, fluorotensioactivos y silicona, dicho material hidrófobo se selecciona de manera que una gota de agua líquida en contacto con dicha superficie (S) de la membrana (1) tenga un ángulo de contacto θ_c , medido de acuerdo con el medidor de ángulo de contacto (nombre de la prueba) en el orden de 93°-100°, y dicha capa (20) define una superficie (S) de la membrana (1).
2. La membrana impermeabilizante de la reivindicación 1, en donde dicha capa (20) de la primera sustancia comprende entre 30 g/m² y 120 g/m² de dicho polímero acrílico, entre 12 g/m² y 120 g/m² de dicho dióxido de titanio y al menos 3 g/m² de dicho material hidrófobo.
3. La membrana impermeabilizante de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde dicha primera sustancia comprende entre 1% y 5% en peso seco de un polímero de poliuretano.
4. La membrana impermeabilizante de acuerdo con la reivindicación 3, en donde dicha capa (20) de la primera sustancia comprende entre 3 g/m² y 15 g/m² de dicho polímero de poliuretano.
5. La membrana impermeabilizante de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde dicha primera sustancia comprende entre 10% y 25% en peso seco de dicho polímero acrílico mezclado con entre 20% y 30% en peso seco de dióxido de titanio.
6. La membrana impermeabilizante de acuerdo con la reivindicación precedente, en donde dicha capa (20) de la primera sustancia comprende entre 30 g/m² y 75 g/m² de dicho polímero acrílico y entre 60 g/m² y 90 g/m² de dicho dióxido de titanio.
7. La membrana impermeabilizante de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde dicha primera sustancia comprende entre 18% y 23% en peso seco de dicho polímero acrílico y entre 25% y 30% en peso seco de dicho dióxido de titanio.
8. La membrana impermeabilizante de acuerdo con la reivindicación precedente, en donde dicha capa (20) de la primera sustancia comprende entre 50 g/m² y 70 g/m² de dicho polímero acrílico y entre 75 g/m² y 90 g/m² de dicho dióxido de titanio.
9. La membrana impermeabilizante de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde dicha primera sustancia comprende entre 1% y 5% en peso seco de dicho material hidrófobo.
10. La membrana impermeabilizante de acuerdo con la reivindicación precedente, en donde dicha capa (20) de la primera sustancia comprende entre 3 g/m² y 15 g/m² de dicho material hidrófobo.
11. La membrana impermeabilizante de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde dicha primera sustancia además comprende entre 30% y 50%, preferiblemente 40%, en peso seco de la carga mineral que es una mezcla de talco, carbonato de calcio e hidróxido de aluminio.
12. La membrana impermeabilizante de acuerdo con la reivindicación 13, en donde dicha capa (20) de la primera sustancia comprende entre 90 g/m² y 150 g/m² de dicha carga mineral.
13. La membrana impermeabilizante de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde dicha masa bituminosa (15) comprende un polipropileno atáctico (APP), una polialfaolefina atáctica (APAO) o una poliolefina termoplástica (TPO).
14. La membrana impermeabilizante de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde dicha masa bituminosa (15) comprende estireno butadieno estireno (SBS).
15. La membrana impermeabilizante de la reivindicación 14, en donde dicho SBS comprende al menos 8% en peso seco de un elastómero termoplástico.
16. La membrana impermeabilizante de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, incluye una lámina de plástico u otra capa protectora (30) sobre la masa bituminosa (15).
17. Un método para fabricar una membrana impermeabilizante (1) con una capa (20) de una primera sustancia de acuerdo con la reivindicación 1, que incluye los pasos de i) preparar dicha primera sustancia al mezclar dicho polímero acrílico

como una suspensión, dispersión o solución con dicho dióxido de titanio y con dicho material hidrófobo en forma líquida, de manera que dicho polímero acrílico y dicho material hidrófobo formen una matriz para dicho dióxido de titanio, ii) aplicar dicha primera sustancia como una capa (20) sobre un primer lado de dicha capa de fibra (10), y iii) aplicar dicha sustancia bituminosa sobre un segundo lado de dicha capa de fibra (10).

5

18. El método de la reivindicación 17, en donde dicho polímero acrílico, dicho dióxido de titanio y dicho material hidrófobo se agregan por separado a un mezclador bajo agitación, agregando preferiblemente el material hidrófobo al final.



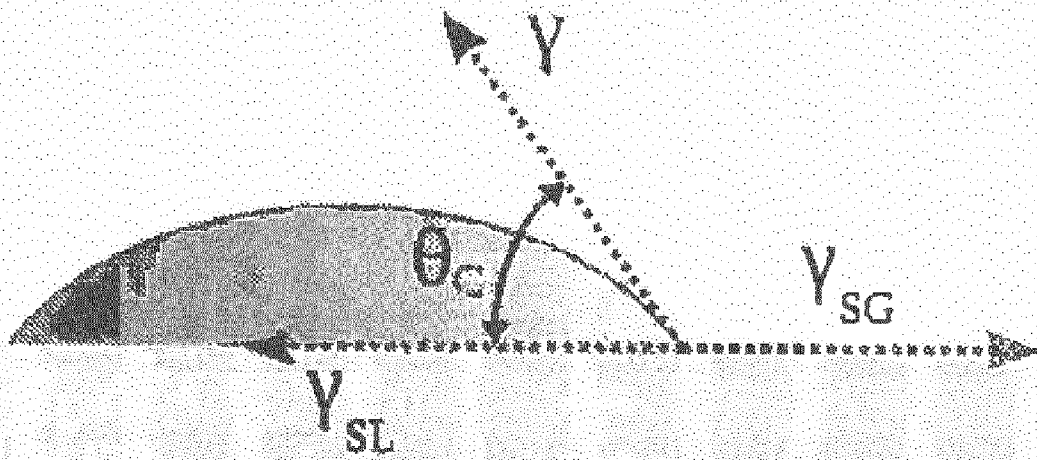


Fig. d