

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 534 711**

21 Número de solicitud: 201331400

51 Int. Cl.:

**E04D 12/00** (2006.01)

**C08L 23/16** (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

**26.09.2013**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**27.04.2015**

56 Se remite a la solicitud internacional:

**PCT/ES2014/070728**

71 Solicitantes:

**LUIS COMPTE, Miguel (100.0%)**  
**C/ Palafolls, 28 bis**  
**08017 Barcelona ES**

72 Inventor/es:

**LUIS COMPTE, Miguel**

74 Agente/Representante:

**PONS ARIÑO, Ángel**

54 Título: **LÁMINA IMPERMEABILIZANTE DE EPDM**

57 Resumen:

Lámina impermeabilizante de EPDM.

La presente invención se refiere a una lámina impermeabilizante formada por carbonato cálcico, elastómero parafínico y poliolefina plástica entre otros componentes, y a su procedimiento de aplicación sobre superficies, que comprende un solapado de estas láminas y un soldado con aire caliente.

ES 2 534 711 A1

**LÁMINA IMPERMEABILIZANTE DE EPDM**

**DESCRIPCIÓN**

5 La presente invención se refiere a una lámina impermeabilizante formada por carbonato cálcico, elastómero parafínico y poliolefina plástica entre otros componentes, y a su procedimiento de aplicación sobre superficies, que comprende un solapado de estas láminas y un soldado con aire caliente.

10 **ESTADO DE LA TÉCNICA**

La degradación de superficies que están a la intemperie o en contacto con líquidos agresivos es inevitable con el paso del tiempo debido a la composición misma de los materiales. Reponer las piezas completas supone un coste y un esfuerzo importante por lo que es necesario aplicar soluciones parciales en la zona donde se produce la rotura.

Una técnica habitualmente empleada es la aplicación de tela asfáltica sobre la zona de rotura. Es una opción barata y sencilla de utilizar, pero debido a la composición de las posibles telas asfálticas, es bastante vulnerable a la degradación por agentes ambientales.

Otra técnica habitual es el sistema PVC para tejados, aunque supone mayor coste y un procedimiento de aplicación más complicado.

25 **DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN**

La presente invención se refiere a una lámina de caucho termoplástico (preferiblemente etileno-propileno) modificado, con muy buenas propiedades mecánicas y excelente resistencia a la intemperie y soldable por aire caliente debido a su naturaleza termoplástica. Por su composición presenta alta resistencia al desgarró, al punzonamiento y con una capacidad de alargamiento superior al 450%. Sus características lo convierten en un producto idóneo para la impermeabilización de tejados, embalses, depósitos, canales, vertederos, depuradoras, etc.

Los componentes de la lámina de la invención permiten obtener un producto con las mismas características mecánicas que un material basado en EPDM vulcanizado tradicional pero sin la necesidad de utilizar el proceso de vulcanización. Motivo por el cual la lámina resultante es soldable por aire caliente.

En un primer aspecto, la presente invención se refiere a una lámina impermeabilizante que comprende:

- carbonato cálcico,
- elastómero parafínico,
- poliolefina plástica,
- pigmento y
- plastificante parafínico líquido.

En una realización preferida, la lámina de la invención comprende:

- carbonato cálcico en un 30-40% en peso,
- elastómero parafínico en un 40-55% en peso,
- poliolefina plástica en un 5-12% en peso,
- pigmento en un 1-6% en peso y
- plastificante parafínico líquido en un 1-6%.

Elastómeros adecuados para las láminas de la invención son: IR (poliisopreno); BR (polibutadieno); SBR (polímero de butadieno copolimerizado con estireno); ABS (polímero de acrilonitrilo, butadieno y estireno); Nitrilo (polímero de butadieno copolimerizado con acrilonitrilo); Butilo (polímero de isobutileno copolimerizado con isopreno); EPR (polímero de etileno copolimerizado con propileno); EPDM (polímero de etileno copolimerizado con propileno y un dieno, tal como el hexadieno, dicitlopentadieno o etiliden- norborneno); Copolímero de etileno y una alfa-olefina que tiene 3 a 12 átomos de carbono); Terpolímero de etileno, una alfa-olefina que tiene de 3 a 12 átomos de carbono, y un dieno (preferiblemente no conjugado); Neopreno (policloropreno); Silicona (polidimetil-siloxano); Copolímero de etileno y viniltrimetoxisilano; Copolímeros de etileno y uno o más del acrilonitrilo, esteres del ácido maléico, acetato de vinilo, ésteres de los ácidos acrílico y metacrílico, y similares ; Copolímeros de butadieno e isopreno ; Terpolímeros de estireno, butadieno e isopreno; Clorobutilo

(copolímero clorado de isobutileno e isopreno); Bromobutilo (copolímero bromado de isobutileno e isopreno) copolímero bromado del isobutileno y el para-metilestireno.

5 En otra realización preferida, el elastómero parafínico es un copolímero de etileno-propileno y más preferiblemente el EPDM.

10 Poliolefina plásticas adecuadas para la presente invención son polietilenos de alta densidad (HDPE), polietilenos de baja densidad (LDPE) o polipropilenos (PE). En una realización preferida, la poliolefina es un polietileno de baja densidad.

15 La lámina de la invención también puede incorporar pigmentos para colorear y/o dar opacidad a la mezcla. Estos pigmentos pueden ser cualquiera de los habitualmente empleados en el sector, aunque preferiblemente el pigmento incorporado a la lámina de la invención es el negro de humo.

20 Plastificantes empleados en la invención incluyen los aceites de petróleo, tal como los aceites aromáticos, nafténicos y parafínicos según la norma ASTM D2226; aceites de polialquilbenceno; ésteres de ácidos orgánicos, tal como los oleatos y estearatos de alquilo y alcoialquilo; diésteres de ácidos orgánicos, tal como los ftalatos, tereftalatos, sebacatos, adipatos y glutaratos de dialquilo, dialcoialquilo y alquil-arilo; diésteres de glicol, tal como los dialcanoatos de tri-, tetra- y polietilen-glicoles; trimelitatos de trialquilo; fosfatos de trialquilo, trialcoialquilo, alquil-diarilo y triarilo; aceites de parafina clorados; resinas de cumarona-indeno; alquitranes de pino, aceites vegetales, tal como los aceites y ésteres de ricino, de un subproducto de la pulpa de  
25 madera, de nabo y soya, y ésteres y sus derivados epoxidados; y similares.

30 Otro aspecto de la invención se refiere a un procedimiento de impermeabilización de una superficie que comprende colocar las láminas de la invención anteriormente descritas de forma solapada como se indica en la figura 1 sobre la superficie a reparar y aplicar aire caliente para obtener un soldado entre ellas.

Otro aspecto de la invención es el uso de las láminas impermeabilizantes anteriormente descritas para la reparación de roturas o fisuras en cualquier superficie, preferiblemente tejados.

Otro aspecto de la invención se refiere a un procedimiento de obtención de las láminas de la invención.

5 La mezcla de los componentes de la lámina anteriormente descritos se realiza en una extrusora de doble husillo. Esta extrusora está equipada con una zona de dosificación de materias primas y una zona para la incorporación de plastificantes líquidos. Posteriormente se encuentra la zona de plastificación general que prepara la mezcla para entregarla a la hilera plana de salida que conforma la masa hasta convertirla en una lámina de espesor ligeramente superior al espesor final deseado.

10

El sistema en el que se lleva a cabo este proceso está representado en la Figura 1 y comprende un dispositivo de adición (1) de las materias primas descritas anteriormente, que lleva las materias primas a una extrusora de doble husillo (2) que contiene una boquilla plana (4) a su salida para disponer la materia prima ya extrusionada en forma de lámina. A la salida de la extrusora de doble husillo (2) se encuentra dispuesta una calandra (5) para llevar a cabo el curvado de las láminas y un trinquete de arrastre (6) dispuesto previamente a un dispositivo de corte (7) vinculado a una bobinadora (8) donde las láminas son finalmente enrolladas. La extrusora de doble husillo (2), la calandra (5) y el dispositivo de corte (7) están controlados por un cuadro de mandos (3).

20

Cada una de las zonas de la extrusora está equipada con un sistema de calefacción eléctrico independiente equipado con unas sondas control conectadas a un conjunto de autómatas que permiten configurar el perfil de las temperaturas idóneas para obtener una masa homogénea a la temperatura necesaria para su buen trabajo en la boquilla.

25

Las láminas así conformadas pasan a la zona de calandrado, donde por medio de tres rodillos de diámetro no inferior a 55 cm. convenientemente refrigerados por agua, se acaba de configurar el espesor final deseado. Estos rodillos están equipados con circuito de refrigeración que permite circular por su interior, agua a baja temperatura y al caudal suficiente para refrigerar la masa proveniente de la extrusora, en función del espesor de la lámina, de la velocidad de la máquina y de la temperatura de la masa y de la temperatura ambiente.

30

Para obtener un acabado regular, los tres rodillos del sistema de calandrado deben estar perfectamente alineados y sincronizados a fin y efecto de obtener un espesor regular a todo el ancho de la lámina.

5

Finalmente, la lámina ya conformada pasa a la sección de arrollado donde se arrolla sobre un soporte de cartón y se configura en rollos, se le incorpora el embalaje y se prepara para su envío a obra.

10

A lo largo de la descripción y las reivindicaciones la palabra "comprende" y sus variantes no pretenden excluir otras características técnicas, aditivos, componentes o pasos. Para los expertos en la materia, otros objetos, ventajas y características de la invención se desprenderán en parte de la descripción y en parte de la práctica de la invención. Los siguientes ejemplos y figuras se proporcionan a modo de ilustración, y

15

## **DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS**

**Fig. 1.** Proceso de fabricación de las láminas de la invención.

20

**Fig. 2.** Detalle de la soldadura de las láminas de la invención.

## **EJEMPLOS**

25

A continuación se ilustrará la invención mediante unos ensayos realizados por los inventores, que pone de manifiesto la efectividad del producto de la invención.

**Ejemplo 1: Ensayos de determinación de la estabilidad dimensional de la lámina impermeabilizante de la invención.**

30

Método de ensayo según norma UNE EN 1107-2:2001.

- Equipo utilizado: estufa MEMMERT.
- Temperatura de ensayo:  $80 \pm 2$  °C

- Duración del almacenamiento a la temperatura de ensayo: 6h ± 15 min.
  - Dimensión de las probetas: cuadradas de aproximadamente 250x250 mm., habiendo sido extraídas uniformemente a lo largo de todo el ancho de la lámina, a un límite mayor de 100 mm del borde.
- 5
- Nº de probetas: 3

Variación dimensional (%)		
Probeta Nº	Dirección longitudinal	Dirección transversal
1	-1,0	-0,5
2	-0,9	-0,9
3	-0,8	-0,3
Valor medio	-0,9	-0,6
Incertidumbre expandida U	±0,07%	±0,07%

**Tabla 1:** Expresión de la variación dimensional, expresada como (%) de la respectiva dimensión inicial (+) ó (-) en cada dirección.

10

**Ejemplo 2: Ensayos de determinación de la estanquidad al agua de la lámina impermeabilizante de la invención.**

Método de ensayo según norma UNE EN 1928:2000 Método A.

15

- Equipo utilizado: aparato de presión con perforaciones, para estanquidad al agua.
  - Presión de agua aplicada: 10 kPa.
  - Temperatura de ensayo: 23± 2 °C
- 20
- Duración del ensayo: 24 ± 1 horas.
  - Dimensión de las probetas: circulares con un diámetro de 200+2 mm, habiendo sido extraídas uniformemente a lo largo de todo el ancho de la lámina, a un límite mayor de 100 mm del borde.
  - Nº de probetas: 3

25

Probeta Nº	Resultado
1	Estanca

2	Estanca
3	Estanca

**Tabla 2:** resultados del ensayo de estanquidad al agua.

La lámina se considera estanca cuando todas las probetas pasan el ensayo, es decir,  
 5 que ninguna de las probetas ensayadas presenta evidencias de penetración de agua  
 provocando cambios en el papel de filtro.

**Ejemplo 3: Ensayos envejecimiento artificial por exposición prolongada a la  
 10 combinación de radiación UV, temperatura elevada y agua de la lámina  
 impermeabilizante de la invención.**

Método de ensayo según norma UNE EN 1297:2006.

- 15 - Equipo utilizado: fuente de lámparas fluorescente UV (ATLAS) Tipo I(UVA  
 340nm)
- Temperatura negra normalizada durante la irradiación:  $60 \pm 3$  °C
- Temperatura durante el periodo de oscuridad y pulverización:  $25 \pm 5$  °C
- Ciclo: 300 min de irradiación (periodo seco) y 60 (min sin irradiación y  
 pulverización).
- 20 - Cara expuesta: la exterior de la lámina.
- Duración del ensayo: 1000 h.
- Probetas de ensayo: probetas de tamaño suficiente para la realización de los  
 ensayos subsiguientes: valoración visual. identificando la cara exterior de la  
 lámina, así como su dirección.
- 25 - Expresión de los resultados: observación visual, evaluación de formación de  
 grietas o fisuras mediante una lente de 10 aumentos. La valoración fue de  
 Grado 0: no se observaron fisuras ni grietas.

**Ejemplo 4: Ensayos de resistencia al pelado del solapo de la lámina  
 30 impermeabilizante de la invención.**

Método de ensayo según norma UNE EN 12316-2:2001.



- Equipo utilizado: máquina de tracción (dinamómetro Instron), de valor constante de desplazamiento de mordazas.
- Velocidad de desplazamiento de mordazas:  $100 \pm 1$  mm/min.
- 5 - Distancia inicial entre mordazas  $100 \pm 5$  mm.
- Temperatura de ensayo:  $23 \pm 2$  °C
- Probetas de ensayo: tipo rectangular  $50 \pm 1$  mm x 300 mm extraídas perpendicularmente a la unión.
- Nº de probetas: 5
- 10 - Expresión de resultados: resistencia media al pelado, valor medio de la fuerza de pelado de valores, tomados de la zona central.

Probeta Nº	Fuerza media de tracción (N/50mm)	Tipo de fallo
1	87	Despegue de junta
2	95	Despegue de junta
3	93	Despegue de junta
4	71	Despegue de junta
5	68	Despegue de junta
Valor medio	83	

**Tabla 3:** resultados del ensayo de resistencia al pelado.

15

**Ejemplo 5: Ensayos de determinación de la resistencia a la cizalla de la soldadura de la junta de la lámina impermeabilizante de la invención.**

Método de ensayo según norma UNE EN 12317-2:2000.

20

- Equipo utilizado: máquina de tracción (dinamómetro Instron), de valor constante de desplazamiento de mordazas.
- Velocidad de desplazamiento de mordazas:  $100 \pm 1$  mm/min.
- Distancia inicial entre mordazas  $200 \pm 5$  mm.
- 25 - Temperatura de ensayo:  $23 \pm 2$  °C.

- Probetas de ensayo: tipo rectangular 50±1 mm x 300 mm extraídas perpendicularmente a la unión.
  - Nº de probetas: 5 de la junta preparada en dirección longitudinal y 5 de la junta preparada en dirección transversal.
- 5
- Expresión de resultados: fuerza máxima de tracción expresada en N/50mm y tipo de fallo.

Probeta Nº	Fuerza media de tracción (N/50mm)	Tipo de fallo
1	257	Rotura de la lámina al borde de la soldadura
2	234	Rotura de la lámina al borde de la soldadura
3	316	Rotura de la lámina al borde de la soldadura
4	295	Rotura de la lámina al borde de la soldadura
5	295	Rotura de la lámina al borde de la soldadura
Valor medio	279	

**Tabla 4:** resultados del ensayo de resistencia a la cizalla de la soldadura.

10

**Ejemplo 6: Instalación de la lámina impermeabilizante de la invención.**

15

Previamente a la colocación de la lámina, se colocó un capa antipunzonante de un geotextil no tejido. Las láminas deben colocarse, siempre que sea posible, en dirección perpendicular a la línea de máxima pendiente y empezando desde el punto más bajo de la misma (zona de desagüe o sumidero). Las siguientes láminas se disponen en sentido ascendente hasta llegar al punto más alto, de tal manera que cada nueva hilera de lámina solape con la anterior en su parte superior, quedando así los solapos

20

situados a favor de la pendiente.

La unión entre láminas se realizó mediante soldadura termoplástica con soldador de aire caliente, y se realizaron repasos por zonas que necesitaban una segunda aplicación de aire caliente. Después de la soldadura, se presionó la unión con un rodillo de caucho para garantizar la unión homogénea a lo largo de toda la soldadura.

5

Una vez realizadas las uniones, se controlaron físicamente utilizando una aguja metálica roma o un tornavís pasándolos a lo largo del canto de la unión.

**REIVINDICACIONES**

- 1.- Lámina impermeabilizante que comprende:
- carbonato cálcico,
  - 5       - elastómero parafínico,
  - poliolefina plástica,
  - pigmento y
  - plastificante parafínico líquido.
- 10    2.- Lámina según la reivindicación 1 que comprende:
- carbonato cálcico en un 30-40% en peso,
  - elastómero parafínico en un 40-55% en peso,
  - poliolefina plástica en un 5-12% en peso,
  - pigmento en un 1-6% en peso y
  - 15       - plastificante parafínico líquido en un 1-6%.
- 3.- Lámina según cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde el elastómero parafínico es un copolímero de etileno-propileno.
- 20    4.- Lámina según cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde la poliolefina es un polietileno de baja densidad.
- 5.- Lámina según cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde el pigmento es negro de humo.
- 25    6.- Procedimiento de impermeabilización de una superficie que comprende colocar láminas según cualquiera de las reivindicaciones anteriores de forma solapada y aplicar aire caliente para obtener un soldado entre ellas.
- 30    7.- Uso de la lámina según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 para la reparación de fisuras o roturas en distintas superficies.
- 8.- Uso según la reivindicación anterior donde la superficie es un tejado.

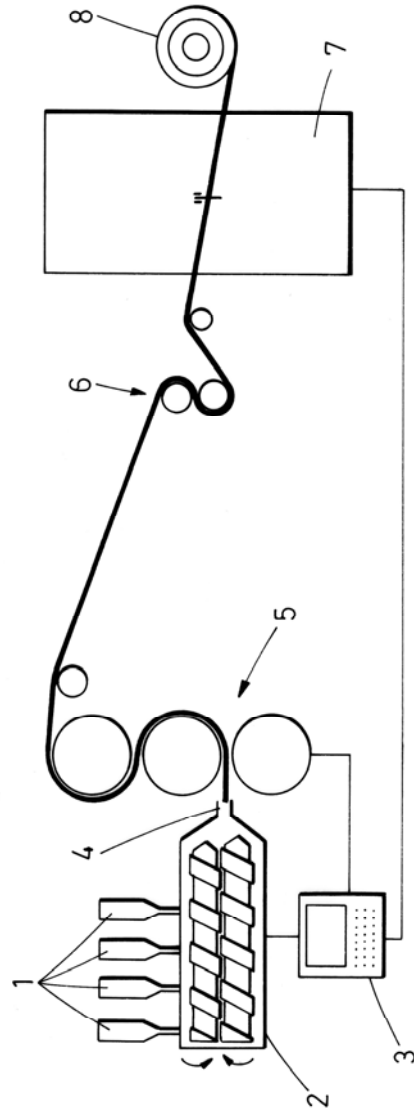


FIG.1

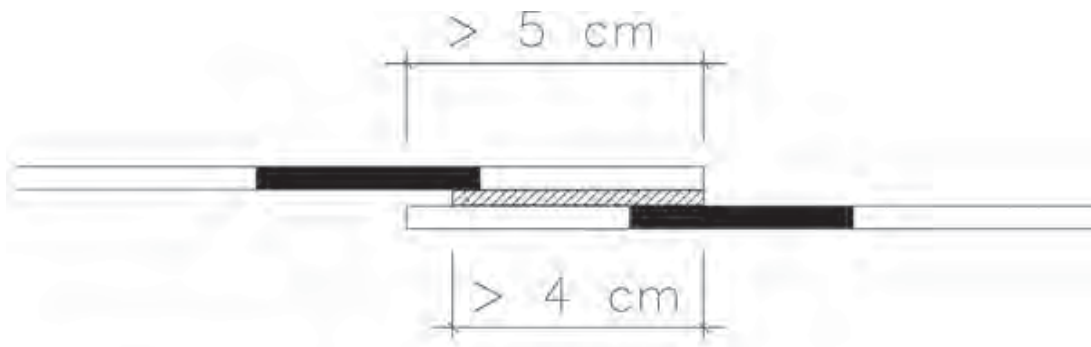


FIG. 2