

OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS  
ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **2 987 487**

⑮ Int. Cl.:  
**C08L 27/06**  
(2006.01)

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑯ Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.03.2016 E 16161855 (8)**

⑯ Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2024 EP 3156447**

⑮ Título: **Elemento de sellado**

⑯ Prioridad:

**13.10.2015 EP 15189486**

⑯ Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**15.11.2024**

⑮ Titular/es:

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

⑯ Inventor/es:

**GLÜCK, JOHANNES y  
SIMONIS, UDO**

⑯ Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 987 487 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

Elemento de sellado

5 Campo de la invención

La invención se refiere a un elemento de sellado como una membrana de sellado, una película de sellado y/o una capa de sellado, una composición de un elemento de sellado y un uso del mismo.

10 Antecedentes de la invención

Existe preocupación por la toxicidad potencial de ciertos ftalatos. Esto provoca una creciente presión por parte de las autoridades públicas y los clientes para que se desplacen hacia el uso de alternativas libres de ftalatos. En este tema se conoce la lista SVHC de REACH, en donde los ftalatos bajos como el DEHP o el DIBP figuran como agentes reprotoxicos, categoría 1B. Esto lleva a que dichas sustancias sólo puedan utilizarse con una autorización específica después de la fecha de caducidad del 21 de febrero de 2015. Hasta ahora no están permitidos en los cosméticos (directiva de la UE 2004/93/CE) y están prohibidos en todos los juguetes (directiva de la UE 2005/84/CE).

20 Además, el DINP, un plastificante de uso común en las membranas de cubierta sintéticas, es considerado cancerígeno por el gobierno californiano. Así que cabe suponer que el debate sobre la problemática sanitaria de los ftalatos no llegará a su fin en un futuro más lejano.

25 La patente estadounidense No. 2012/0214920 se refiere a una composición plastificante que comprende ésteres de ácidos grasos vicinalmente diacilados derivados de materias primas renovables, y a un procedimiento para su preparación. También se describe una composición que comprende un polímero que contiene halógenos y una composición plastificante que comprende los ésteres de ácidos grasos diacilados vicinalmente. Se proporciona un método para plastificar polímeros que contienen halógenos, tales como las resinas de cloruro de polivinilo (PVC). Las composiciones plastificantes pueden añadirse a las resinas de PVC en cantidades en el rango entre 1 y 200 partes por cien de resina (pcr).

30 La patente estadounidense No. 2014/0235769 se refiere a procesos para fabricar una composición de mezcla seca de cloruro de polivinilo con un plastificante de base biológica sin ftalatos y un material de relleno, que tiene una densidad aparente superior a 0,67 g/ccm y una tasa de extrusión superior a 65 mg/minuto para una extrusora de un solo tornillo de 0,75 in de diámetro de barril con un tornillo de polietileno de uso general 25:1 L:D a una velocidad de tornillo de 75 rotaciones por minuto, y se proporcionan composiciones fabricadas mediante los procesos. Asimismo, la patente reivindica composiciones con 20 a 80 % en peso de PVC, 10 a 40 % en peso de plastificante de base biológica, y 5 a 40 % en peso de material de relleno.

35 40 La patente estadounidense No. 2014/0309345 se refiere a composiciones plastificantes que comprenden monoésteres y epoxiésteres de ácidos grasos epoxidados. Además, también se reivindica el uso de estas composiciones en revestimientos de alambres y cables y en membranas de cubierta.

45 La patente estadounidense No. 2011/0272174 se refiere a composiciones a base de resina de PVC que incluyen plastificantes bioquímicos como plastificantes primarios. Las composiciones incluyen resina de PVC, un compatibilizante, uno o más plastificantes bioquímicos y, opcionalmente, un modificador de impacto elastómero termoplástico. Los plastificantes bioquímicos están presentes en cantidades sustanciales en las composiciones y, en algunas realizaciones, son los únicos plastificantes presentes en las composiciones. Además, se reivindica para composiciones con 20 a 80 % en peso de PVC, 1 a 30 % en peso de compatibilizante y 5-60 % en peso de plastificante bioquímico. También se nombra que el plastificante bioquímico está basado en un derivado epoxidado de aceite vegetal o una combinación adicional con un derivado acetilado de aceite vegetal. Estas composiciones podrían utilizarse para recubrir cables o para capas aislantes.

55 60 La patente estadounidense No. 5,886,072 se refiere a composiciones piroretardantes para revestimientos de cables y aislamiento de alambres. Las composiciones consiste en 100 partes de PVC, 10-50 partes de un plastificante de éster que es el producto de reacción de un poliol que consiste esencialmente en pentaeritritol y una mezcla de ácidos grasos que tienen un número promedio de carbono de aproximadamente 6,7, aproximadamente 50-80 partes de trihidrato de aluminio, no más de 1-10 partes de éster de ftalato bromado, aproximadamente 2-20 partes de plastificante de difenilfosfato de isodecilo y 1-5 partes de piroretardantes de borato de zinc, estando dicha composición libre de resina de cloruro de polivinilo clorada. También se nombra otra composición para el revestimiento de cables y el aislamiento de alambres.

65 WO 2012/026861 A1 se refiere a un plastificante que es un éster mediante reacción de un pentaeritriol y un ácido monocarboxílico que tiene de 4 a 5 átomos de carbono. En otro aspecto, la invención se refiere al uso en mezclas y en una resina de PVC. Se trata de un plastificante no ftálico que ha demostrado tener un tiempo de fusión más corto y una mayor eficacia plastificante en comparación con los plastificantes de PVC no ftálicos comerciales.

Sin embargo, estas composiciones no están especialmente desarrolladas para las membranas de cubierta sintéticas y no contienen ingredientes especiales para la exposición al exterior. Aquí, hay que añadir a la composición mejoras en la estabilidad a los rayos UV, el envejecimiento por alta temperatura (perteneciente al color de la membrana) y la resistencia contra el ataque microbiológico de, por ejemplo, las algas, para conseguir

5 una membrana de cubierta que pueda alcanzar una larga vida útil y resistir las condiciones. Además, los ingredientes tienen que ajustarse a las condiciones de las diferentes zonas de temperatura del mundo. También hay que garantizar la estabilidad frente a las hidrólisis.

10 WO 2013/055961 A1 se refiere a una composición plastificante que comprende al menos un monoéster de ácido graso expandido y un epoxi-éster.

Breve descripción de la invención

15 Entre otros, es un objeto de la invención evitar los inconvenientes de la técnica anterior, especialmente proporcionar un elemento de sellado respetuoso con el medio ambiente, preferiblemente para ser utilizado en el campo de las cubiertas, pero no restringido a ellas.

20 Brevemente, la presente invención se refiere a las membranas de sellado, especialmente las membranas de cubierta que consisten en un sistema de una, dos, tres o múltiples capas que podrían estar reforzadas por forros polares o esteras, o que podrían tener un soporte de forro polar. La composición comprende PVC, plastificantes de base biológica, ESBO, material de relleno, estabilizador y, opcionalmente, biocidas y estabilizadores UV.

25 Esta invención se refiere a las membranas de sellado, especialmente las membranas de cubierta de una sola capa, que contienen plastificantes de base biológica sin ftalatos como plastificante principal. En especial, el uso de plastificantes a base de ácido cítrico o de pentaeritritol y ácido valérico. Estas membranas se basan en PVC-P, cloruro de polivinilo plastificado, o PVC/EVA y otros ingredientes como material de relleno, piroretardantes, biocidas y otros aditivos útiles.

30 De acuerdo con un aspecto, la invención se dirige a un elemento de sellado como una membrana de sellado, una película de sellado y/o una capa de sellado que comprende al menos: 20-60 % en peso de resina de PVC, y 20-45 % en peso de un plastificante de base biológica, 0,5-5 % en peso de un estabilizador basado en Ca/Zn o Ba/Zn o estabilizadores orgánicos, y 0-5 % en peso de un aceite de soya epoxidado (ESBO) como plastificante secundario, y/o 0-30 % en peso de un material de relleno y/o 0-15 % en peso de pigmentos y biocidas, y hasta un 10 % en peso de estabilizador UV en forma de estabilizadores de amina impidiendo con alcoxiamina (NOR-HALS), y absorbentes UV, en donde las materias primas utilizadas para la producción del plastificante de base biológica están hechas de materiales orgánicos renovables, a base de carbono.

40 Preferiblemente, el elemento de sellado comprende al menos: 45 - 55 % en peso de resina de PVC, y 28 - 36 % en peso de un plastificante de base biológica.

45 Preferiblemente, el elemento de sellado comprende un 0,5-3 % en peso de aceite de soya epoxidado (ESBO) como plastificante secundario.

50 Preferiblemente, el elemento de sellado comprende un 5-15 % en peso de material de relleno, como tiza o caolína.

55 Preferiblemente, el elemento de sellado comprende un 0,8-2,3 % en peso de estabilizador basado en Ca/Zn o Ba/Zn o estabilizadores orgánicos como OIT.

55 Preferiblemente, el elemento de sellado comprende un 0,5-10 % de pigmentos, tal como el negro de humo o TiO<sub>2</sub>

60 Preferiblemente, el elemento de sellado comprende diclorooctilisotiazolinona (DCOIT), tiabendazol, propiconazol, IPBC o cualquier combinación de ellos, como biocidas.

65 Preferiblemente, el plastificante de base biológica es un éster basado en un poliol y un ácido monocarboxílico.

70 Preferiblemente, el ácido monocarbolíxico es ácido valérico y el poliol es pentaeritritol.

75 Preferiblemente, el plastificante de base biológica es un éster de ácido cítrico.

80 Preferiblemente, el éster de ácido cítrico es citrato de acetil trihexilo (ATHC), citrato de acetil tributilo (ATBC), citrato de acetil trioctilo o una combinación de ellos.

85 Preferiblemente, el plastificante de base biológica es un éster de glicerina acetilado.

90 Preferiblemente, el éster de glicerina acetilado comprende uno o más de monoglicérido acetilado de ácido graso, diglicérido acetilado de ácido graso, triglicérido acetilado de ácido graso, glicerol, triacetina (triacetato de glicerina),

o cualquier combinación de los mismos.

Preferiblemente, el plastificante de base biológica es un diéster de isosorbida.

5 Preferiblemente, el diéster de isosorbida es dioctanoato de isosorbida.

Preferiblemente, los plastificantes de base biológica son ésteres alquílicos de ácidos grasos epoxidados.

10 preferiblemente, los ésteres alquílicos de ácidos grasos epoxidados son ésteres metílicos de ácidos grasos epoxidados.

Preferiblemente, el plastificante de base biológica es un plastificante sustitutivo de los ftalatos.

15 Preferiblemente, el plastificante de base biológica es un éster a base de cardanol que se obtiene mediante esterificación del cardanol o cardanol epoxidado.

Preferiblemente, el plastificante sustitutivo del ftalato es el dioctilterftalato (DOTP).

20 Preferiblemente, el plastificante sustitutivo del ftalato es el éster diisononílico del ácido 1,2-ciclohexandicarbónico (DINCH).

25 De acuerdo con otro aspecto, la invención se dirige a una composición de elemento de sellado que comprende al menos 20-60 % en peso de resina de PVC, y 20-45 % en peso de un plastificante de base biológica, 0,5-5 % en peso de un estabilizador basado en Ca/Zn o Ba/Zn o estabilizadores orgánicos, y

30 25 0-5 % en peso de un aceite de soya epoxidado (ESBO) como plastificante secundario, y/o 0-30 % en peso de un material de relleno y/o 0-15 % en peso de pigmentos y biocidas, y hasta un 10 % en peso de estabilizador UV en forma de estabilizadores de amina impidiendo con alcoxiamina (NOR-HALS), y absorbentes UV, en donde las materias primas utilizadas para la producción del plastificante de base biológica se fabrican a partir de materiales orgánicos renovables, a base de carbono.

35 En otro aspecto, la invención se dirige a un uso de un elemento de impermeabilización, en donde el elemento de impermeabilización es una cubierta o una parte de ella, o una membrana de cubierta de una sola capa o múltiples capas.

40 35 Preferiblemente, el elemento de impermeabilización es una membrana de impermeabilización homogénea de una capa con un grosor de 0,8 a 2,5 mm, preferiblemente de 1,2 a 1,5 mm.

45 Preferiblemente, el elemento de impermeabilización es una membrana de impermeabilización de dos capas con un grosor de 1,0 a 2,5 mm, preferiblemente de 1,2 a 1,5 mm, dicha membrana tiene una capa de refuerzo o una incrustación dispuesta entre las dos capas.

50 Preferiblemente, la capa de refuerzo es un elemento del grupo de mallas a base de PET o de vidrio, telas, esteras, forros polares, o cualquier combinación de ellos, con un grosor de 0,2 a 0,7 mm y/o un gramaje de 30 a 130 g/m<sup>2</sup>.

45 50 Preferiblemente, el elemento de sellado es una membrana de cubierta de múltiples capas con un grosor de 1,2 a 2,5 mm, preferiblemente de 1,5 y 1,8 mm, en donde dicha membrana tiene al menos una capa de refuerzo o una capa interior dispuesta entre las capas de la membrana.

55 55 Preferiblemente, la capa de refuerzo es un elemento del grupo de mallas a base de PET o de vidrio, telas, esteras, forros polares, o cualquier combinación de ellos, con un grosor de 0,2 a 0,7 mm y/o un gramaje de 30 a 130 g/m<sup>2</sup>.

60 Preferiblemente, la membrana de cubierta está respaldada adicionalmente por un PET o vidrio no tejido de 50 a 500 g/m<sup>2</sup>, preferiblemente de 150 a 300 g/m<sup>2</sup>, para una aplicación con pegamento o utilizada como capa de separación.

65 Preferiblemente, la membrana de cubierta comprende un lacado en su cara superior con un grosor de 4 a 30 µm, preferiblemente a base de acrílico, poliamida, fluorocarburos o polímeros que contengan PUR, o cualquier combinación de ellos.

60 65 Preferiblemente, la membrana de cubierta está compuesta por una o más capas a base de PVC expandido o espumado mediante la adición de un agente espumante en un rango de 0 - 6 % en peso, preferiblemente 1 - 3 % en peso.

65 Preferiblemente, los agentes espumantes son microesferas termoplásticas expandibles.

Preferiblemente, la membrana de cubierta se utiliza como revestimiento de estanques, pistas de baile, suelos, revestimientos de piscinas o membranas de sellado para el sector de impermeabilización de la construcción.

Breve descripción de las figuras

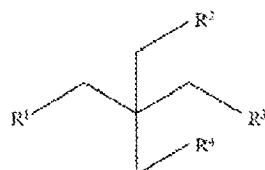
- 5 Otras características y ventajas quedarán claras a partir de la siguiente descripción detallada hecha con referencia a los dibujos en los que
- 10 La Figura 1 es una vista en sección transversal del sistema de una copa con o sin refuerzo de forro polar y con o sin un lacado adicional en la parte superior
- 10 La Figura 2 es una vista en sección transversal del sistema de dos capas con refuerzo y con o sin refuerzo de forro polar adicional y con o sin un lacado adicional en la parte superior
- 10 La Figura 3 es una vista en sección transversal del sistema de tres capas con refuerzo y con o sin refuerzo de forro polar adicional y con o sin un lacado adicional en la parte superior

15 Descripción detallada

En un primer aspecto, la invención se refiere a una composición para membranas de sellado que presentan las condiciones climáticas de Europa central mediante el uso de los siguientes ingredientes:

- 20-60 % en peso de resina de PVC
- 20 20-45 % en peso de un plastificante de base biológica
- 0-5 % en peso de un ESBO, aceite de soya epoxidado como plastificante secundario
- 0-30 % en peso de un material de relleno, tal como tiza o caolína
- 0-5 % en peso de un estabilizador a base de Ca/Zn o Ba/Zn o estabilizadores orgánicos como los sistemas de termoestabilidad de envejecimiento OIT
- 25 0-15 % en peso de pigmentos, tal como el negro de humo o TiO<sub>2</sub>
- 0-5 % en peso de biocidas como, por ejemplo, DCOIT (dclorooctilisotiazolinona), tiabendazol, propiconazol, IPBC o cualquier combinación de ellos
- 0-10 % en peso de estabilizadores de UV como antioxidantes como fenoles impedidos y aminas aromáticas secundarias, HALS (estabilizadores de luz de aminas impedidas), estabilizadores de aminas impedidas de alcoxiamina (NOR-HALS), absorbentes de UV como benzofenonas, antiozonantes o TiO<sub>2</sub>, y cualquier combinación de ellos.

35 En un caso, el plastificante podría basarse en pentaeritritol y ácido valérico que forman juntos un plastificante de éster de poliol llamado divalerato de 2,2-bis[(1-oxopentil)oxi]metil]propano-1,3-diilo, pero también ésteres de poliol que se forman por reacción de un poliol y un ácido monocarboxílico con la estructura que se muestra a continuación, en donde R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub> y R<sub>4</sub> representan grupos -O-CO-alkilo que contienen 4-5 átomos de carbono, en donde dicho poliol es pentaeritritol y en donde dicho grupo -O-CO-alkilo se selecciona del grupo que consiste en butirato, valerato y una mezcla de los mismos.

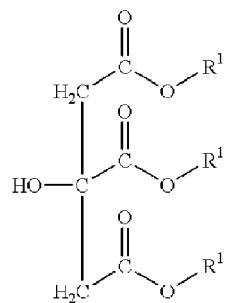


40

Estructura química de los ésteres de poliol

45 Además, el plastificante de base biológica podría fabricarse a partir de ácido cítrico con la estructura en donde el éster de citrato tiene la fórmula que se muestra a continuación, en donde cada R<sub>1</sub>, que pueden ser iguales o diferentes entre sí, se selecciona entre H, un grupo alifático o un grupo alicílico de C1 a C18, o R<sub>2</sub>(OR<sub>3</sub>)<sub>m</sub> en donde R<sub>2</sub> es un grupo alifático de C1 a C18, R<sub>3</sub> es un grupo alquilo de C1 a C8, y m es un número entero de 1 a 15. Una realización del éster de citrato de base biológica es ATHC (citrato de acetil trihexilo), ATBC (citrato de acetil tributilo), citrato de acetil trioctilo, o una combinación de ellos en cualquier relación.

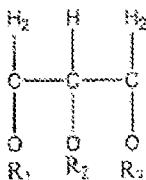
50



## Estructura química de los ésteres de citrato

5 Otras posibilidades de plastificantes de base biológica podrían ser los ésteres de glicerina acetilados que se muestran a continuación, en donde R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> y R<sub>3</sub> representan cada uno individualmente un grupo acetilo o un átomo de hidrógeno y al menos uno de R<sub>1</sub>-R<sub>3</sub> comprende una fracción de ácido graso con 4 a 22 átomos de carbono. En una realización uno o dos grupos R son grupos acetilo. Además, el éster de glicerina acetilado comprende uno o más de monoglicérido acetilado de ácido graso, diglicérido acetilado de ácido graso, triglicérido acetilado de ácido graso, glicerol, triacetina (triacetato de glicerina), y cualquier combinación de los mismos.

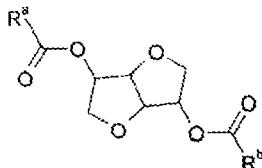
10



## Estructura química de los ésteres de glicerina acetilados

15 15 Otra realización son los dieésteres de isosorbida con la estructura que se muestra a continuación, en donde R, Ra y Rb en cada caso independientemente entre sí son grupos alquilo lineales o ramificados, saturados con 5 hasta 11, preferiblemente 7 hasta 9, y de manera especialmente preferida 7 átomos de carbono o grupos alquilo lineales o ramificados, uno o varios, insaturados con 5 hasta 11, preferiblemente 7 hasta 9, y de manera especialmente preferida 7 átomos de carbono. Un ejemplo es el Isosorbiddiooctanoat (producido a partir de Isosorbid y ácido octano que podría fabricarse a partir de aceite de palma).

20

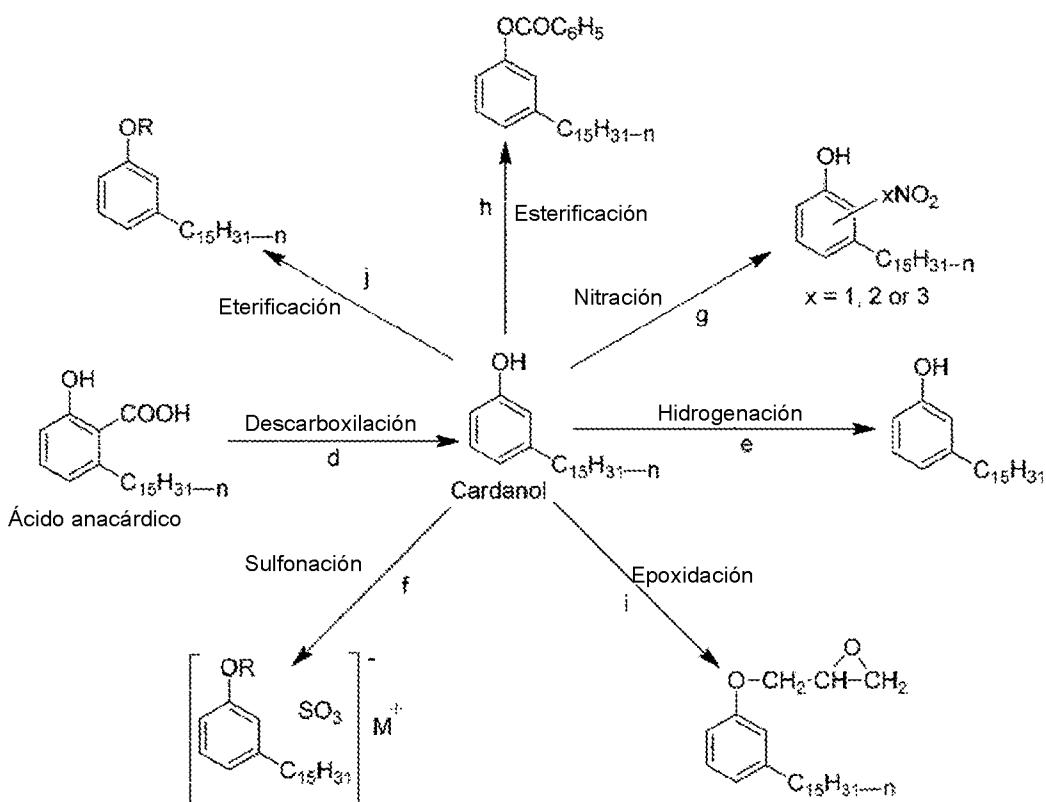


## Estructura de los diésteres de isosorbida

25 25 Otra posibilidad para los plastificantes de base biológica podrían ser los ésteres alquílicos de ácidos grasos epoxidados con ésteres alquílicos de ácidos grasos con la estructura R<sub>1</sub>-C(=O)O-R<sub>2</sub>, en donde R<sub>1</sub> representa uno o más de los grupos hidrocarbilo de cadena recta de C<sub>13</sub> a C<sub>23</sub> saturados, monoinsaturados y poliinsaturados, y R<sub>2</sub> es un grupo alquilo de C<sub>1</sub> a C<sub>8</sub> lineal o ramificado. Dichos ésteres alquílicos de ácidos grasos se epoxidan tras la esterificación mediante un método convencional, es decir, por contacto con un ácido y una disolución acuosa de peróxido, para producir así una mezcla de reacción epoxidada que comprende ésteres alquílicos de ácidos grasos epoxidados, ácido residual, peróxido residual y agua. Tras la epoxidación, el ácido residual, el peróxido y el agua se eliminan de la mezcla de reacción epoxidada mediante separación de capas y neutralización. En especial, los ésteres metílicos de ácidos grasos epoxidados (es decir, la estructura de ésteres alquílicos de ácidos grasos en donde R<sub>2</sub> representa un grupo metilo) se utilizan como plastificante de base biológica en esta aplicación.

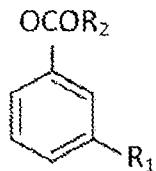
35

35 Otra realización son los ésteres a base de cardanol. El cardanol, un lípido fenólico obtenido a partir del ácido anacárdico que es el principal componente del líquido de cáscara de anacardo (CNSL) con la estructura que se muestra a continuación, en donde R = C<sub>15</sub>H<sub>31-n</sub>; n = 0,2,4,6 está en la metaposición y tiene como mínimo tres enlaces dobles.



Producción de cardanol y de los productos resultantes

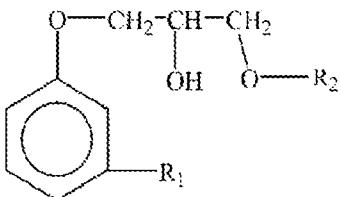
- 5 El éster de cardanol se obtiene cuando se realiza la reacción entre el cardanol y un alcohol R-OH, en donde R en el alcohol representa grupos alquilo. El éster de cardanol tiene la estructura que se muestra a continuación, en donde R1 y R2 muestran restos orgánicos. R1 = C15H31-n; n = 0,2,4,6 es una cadena alifática que contiene 15 carbonos, R2 en cambio es en un caso un grupo fenilo.



10

La estructura del éster de cardanol

- 15 En otro caso, un cardanol epoxidado que podría obtenerse mediante una reacción con epiclorhidrina (véase el producto de epoxidación mencionado anteriormente). La reacción con un alcohol, R-OH, en donde R es del grupo alquilo, forma otra estructura mostrada a continuación



- 20 La estructura del compuesto después de que el cardanol epoxidado reaccione con un alcohol donde R1 es una cadena alifática de 15 átomos de carbono que contiene uno, dos o tres enlaces dobles no conjugados y tiene la fórmula  $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{C}_7\text{H}_{10}\text{CH}_2\text{CH}_3$  y R2 se selecciona del grupo que consiste en alquilos y arilos que opcionalmente tienen uno o más grupos funcionales, y el oxígeno está unido a cualquier carbono de R2.
- 25 Además, el plastificante podría ser DOTP, diociltifaltato, o DINCH, éster diisononílico del ácido 1,2-ciclohexandícarbónico, que no son plastificantes de base biológica sino sustitutos de los ftalatos que se utilizan

hoy en día.

Otra realización es cualquier combinación de los plastificantes nombrados respectivamente grupos de plastificantes que se basan (en parte) en fuentes renovables o sustitutos actuales para los ftalatos. De acuerdo con la materia prima de base biológica utilizada, el contenido de base biológica podría variar del 2 al 100 % para los plastificantes.

En general, en este contenido "de base biológica" significa que las materias primas que se utilizan para la producción de este plastificante están hechas de materiales orgánicos renovables, a base de carbono. Estos materiales están hechos de biomasa, por ejemplo, biopolímeros, azúcar, almidón, lignocelulosa, es decir, plantas tales como la caña de azúcar, celulosa, maíz, trigo, otros cereales, papas, aceite de palma, aceite de soya y otros. De esta biomasa se pueden obtener las clases moleculares de alcoholes, aldehídos, alcanos, alquenos, alquinos, alenos, amidas, aminas, anhídridos, aromáticos, ácidos carboxílicos, ésteres, éteres, haloalcanos, cetonas, nitrilos, tioles, que son necesarios para crear plastificantes de base biológica.

El primer aspecto es que la membrana de sellado se utiliza como membrana de impermeabilización, especialmente como membrana de cubierta de una sola capa.

Aquí, es necesaria la acumulación de la membrana de cubierta. La primera posibilidad sería establecer una membrana de una capa (10) sin ningún refuerzo (Figura 1), a veces también llamada membrana homogénea. Esta membrana podría tener grosores de entre 0,8 y 2,5 mm, preferiblemente de 1,2 a 1,5 mm. Esta membrana también podría fabricarse con un pequeño lacado (18) de 4 a 30 µm a base de acrílico o poliamida o polímeros que contengan fluorocarbonos o cualquier combinación de ellos. Lo que debería proteger la membrana. Además, esta membrana podría tener un refuerzo de forro polar (16) hecho de un PET o de un vidrio no tejido de 50 a 500 g/m<sup>2</sup>, preferiblemente de 200 a 300 g/m<sup>2</sup>, para una aplicación con pegamento o utilizado como capa de separación.

La segunda posibilidad para la construcción de la membrana de cubierta podría ser un sistema de dos capas (Figura 2), en donde el grosor total de la membrana está en el rango de 1,0 a 2,5 mm, preferiblemente de 1,2 a 1,5 mm. Aquí, la ventaja es que se podría colocar un refuerzo o capa interior (17) entre las dos capas: capa superior (11) y capa inferior (12), y mejorar los valores mecánicos de la membrana. Los refuerzos potenciales serían mallas a base de PET o de vidrio, telas, esteras o forros polares, o cualquier combinación de ellos con grosos de 0,2 a 0,7 mm y gramajes de 30 a 130 g/m<sup>2</sup>. Además, podría adherirse un lacado (18) sobre la capa superior en niveles de 4 a 30 µm a base de polímeros acrílicos o poliamídicos o que contengan fluorocarburos o cualquier combinación de ellos. Además, la membrana podría tener un refuerzo de forro polar (16) hecho de un PET o vidrio no tejido de 50 a 500 g/m<sup>2</sup>, preferiblemente de 200 a 300 g/m<sup>2</sup>, para una aplicación con pegamento o utilizado como capa de separación.

La tercera posibilidad para la membrana de cubierta podría ser un sistema de múltiples capas, como, por ejemplo, un sistema de tres capas (Figura 3): capa inferior (15), capa intermedia (14) y capa superior (13), en donde el grosor total de la membrana podría estar en el rango de 1,0 y 2,5 mm, preferiblemente 1,2, 1,5 y 1,8 mm. Aquí, la ventaja es que podría añadirse un refuerzo (17) y que sólo la capa superior, y tal vez la intermedia, reciben un paquete de estabilidad UV y biocida. Como refuerzo pueden utilizarse mallas de PET o de vidrio, telas, esteras o forros polares o cualquier combinación de ellos en grosos de 0,2 a 0,7 mm y gramajes de 30 a 130 g/m<sup>2</sup>.

No obstante, el refuerzo podría colocarse entre la capa superior y la intermedia, o entre la capa intermedia y la inferior. Además, se podría poner un lacado adicional (18) en la capa superior de 4 a 30 µm a base de acrílico, poliamida o polímeros que contengan fluorocarburos, o cualquier combinación de ellos. También sería posible un refuerzo de forro polar (16) hecho de un PET o de un vidrio no tejido de 50 a 500 g/m<sup>2</sup>, preferiblemente de 150 a 300 g/m<sup>2</sup>, para una aplicación con pegamento o utilizado como capa de separación. Otra posibilidad podría ser que una o más capas de la membrana estuvieran hechas de PVC expandido o espumado. Esto significa que para una o varias capas de la membrana se utiliza un agente espumante para expandir el material, por ejemplo, microesferas termoplásticas expandidas. El conjunto de estos materiales es una cubierta de polímero que encapsula un propelador que se expande a temperaturas más elevadas. Estos materiales se expanden cuando salen de la matriz (la presión interior de la extrusora es lo suficientemente alta como para evitar que se expandan dentro de la extrusora). Como cantidad se utiliza 0 - 6 %, preferiblemente 1-3 % en peso de agente espumante para tales composiciones. La ventaja de una capa de PVC espumado es un menor peso de la membrana y un menor aporte de material. También podría tener un efecto aislante en toda la construcción y una reducción del valor  $\mu$ . También es interesante el hecho de que la membrana pueda resistir los daños del granizo gracias a que la capa expandida o espumada puede absorber la energía del impacto de las piedras de granizo, pero sigue siendo lo suficientemente flexible como para enrollarla en rollos.

El segundo aspecto es que la invención podría utilizarse como revestimiento de estanques, pistas de baile, suelos, revestimientos de piscinas u otras membranas de sellado para el sector de impermeabilización de la construcción. La acumulación podría ser de la misma forma que la mencionada anteriormente para las membranas de cubierta.

Proceso de fabricación

El primer paso en el proceso de fabricación sería el mezclado de los ingredientes, también denominado mezcla seca. Por lo tanto, todos los ingredientes se mezclan a temperaturas entre 50 y 130 °C grados para formar un material homogéneo. El paso más importante es mezclar como primer paso el PVC y el plastificante, y después añadir el resto de ingredientes para que el plastificante pueda penetrar en las zonas de PVC de la mejor manera.

Una vez terminada la mezcla seca, el material podría producirse mediante las posibilidades de producción comúnmente conocidas, tales como extrusión, coextrusión, recubrimiento o calandrado. Aquí podrían utilizarse los parámetros normalizados. El último paso es el enrollado del material acabado en forma de rollos Jumbo o rollos con una longitud que hoy en día suele ser de 10 a 25 m y una anchura de 1000-3000 mm. No obstante, son posibles otras longitudes y anchuras.

#### Investigaciones

La ventaja de los plastificantes de base biológica no sólo debe considerarse por el hecho de los recursos renovables, también la eficacia del plastificante es una razón para su uso. En especial, la dureza o flexibilidad, medida como dureza Shore A, y la absorción de plastificante del PVC son, por lo tanto, investigaciones útiles.

Tabla 1: Formulaciones ejemplares (en % en peso)

	1	2	3	4	5	6	7
DINP	28-36						
DPHP		28-36					
Éster de poliol			28-36				
Éster de citrato				28-36			
Diéster de isosorbida					28-36		
Ésteres metílicos de ácidos grasos epoxidados						28-36	
Ésteres de glicerina acetilados							28-36
ESO	0,5-3	0,5-3	0,5-3	0,5-3	0,5-3	0,5-3	0,5-3
S-PVC K70	45-55	45-55	45-55	45-55	45-55	45-55	45-55
Tiza	5-13	5-13	5-13	5-13	5-13	5-13	5-13
Estabilizador	0,8-2,3	0,8-2,3	0,8-2,3	0,8-2,3	0,8-2,3	0,8-2,3	0,8-2,3

La Tabla 1 muestra formulaciones ejemplares que se utilizan para las posteriores investigaciones de prueba. Con estas formulaciones de mezclas secas, significa que el PVC y todos los aditivos como plastificantes, estabilizadores UV, etc., se mezclan a fondo en una unidad de mezclado de laboratorio. Para obtener la misma prehistoria para cada tipo de plastificante y mezcla, se realiza el mismo procedimiento. Comienza con la fase de mezclado en la mezcladora en caliente hasta que la temperatura alcanza los 70 °C. Mientras se abre la mezcladora caliente para poner todo el material del borde y la tapa en el centro y obtener una masa homogénea, se enciende la unidad de mezclado en frío. A continuación, el material se calienta hasta 120 °C. A esta temperatura se abre la compuerta de la mezcladora en frío y el material pasa de la mezcladora caliente a la fría. Debe permanecer allí hasta que alcance una temperatura aproximada de 50 - 55 °C.

Las mezclas secas de la etapa preliminar se prensan y se funden, respectivamente, en una membrana. Por lo tanto, se utiliza un molino de rodillos de medición con dos rodillos. Con una fricción del 10 %, lo que significa que el rodillo delantero tiene una velocidad de 10 rpm y el trasero de 9 rpm, las chapas laminadas se procesan durante 5 minutos con un mezclado intensivo y un hueco entre rodillos de 0,9 mm para obtener un grosor final de 1,1 mm por uno. Las temperaturas de los rodillos son: para el rodillo delantero 165 °C y para el rodillo trasero 160 °C. Tabla 2: Resultados de la dureza Shore

Formulación	Shore A	Shore D
1	74	22
2	77	24
3	70	22
4	76	22
5	77	23

Formulación	Shore A	Shore D
6	74	23
7	74	20

La Tabla 2 compara los valores Shore A y D, medidos de acuerdo con la norma ISO 7619-1, entre los ftalatos utilizados de forma estándar y los plastificantes de base biológica. Muestran valores de dureza iguales o inferiores. Los menores valores de dureza conducirán a una reducción del contenido de plastificante en el material producido posteriormente para conseguir la misma dureza que la que alcanzan los materiales estándar. En este caso, las formulaciones de base biológica 3, 6 y 7 alcanzan una dureza inferior a la de la formulación estándar 1.

5

Tabla 3: Captación de plastificante

Formulación	Captación de plastificante / %
1	31,5
2	31,4
3	32,2
4	32,3
5	32,5
6	33,6
7	31,9

10 La Tabla 3 muestra la absorción relativa de plastificante, de acuerdo con la norma ISO 4628, que es una investigación necesaria: cuanto mayor es la absorción de plastificante, mejor penetran los callos porosos de PVC con el plastificante. Aquí, los plastificantes de base biológica muestran mejores resultados que los ftalatos.

15

Tabla 4: Prueba de volatilidad a corto plazo

Formulación	Pérdida de peso / %
1	-1,12
2	-1,19
3	-0,82
4	-5,75
5	-1,14
6	-3,09
7	-8,74

20 La Tabla 4 muestra el resultado de la prueba de volatilidad a corto plazo que se realiza a 130 °C para un almacenamiento de 24 h. No obstante, se trata de condiciones extremadamente elevadas que deberían mostrar de forma acelerada el comportamiento de envejecimiento a alta temperatura. Aquí, las formulaciones 3, 6 y 7 muestran una mayor pérdida de peso que las demás.

Tabla 5: Temperatura de transición vítrea

Formulación	Tg / °C
1	-40,0
2	-40,0
3	-30,0
4	-40,0
5	-36,0
6	-29,0
7	-45,0

La temperatura de transición vítrea se ha medido mediante un análisis mecánico dinámico, DMA, de reometría

llamado Analizador Dinámico Reométrico (RDA II). Ha sido probado de acuerdo con la norma ISO 6721-7. El análisis DMA, especialmente la temperatura de transición vítrea, da una indicación de cómo será el comportamiento a bajas temperaturas. Esto significa que: cuanto menor sea la temperatura de transición vítrea, menor será la temperatura a la que el material se mantendrá flexible y no se destruirá. Los resultados muestran que la formulación 7 presenta mejores resultados que el resto de las que se han probado.

## REIVINDICACIONES

1. Un elemento de sellado como una membrana de sellado, una película de sellado y/o una capa de sellado que comprende al menos:
  - 5 20-60 % en peso de resina de PVC, y 20-45 % en peso de un plastificante de base biológica, 0,5-5 % en peso de un estabilizador basado en Ca/Zn o Ba/Zn o estabilizadores orgánicos, y 0-5 % en peso de un aceite de soya epoxidado (ESBO) como plastificante secundario, y/o 0-30 % en peso de un material de relleno y/o 0-15 % en peso de pigmentos y biocidas, y hasta un 10 % en peso de estabilizador UV en forma de estabilizadores de amina impedida con alcoxiamina (NOR-HALS), y absorbentes UV, en donde las materias primas utilizadas para la producción del plastificante de base biológica se fabrican a partir de materiales orgánicos renovables, a base de carbono.
  - 10 2. El elemento de sellado de conformidad con la reivindicación 1, que comprende al menos: 45 - 55 % en peso de resina de PVC, y 28 - 36 % en peso de un plastificante de base biológica.
  - 15 3. El elemento de sellado de conformidad con la reivindicación 1 o 2 que comprende 0,5-3 % en peso del aceite de soya epoxidado (ESBO) y/o 5-15 % en peso del material de relleno como tiza o caolína, y/o 0,5-10 % de los pigmentos, tal como negro de humo o TiO<sub>2</sub>, y/o diclorooctilisotiazolinona (DCOIT), tiabendazol, propiconazol, IPBC o cualquier combinación de ellos como los biocidas y benzofenonas, antiozonantes o TiO<sub>2</sub>, o cualquier combinación de ellos como el absorbente de UV.
  - 20 4. El elemento de sellado de conformidad con al menos una de las reivindicaciones anteriores con un 0,8-2,3 % en peso del estabilizador basado en Ca/Zn o Ba/Zn o estabilizadores orgánicos como OIT.
  - 25 5. El elemento de sellado de conformidad con al menos una de las reivindicaciones anteriores, en donde el plastificante de base biológica es un éster basado en un poliol y un ácido monocarboxílico, especialmente cuando el ácido monocarboxílico es ácido valérico y el poliol es pentaeritritol.
  - 30 6. Un elemento de sellado de conformidad con al menos la reivindicación 1, en donde el plastificante de base biológica es un éster de ácido cítrico, especialmente citrato de acetil trihexilo (ATHC), citrato de acetil tributilo (ATBC), citrato de acetil trioctilo o una combinación de ellos.
  - 35 7. Un elemento de sellado de conformidad con al menos la reivindicación 1, en donde el plastificante de base biológica es un éster acetilado de glicerina, especialmente el éster acetilado de glicerina comprende uno o más de monoglicérido acetilado de ácido graso, diglicérido acetilado de ácido graso, triglicérido acetilado de ácido graso, glicerol, triacetina (triacetato de glicerina), o cualquier combinación de los mismos.
  - 40 8. Un elemento de sellado de conformidad con al menos la reivindicación 1, en donde el plastificante de base biológica es un diéster de isosorbida, especialmente dioctanoato de isosorbida.
  - 45 9. Un elemento de sellado de conformidad con al menos la reivindicación 1, en donde el plastificante de base biológica son ésteres alquílicos de ácidos grasos epoxidados, especialmente ésteres metílicos de ácidos grasos epoxidados.
  - 50 10. Un elemento de sellado de conformidad con al menos la reivindicación 1, en donde el plastificante de base biológica es un éster a base de cardanol que se obtiene mediante esterificación del cardanol, o cardanol epoxidado.
  - 55 11. Un elemento de sellado como una membrana de sellado, una película de sellado y/o una capa de sellado de conformidad con una de las reivindicaciones anteriores.
  - 60 12. Un uso de un elemento de sellado de al menos una de las reivindicaciones anteriores, especialmente utilizado como revestimiento de estanque, pista de baile, suelo, revestimiento de piscina o membrana de sellado para el sector de impermeabilización de la construcción, en donde el elemento de impermeabilización es una cubierta o una parte de la misma o una membrana de impermeabilización de una capa o de varias capas o de múltiples capas, especialmente en donde el elemento de sellado es una membrana de cubierta homogénea de una capa con un grosor de 0,8 a 2,5 mm, preferiblemente de 1,2 a 1,5 mm, o cuando el elemento de impermeabilización sea una membrana de cubierta de dos capas con un grosor de 1,0 a 2,5 mm, preferiblemente de 1,2 a 1,5 mm, en donde dicha membrana tiene una capa de refuerzo o una capa intermedia dispuesta entre las dos capas, especialmente cuando la capa de refuerzo sea un elemento del grupo de malla a base de PET o de vidrio, tela, estera o forro polar, o cualquier combinación de ellos, con un grosor de 0,2 a 0,7 mm y/o un gramaje de 30 a 130 g/m<sup>2</sup>.
  - 65 13. Un uso de conformidad con la reivindicación 12, en donde el elemento de sellado es una membrana de cubierta de múltiples capas con un grosor de 1,2 a 2,5 mm, preferiblemente 1,2, 1,5 o 1,8 mm, dicha membrana tiene al

menos una capa de refuerzo o capa interior dispuesta entre dos capas de la membrana, especialmente en donde la capa de refuerzo es un elemento del grupo de malla a base de PET o vidrio, tela o cualquier combinación de ellas, con un grosor de 0,2 a 0,7 mm y/o gramajes de 30 a 130 g/m<sup>2</sup>.

- 5 14. Un uso de conformidad con las reivindicaciones 12 y/o 13, en donde la membrana de cubierta está respaldada adicionalmente por un PET o vidrio no tejido de 50 a 500 g/m<sup>2</sup>, preferiblemente de 150 a 300 g/m<sup>2</sup>, para una aplicación con pegamento o utilizada como capa de separación, y/o en donde la membrana de cubierta comprende un lacado en su cara superior con un grosor de 4 a 30 µm, preferiblemente a base de acrílico, poliamida, fluorocarburos o polímeros que contengan PUR, o cualquier combinación de ellos.
- 10 15. Un uso de conformidad con al menos una de las reivindicaciones 12 - 14, en donde la membrana de cubierta comprende una o más capas a base de PVC expandido o espumado mediante la adición de un agente espumante en un rango de 0 - 6 % en peso, preferiblemente 1 - 3 % en peso, especialmente en donde el agente espumante son microesferas termoplásticas expandibles.

DIBUJOS

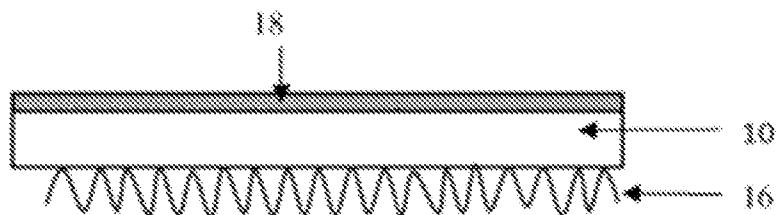


Figura 1

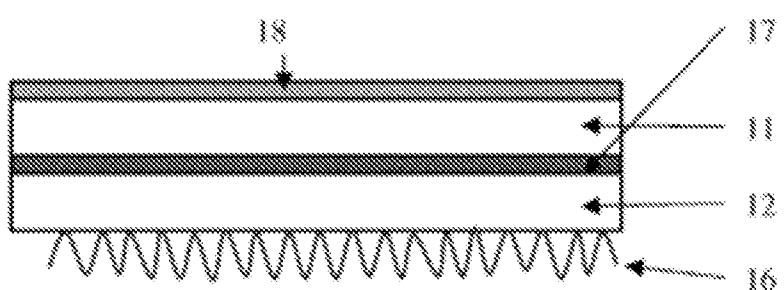


Figura 2

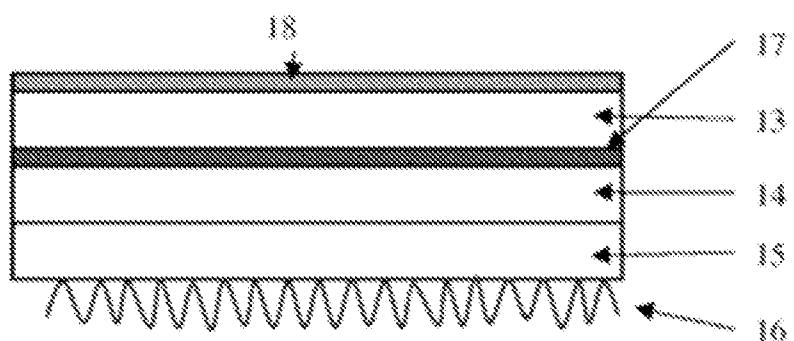


Figura 3