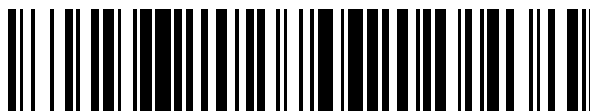


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 640 812**

51 Int. Cl.:

**B32B 7/04** (2006.01)

**C09J 7/02** (2006.01)

**C09J 7/04** (2006.01)

**E01D 19/08** (2006.01)

**E04D 5/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.10.2009 PCT/US2009/061344**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.04.2010 WO10048198**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.10.2009 E 09748588 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.07.2017 EP 2349710**

54 Título: **Membrana impermeabilizante**

30 Prioridad:

**23.10.2008 US 107809 P**

**30.09.2009 US 247374 P**

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

**06.11.2017**

73 Titular/es:

**GCP APPLIED TECHNOLOGIES INC. (100.0%)**

**62 Whittemore Avenue**

**Cambridge, MA 02140, US**

72 Inventor/es:

**WIERCINSKI, ROBERT, A. y**

**RANGANATHAN, ANANDAKUMAR**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 640 812 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

5 CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a una membrana impermeabilizante que no tiene una hoja desprendible retirable para evitar que la porción adhesiva de la membrana se adhiera a la hoja portadora u otra porción de la membrana cuando la membrana se enrolla.

10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Los laminados de membrana impermeabilizante en forma de hoja son bien conocidos para su aplicación en concreto y otros sustratos. Estos laminados comprenden típicamente una hoja portadora y una capa adhesiva sensible a la presión. En muchas aplicaciones, el material de hoja de impermeabilización se aplica a un sustrato de concreto que ya se ha formado, tal como una base de construcción. En tal caso, la capa adhesiva de la membrana se aplica contra la superficie curada del concreto. En otra técnica, la membrana impermeabilizante está fijada a la forma de concreto o como revestimiento con la hoja portadora contra el revestimiento y la porción de adhesivo orientada hacia la cavidad en la que se vierte el concreto. La porción adhesiva de la membrana se adherirá al concreto recién vertido, proporcionando así una membrana impermeabilizante totalmente adherida sobre la superficie de concreto curado después de que se retire el revestimiento. Esta técnica a veces se conoce como impermeabilización en "lado ciego" (o preaplicada). Un proceso similar puede ser utilizado en superficies horizontales donde la membrana se aplica a suelo compactado o grava o a una losa de concreto, con la parte adhesiva hacia arriba, y luego se moldea el concreto contra la membrana.

Además de la hoja portadora y la capa adhesiva sensible a la presión, las membranas de impermeabilización comerciales típicas incluyen una hoja desprendible retraible que se usa para evitar que la porción adhesiva de la membrana se adhiera a la hoja portadora u otra porción de la membrana cuando la membrana se enrolla. Esta hoja de liberación debe ser retirada de la membrana antes o durante la instalación y desechada en los residuos, creando así desperdicios ambientales.

El documento US 3,900,102 (Hurst) describe una de dichas membranas que comprende una hoja portadora de polietileno, un adhesivo bituminoso y un papel siliconizado liberable para proteger el adhesivo. El papel desprendible se retira cuando se desenrolla la membrana y se adhiere a un sustrato de construcción (véase Hurst Figura 4). El documento US 4,751,122 (May) describe un laminado de membrana que incluye un sustrato de papel en forma de hoja con un recubrimiento de liberación (por ejemplo, silicona) en una cara y un adhesivo sensible a la presión impermeable en la otra cara. Esta membrana también incluye una banda desmontable a lo largo del borde que, cuando se retira, permite que las costuras que se solapan se adhieran. Los documentos US 4,172,830 (Rosenberg) y US 4,215,160 (Rosenberg) describen laminados de membrana sin papel que incluyen un recubrimiento de liberación de silicona sobre la superficie exterior de la hoja portadora para evitar que la capa adhesiva se adhiera a la hoja portadora cuando la membrana se enrolla. El documento US 5,254,661 (Wilson) describe un tipo similar de laminado de membrana sin papel en el que el recubrimiento de liberación es una emulsión de silicona acuosa. Durante la instalación, las porciones de borde del recubrimiento de liberación pueden ser eliminadas por abrasión húmeda para permitir la adherencia de las costuras de solapamiento de las membranas adyacentes.

El documento US 4,994,328 (Cogliano) describe una membrana impermeabilizante capaz de adherirse a concreto recién vertido (es decir, impermeabilidad de lado ciego o preaplicada). La membrana tiene una capa adhesiva bituminosa que está recubierta con un recubrimiento polimérico insoluble en agua, no pegajoso tal como, por ejemplo, una mezcla de alcohol polivinílico, sílice y glicerina en una relación en peso de 1:10:0,5. El recubrimiento supuestamente protege la capa adhesiva mientras que permite un pegado fuerte al concreto recién vertido. Sin embargo, el recubrimiento puede ser resbaladizo cuando está mojado y, por lo tanto, no es adecuado para el tráfico a pie. El documento US 5,316,848 (Bartlett) describe una membrana impermeabilizante de lado ciego similar que incluye una capa portadora, una capa adhesiva sensible a la presión y un recubrimiento protector sobre la capa adhesiva, en la que el recubrimiento puede seleccionarse entre diversos tipos de polímeros, preferiblemente un elastómero de base acrílica, tal como acrilato de estireno y butilo. El documento US 5,496,615 (Bartlett) describe un laminado de membrana similar en el que el recubrimiento protector tiene un material particulado finamente dividido, tal como arena, carbonato de calcio, cemento, dióxido de titanio, etc.

El documento US 6,500,520 (Wiercinski) describe un laminado de membrana que tiene una hoja portante de soporte, una capa adhesiva e incrustada sobre la capa adhesiva una capa de partículas inorgánicas granuladas capaces de reaccionar con el concreto, tal como trihidrato de óxido de aluminio, dióxido de sílice, cenizas volantes, escorias de alto horno, sales de metales alcalinos o alcalinotérreos, etc. Las partículas pueden unirse a la capa adhesiva usando un material soluble en agua tal como etilenoacetato de vinilo o alcohol polivinílico. El documento US 5,824,401 describe un laminado de membrana impermeabilizante de barrera al aceite.

Las membranas de impermeabilización comerciales típicas utilizadas para aplicaciones de lado ciego (o preaplicadas) incluyen una hoja de liberación y desenrollan el lado equivocado hacia arriba con la porción de adhesivo mirando hacia fuera. Esto obliga al instalador a desenrollar primero, luego voltear una membrana grande y difícil de manejar antes de instalarla. Alternativamente, se necesitan dos instaladores para levantar el rollo pesado de modo que pueda desenrollarse desde la parte superior.

Sería ventajoso proporcionar una membrana impermeabilizante que se una fuertemente al concreto fundido contra su superficie. Además, sería ventajoso proporcionar una membrana impermeabilizante que tenga una superficie exterior que tolere el tráfico a pie. También sería ventajoso proporcionar una membrana impermeabilizante que no requiera una hoja de desprendimiento que se debe retirar y desechar en el sitio de trabajo. Además, sería ventajoso proporcionar una membrana impermeabilizante que esté en el lado derecho hacia arriba (es decir, la hoja portadora hacia abajo y el recubrimiento adhesivo/protector hacia arriba) cuando se desenrolla en el sitio de trabajo.

## RESUMEN DE LA INVENCIÓN

La presente invención abarca una membrana impermeabilizante que comprende las siguientes capas laminadas:

capa A que comprende un adhesivo impermeable, en el que el adhesivo impermeabilizante comprende un adhesivo sintético sensible a la presión o un adhesivo sensible a la presión de bitumen modificado con caucho;

capa B que comprende una hoja portadora, en la que la hoja portadora comprende una película de polímero o una tela recubierta de polímero;

capa C que comprende un material de unión liberable, en el que el material de unión liberable comprende:

(i) un polímero soluble en agua seleccionado entre alcohol polivinílico, óxido de polietileno, polímeros celulósicos solubles en agua, polímeros y copolímeros de anhídrido maleico hidrolizados, polivinilpirrolidona, poliestireno sulfonado, acrilato de polisulfoetilo, poli(acrilato de 2-hidroxietilo), poli(acrilamida, poli(ácido acrílico), sales de metal alcalino de poli(ácido acrílico), polisacáridos naturales o sintéticamente modificados, proteínas, alginatos, gomas de xantano y gomas de guar;

(ii) un polímero soluble en álcali seleccionado entre copolímeros de estireno y anhídrido maleico, copolímeros de estireno, anhídrido maleico y semiéster de anhídrido maleico, copolímeros de ácido acrílico y estireno y/o alfa-metilestireno, acetato succinato de hidroxipropilmetilcelulosa, copolímeros de ácido metacrílico y metacrilato de metilo, copolímeros de metacrilato de metilo, metacrilato de etilo y ácido acrílico, copolímeros de acrilato de etilo, metacrilato de metilo y ácido acrílico, un ácido de colofonia, una resina fenólica y combinaciones de uno o más de estos; o

(iii) un homopolímero o copolímero de acetato de polivinilo; y

la capa D comprende un recubrimiento protector, en el que el recubrimiento protector comprende un material inorgánico en partículas seleccionado del grupo que consiste en carbonato de calcio, arena, arena de silicato, cemento, talco, dióxido de titanio, polvo de pizarra, polvo de granito, arcilla, cenizas volantes, escoria, metacaolinita, trihidrato de alúmina, cemento molido hidratado, cemento parcialmente hidratado, y mezclas de dos o más de estos materiales;

en el que la membrana no incluye una hoja desprendible retirable; y en el que (i) las capas laminadas están dispuestas en el orden secuencial A-B-C-D; o bien (ii) las capas laminadas están dispuestas en el orden secuencial B-C-D-A; o (iii) las capas laminadas se disponen en orden secuencial C-D-A-B; y en el que la adherencia de la capa C a la capa B es menor que la adherencia de la capa C a la capa D y de la capa D a la capa A.

La membrana no incluye una hoja desprendible retirable que se usa típicamente para evitar que el adhesivo se adhiera a la hoja portadora u otra porción de la membrana cuando la membrana se enrolla.

La membrana impermeabilizante se puede enrollar en un rollo (por ejemplo, en el momento de la fabricación y para su almacenamiento y manipulación), después se desenrolla del rollo (por ejemplo, en el momento de la fabricación y/o en el momento de la instalación). En una realización, las capas laminadas están dispuestas en el orden secuencial A-B-C-D antes de que la membrana sea enrollada en un rollo. Cuando esta membrana se enrolla en un rollo, la capa D comprende la capa más externa del rollo y la capa A comprende la capa más interna del rollo. Cuando la capa D entra en contacto con la capa A a medida que la membrana se enrolla, se adhiere a dicha capa. Cuando se desenrolla el rollo de membrana impermeabilizante, la capa C, que se adhiere poco a la capa B, se separa de la capa B, dejando así las capas de la membrana desenrollada dispuestas en orden secuencial C-D-A-B.

En otra realización, las capas laminadas están dispuestas en el orden secuencial B-C-D-A antes de que la membrana sea enrollada en un rollo. Cuando esta membrana se enrolla en un rollo, la capa B comprende la capa más externa del rollo y la capa A comprende la capa más interna del rollo. Cuando la capa A contacta con la capa B

a medida que la membrana se enrolla, se adhiere a dicha capa. Cuando se desenrolla el rollo de membrana impermeabilizante, la capa C, que se adhiere poco a la capa B, se separa de la capa B, dejando así las capas de la membrana desenrollada dispuestas en orden secuencial C-D-A-B.

5 Con cualquiera de las realizaciones anteriores, las capas laminadas están dispuestas en el orden secuencial C-D-A-B cuando la membrana se desenrolla de un rollo. Esta membrana puede fijarse después a un revestimiento de concreto u otro sustrato (por ejemplo, suelo, grava o losa) con la capa B frente al revestimiento o el sustrato y la capa C frente al espacio donde se verterá o se rociará el concreto. El concreto se adherirá fuertemente a las capas C-D-A, proporcionando así una membrana impermeabilizante totalmente adherida sobre la superficie del concreto.  
10 Dado que la capa B se convierte en la capa inferior a medida que se desenrolla la membrana, la membrana puede ser desenrollada directamente sobre la superficie del revestimiento o sustrato al que está fijada, es decir, desenrolla el lado derecho hacia arriba, facilitando así al instalador la instalación del producto.

15 La presente invención también abarca un método para fabricar una membrana impermeabilizante de acuerdo con la invención que comprende un adhesivo impermeable (capa A), una hoja portadora (capa B), un material de unión liberable (capa C) y un recubrimiento protector (capa D), en el que la membrana no incluye una hoja desprendible retirable, comprendiendo el método las siguientes etapas:

20 (S1) recubrir el material de unión (capa C) sobre la hoja portadora (capa B) y secado;

(S2) recubrir el recubrimiento protector (capa D) sobre el material de unión (capa C) y secar;

25 (S3) bien (i) recubrir el adhesivo (capa A) sobre la cara no recubierta de la hoja portadora (capa B) para proporcionar una membrana impermeabilizante con capas laminadas dispuestas en el orden secuencial A-B-C-D; o bien (ii) recubrir el adhesivo (capa A) sobre el recubrimiento protector (capa D) para proporcionar una membrana impermeabilizante con capas laminadas dispuestas en el orden secuencial B-C-D-A; y

(S4) enrollar el laminado de cuatro capas en un rollo con el adhesivo (capa A) hacia el interior.

#### 30 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 representa una sección transversal de una primera realización de la membrana impermeabilizante de la presente invención antes de que la membrana se enrolle en un rollo.

35 La figura 2 representa una sección transversal de dos capas de la membrana impermeabilizante de la figura 1 después de que la membrana se haya enrollado en un rollo.

40 La figura 3 representa una sección transversal de la membrana impermeabilizante de la presente invención después de que la membrana se ha desenrollado del rollo representado en la figura 2.

La figura 4 representa una sección transversal de una segunda realización de la membrana impermeabilizante de la presente invención antes de que la membrana se enrolle en un rollo.

45 La figura 5 representa una sección transversal de dos capas de la membrana impermeabilizante de la figura 4 después de que la membrana se haya enrollado en un rollo.

La figura 6 representa una sección transversal de la membrana impermeabilizante de la presente invención después de que la membrana ha sido desenrollada del rollo representado en la figura 5.

50 La figura 7 representa una sección transversal de una tercera realización de la membrana impermeabilizante de la presente invención, que incluye una banda de desgarro, antes de que la membrana sea enrollada en un rollo.

La figura 8 representa una sección transversal de dos capas de la membrana impermeabilizante de la figura 7 después de que la membrana se haya enrollado en un rollo.

55 La figura 9 representa una sección transversal de la membrana impermeabilizante de la presente invención después de que la membrana se ha desenrollado del rollo representado en la figura 8.

60 La figura 10 representa una sección transversal de la membrana impermeabilizante de la figura 9 después de que se ha retirado la banda de desgarro.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

65 Una realización de la membrana impermeabilizante de la presente invención se representa en la figura 1, que muestra una sección transversal de la membrana tomada a lo largo de la anchura de la membrana. Las membranas comerciales típicas tendrán una anchura en el intervalo de 30 a 185 cm, más típicamente de 60 a 140 cm,

preferiblemente de 80 a 130 cm. Típicamente tendrán una longitud de 5 a 60 m, más típicamente de 15 a 36 m, y se enrollan en un rollo.

Como se muestra en la figura 1, la membrana impermeabilizante comprende cuatro capas laminadas dispuestas en el orden secuencial A-B-C-D, en el que

la capa A comprende un adhesivo 2 impermeabilizante;

la capa B comprende una hoja 4 portadora;

la capa C comprende un material 6 de unión liberable; y

la capa D comprende un recubrimiento 8 protector.

La membrana impermeabilizante se puede enrollar en un rollo (como se muestra por la flecha en la figura 1), en donde la capa D (recubrimiento 8 protector) comprende la capa más externa del rollo y la capa A (adhesivo 2) comprende la capa más interna contra el núcleo del rollo. La figura 2 representa una sección transversal de dos capas de la membrana impermeabilizante de la figura 1 después de que la membrana se haya enrollado en un rollo. Cuando la capa D (recubrimiento 8 protector) contacta con la capa A (adhesivo 2) a medida que la membrana se enrolla, se adhiere a dicha capa. Cuando se desenrolla el rollo de la membrana impermeabilizante (como se muestra por la flecha en la figura 2), la capa C (material 6 de unión liberable), que se adhiere poco a la capa B (hoja 4 portadora), se separa de la capa B en la interfaz B-C 9. La figura 3 representa una sección transversal de la membrana impermeabilizante después de haber sido desenrollada (ya sea durante el proceso de fabricación o justo antes de la instalación) en la que las capas de la membrana desenrollada están dispuestas en el orden secuencial C-D-A-B. Puesto que la capa B (hoja 4 portadora) se convierte en la capa inferior a medida que se desenrolla la membrana, la membrana puede ser desenrollada directamente sobre la superficie del revestimiento o sustrato al que está fijada - es decir, se desenrolla con el lado derecho hacia arriba para que el instalador instale el producto.

Una segunda realización de la membrana impermeabilizante de la presente invención se representa en la figura 4.

En esta realización, las cuatro capas laminadas están dispuestas en el orden secuencial B-C-D-A, en las que B, C, D y A son como se definieron previamente con respecto a la primera realización.

La membrana impermeabilizante se puede enrollar en un rollo (como se muestra por la flecha en la figura 4), en la que la capa B (hoja 4 portadora) comprende la capa más externa del rollo y la capa A (adhesivo 2) comprende la capa más interna contra el núcleo del rollo. La figura 5 representa una sección transversal de dos capas de la membrana impermeabilizante de la figura 4 después de que la membrana se haya enrollado en un rollo. Cuando la capa A (adhesivo 2) contacta con la capa B (hoja 4 portadora) a medida que la membrana se enrolla, se adhiere a dicha capa. Cuando se desenrolla el rollo de membrana impermeabilizante (como se muestra por la flecha en la figura 5), la capa C (material 6 de unión liberable), que se adhiere poco a la capa B (hoja 4 portadora), se separa de la capa B en la interfaz B-C 9. La figura 6 representa una sección transversal de la membrana impermeabilizante después de haber sido desenrollada la primera vez (ya sea durante el proceso de fabricación o justo antes de la instalación) en la que las capas de la membrana desenrollada están dispuestas en el orden secuencial C-D-A-B. Puesto que la capa B (hoja 4 portadora) será la capa superior durante el primer desenrollado (es decir, la membrana estará al revés), es ventajoso rebobinar el rollo (preferiblemente durante la fabricación) con la hoja portadora (capa B) como la capa más externa y el material de unión (capa C) como la capa más interna contra el núcleo de la función. Este rebobinado permitirá entonces que el rollo de membrana sea desenrollado directamente sobre la superficie del revestimiento o sustrato (es decir, con el lado derecho hacia arriba), con la hoja portadora contra el sustrato, facilitando así al instalador instalar el producto.

Una tercera realización de la presente invención se representa en la figura 7. Esta realización es esencialmente idéntica en estructura y funcionamiento a la primera realización, excepto que incluye además una banda 5 de desgarro estrecha adherida de manera desmontable al adhesivo 2 a lo largo de un borde de la membrana de impermeabilización, estando la banda de desgarro colocada en el lado del adhesivo opuesto al que se adhiere a la hoja portadora. La banda de desgarro tendrá típicamente una anchura de 3 a 25 cm, más típicamente de 5 a 16 cm.

La figura 8 representa una sección transversal de dos capas de la membrana impermeabilizante de la figura 7 después de que la membrana se haya enrollado en un rollo. Como con la primera realización, cuando la capa D (recubrimiento 8 protector) contacta con la capa A (adhesivo 2) a medida que la membrana se enrolla, se adhiere a dicha capa. Cuando se desenrolla el rollo de la membrana impermeabilizante (como se muestra por la flecha en la figura 8), la capa C (material 6 de unión liberable), que se adhiere poco a la capa B (hoja 4 portadora), se separa de la capa B en la interfaz B-C 9. La figura 9 representa una sección transversal de la membrana impermeabilizante después de haber sido desenrollada, en la que las capas de la membrana desenrollada están dispuestas en el orden secuencial C-D-A-B. Cuando la banda 5 de desgarro es arrastrada por el instalador, puede retirarse una porción estrecha de capas C-D (aproximadamente equivalente a la anchura de solapamiento de las capas C-D en la banda 5 de desgarro, dejando una superficie 7 adhesiva expuesta, como se muestra en la figura 10. Una segunda membrana

puede entonces instalarse adyacente a la primera membrana, pero con la costura superpuesta y adherida a la superficie 7 adhesiva expuesta, proporcionando así un sello impermeable en la costura.

Aunque no se muestra, una cuarta realización similar con una banda de desgarro es una estructura esencialmente idéntica en su estructura y funcionamiento a la segunda realización (como se muestra en las figuras 4 a 6), excepto que incluye además una banda de desgarro estrecha (como se ha descrito anteriormente) adherida de manera desmontable al adhesivo 2 a lo largo de un borde de la membrana impermeabilizante. Después de desenrollar la membrana de esta realización, tendrá la estructura mostrada en la figura 9 y proporcionará una superficie adhesiva expuesta como se muestra en la figura 10 cuando se retira la banda de desgarro. Con la tercera o cuarta realizaciones, la membrana se puede hacer alternativamente con las capas C y D tocando, pero sin solaparse, la banda de desgarro, o con capas C y D sólo parcialmente (o completamente) solapando la banda de desgarro.

La capa A comprende un adhesivo 2 impermeabilizante, que proporciona integridad impermeable para la membrana impermeabilizante. El adhesivo impermeabilizante comprende un adhesivo no bituminoso sensible a la presión o un adhesivo sensible a la presión de bitumen modificado con caucho. La capa adhesiva típicamente tendrá un espesor de aproximadamente 0.05 a 2.5 mm, preferiblemente de aproximadamente 0.07 a 2.0 mm, más preferiblemente de aproximadamente 0.1 a 1.0 mm, lo más preferiblemente de aproximadamente 0.2 a 0.8 mm.

Los adhesivos sensibles a la presión, no bituminosos, o sintéticos, adecuados incluyen adhesivos a base de caucho de butilo, adhesivos a base de poliisobutileno, adhesivos a base de butilo, adhesivos basados en acrílico, adhesivos a base de éteres vinílicos, adhesivos a base de estireno-isopreno-estireno (SIS), adhesivos a base de butileno-estireno (SEBS), adhesivos a base de estireno-butadieno-estireno (SBS), adhesivos a base de caucho de estireno-butadieno (SBR) y combinaciones de los mismos. Preferiblemente, el adhesivo sintético es un copolímero de bloques adhesivo que se funde por calor sensible a la presión, de SIS, SBS o SEBS, más preferiblemente copolímero de bloques SIS. Para una descripción más detallada de los adhesivos sensibles a la presión, véase Satas, Handbook of Pressure Sensitive Adhesive Technology, de Van Nostrand Reinhold Company, Inc. (1982),

Otros cauchos incluyen poliisopreno, polibutadieno, caucho natural, caucho de policloropreno, caucho de etileno-propileno, etileno-alfa-olefina, cauchos de nitrilo y caucho acrílico.

El adhesivo no bituminoso o sintético sensible a la presión puede contener opcionalmente aditivos típicos, tales como absorbentes de luz (por ejemplo, negro de carbón, benzotriazoles, etc.), estabilizadores de la luz (por ejemplo, aminas impedidas, benzofenonas), antioxidantes (por ejemplo, fenoles impedidos), agentes de relleno (por ejemplo, carbonato de calcio, sílice, dióxido de titanio, etc.), plastificantes, aditivos reológicos y mezclas de los mismos. Los adhesivos sintéticos preferidos contienen absorbentes de luz, estabilizadores contra la luz y antioxidantes.

También se puede usar un adhesivo sensible a la presión de bitumen modificado con caucho. Todos los cauchos listados anteriormente (por ejemplo, SIS, SBS, SEBS, SBR, etc.) pueden mezclarse con bitumen para producir un adhesivo sensible a la presión. El bitumen modificado con caucho también puede incluir típicamente un aceite de procesamiento tal como un aceite aromático, nafténico o parafínico. Para los adhesivos no rellenos, el % en peso de caucho es de aproximadamente 10% a 22%; el % de peso de bitumen es de aproximadamente 43% a 90%; y el % de peso de aceite de procesamiento es de aproximadamente 0% a 35%. El adhesivo sensible a la presión puede comprender también una carga inorgánica tal como sílice, carbonato de calcio, talco o arcilla. Si está presente, el % de peso de carga puede ser de aproximadamente 0% a 50% del total.

Generalmente, para una adherencia mejorada al concreto postundido se prefiere que el adhesivo sensible a la presión tenga una penetración superior a unos 30 decimilímetros (dmm) (150 g, 5 segundos, 70°F) según se mide de acuerdo con ASTM D 5-73.

La capa B comprende una hoja 4 portadora, en la que la hoja portadora comprende una película polimérica o un tejido recubierto de polímero. La hoja portadora proporciona resistencia mecánica e integridad de impermeabilidad a la membrana. La hoja portadora típicamente tendrá un espesor de aproximadamente 0.05 a 2.0 mm, preferiblemente de aproximadamente 0.3 a 1.0 mm. Generalmente, se prefiere que la cara inferior de la hoja portadora (es decir, la cara que contacta con el material 6 de unión (capa C)) tenga una tensión superficial de 40 dinas/cm o menos, preferiblemente 35 dinas/cm o menos. La hoja portadora debe comprender una superficie generalmente lisa para proporcionar una liberación fácil del material de unión. Las superficies lisas incluyen películas, hojas y telas tejidas y no tejidas recubiertas por extrusión. Los materiales adecuados para películas y recubrimientos de extrusión incluyen polipropileno, polietileno, copolímeros de etileno-propileno, copolímeros de etileno-olefina, copolímeros de etileno-acetato de vinilo, acetato de polivinilo, acrilato de polietileno, politetrafluoroetileno (PTFE), fluoruro de polivinilideno (PVDF), tereftalato de polietileno (PET), cloruro de polivinilo (PVC) y combinaciones de los mismos. Se prefieren polietileno y polipropileno. Una hoja portadora preferida comprende una película termoplástica de polietileno de alta densidad (HDPE).

Generalmente, la hoja portadora no es tratada superficialmente para aumentar la tensión superficial. Sin embargo, en algunos casos puede ser deseable tratar la superficie de la hoja portadora sobre la que se aplicará el adhesivo

con el fin de aumentar la adherencia del adhesivo a la hoja portadora. Una de estas opciones de tratamiento superficial es el tratamiento corona.

5 Se pueden incorporar aditivos en el material portador para reducir la tensión superficial. Estos pueden ser incorporados en la mayor parte del material en una etapa de composición separada. Los aditivos también se pueden incorporar en la masa del material durante el proceso de extrusión en estado fundido para producir una hoja, película o tejido recubiertos por extrusión.

10 La capa C comprende un material 6 de unión liberable. El material de unión liberable puede ser cualquier material adecuado que se adhiera fuertemente al recubrimiento 8 protector, pero que se adhiera de manera liberable a la hoja 4 portadora. En otras palabras, el material 6 de unión (capa C) debe poder desprenderse de la hoja 4 portadora (capa B) cuando se desenrolla la membrana. Esto significa que la adherencia de la capa C a la capa B debe ser menor que la adherencia de la capa C a la capa D (y también menor que la adherencia de la capa D a la capa A) cuando se desenrolla la membrana. Típicamente, la capa C tendrá un espesor (seco) de aproximadamente 0.1 a 20  
15  $\mu\text{m}$ , preferiblemente de aproximadamente 0.5 a 5  $\mu\text{m}$ .

Se usan tres tipos diferentes de materiales como material 6 de unión liberable (capa C). Estos son polímeros solubles en agua, polímeros solubles en álcali y homopolímeros o copolímeros de acetato de polivinilo.

20 En una realización, el material 6 de unión liberable (capa C) es hidrófilo y comprende un polímero soluble en agua seleccionado entre alcohol polivinílico (PVOH), óxido de polietileno (PEO), polímeros celulósicos solubles en agua (por ejemplo, hidroxipropil metil celulosa, hidroxietil celulosa), polímeros y copolímeros de anhídrido maleico hidrolizados, polivinilpirrolidona, poliestireno sulfonado, acrilato de polisulfoetilo, poli(2-hidroxietilacrilato),  
25 poliacrilamida, poli(ácido acrílico) y sus sales de metales alcalinos, polisacáridos naturales o sintéticamente modificados, proteínas, alginatos, gomas de xantano, y gomas de guar. El polímero soluble en agua preferido es el alcohol polivinílico.

Puesto que el material de unión es hidrófilo, puede ser eliminado total o parcialmente por exposición al agua (por ejemplo, lluvia) después de que se instale la membrana, pero antes de que el concreto se funda contra ella. Sin embargo, el concreto se adherirá fuertemente a cualquier material de unión residual y/o al recubrimiento protector.

30 En otra realización, el material 6 de unión liberable (capa C) comprende un polímero soluble en álcali. De acuerdo con la presente invención, un polímero soluble en álcali se define como un polímero que es insoluble por debajo de pH 5 y soluble, o al menos parcialmente soluble o hinchable, por encima de pH 8.

35 Un polímero soluble en álcali es un material preferido para el material de unión porque mejora la unión al concreto. Sin limitarse por ninguna teoría, se postula que un mecanismo propuesto para la formación de enlaces entre el polímero soluble en álcali y el concreto se puede describir como sigue. Cuando el concreto es fundido contra la capa de polímero soluble en álcali, puede disolverse, disolverse parcialmente, hincharse o hincharse parcialmente. El  
40 polímero se hace soluble o hinchable por reacción de los monómeros hidrófilos con especies alcalinas como hidróxido de calcio dentro del concreto. Los anhídridos y ácidos carboxílicos reaccionan ambos con hidróxido de calcio para formar sales de carboxilato de calcio. El fenol también reaccionará con hidróxido de calcio para formar una sal. En uno de estos estados, la capa de polímero puede difundirse o difundirse parcialmente en el concreto.

45 Una vez que el concreto fragua, la capa de polímero y la membrana se unen al concreto. Alternativamente, sólo la superficie (o una capa delgada en la superficie) de la capa de polímero soluble en álcali puede verse afectada por la reacción con hidróxido de calcio en el concreto. Aunque estas sales de calcio pueden ser insolubles, parcialmente solubles o hinchables, se cree que la formación de sales contribuye al enlace entre la membrana y el concreto fundido y curado contra la superficie del material de unión de la membrana.

50 El polímero soluble en álcali comprende uno o más monómeros hidrófilos y uno o más monómeros hidrófobos. Los monómeros hidrófilos se seleccionan de una lista que incluye anhídrido maleico, una combinación de anhídrido maleico y un ácido mono-éster/monocarboxílico, ácido metacrílico, ácido acrílico y vinilfenol. Los monómeros hidrófobos se seleccionan de una lista que incluye ésteres acrílicos, ésteres metacrílicos, estireno, alfa-metil  
55 estireno, alquenos, etileno, propileno, isobutileno, cloruro de vinilo y octadeceno.

Un tipo preferido de polímero soluble en álcali incluye copolímeros de estireno y anhídrido maleico tales como los fabricados por Sartomer. La relación de estireno a anhídrido maleico oscila entre 1:1 y 8:1. El peso molecular promedio en número oscila entre 2000 y 12.000. El más preferido es SMA 3000 con una relación de  
60 estireno:anhídrido maleico de 3:1.

Otro tipo de polímero preferido soluble en álcali incluye copolímeros de estireno, anhídrido maleico y ácido monoéster/monocarboxílico (por ejemplo, semiéster de anhídrido maleico) tales como los fabricados por Sartomer. El valor de ácido en miligramos de KOH por gramo de polímero varía de 90 a 300. El peso molecular promedio en  
65 número oscila entre 2000 y 6000. Los más preferidos son SMA 2625 y SMA 3840.

Otro tipo de polímero preferido soluble en álcali incluye ácido acrílico y estireno y/o polímeros del tipo alfa-metilestireno fabricados por BASF bajo el nombre comercial de Joncryl. Los más preferidos son Joncryl 680 y Joncryl 682.

5 Un tipo adicional de polímero preferido soluble en álcali incluye productos de reacción de hidroxipropilmetilcelulosa tales como los fabricados por Shin-Etsu bajo el nombre comercial de AQOAT. El más preferido es AQOAT ASHG. Se trata de succinato de acetato de hidroxipropilmetilcelulosa.

10 Otro tipo de polímero preferido soluble en álcali incluye copolímeros de ácido metacrílico y metacrilato de metilo tales como los fabricados por Evonik bajo el nombre comercial EUDRAGIT®. El más preferido es EUDRAGIT® S 100.

15 Otro tipo de polímero preferido soluble en álcali incluye copolímero de ácido acrílico-acrilato de etilo-metacrilato de metilo tal como el fabricado por Lubrizol bajo el nombre comercial Avalure. El más preferido es Avalure 315. Otro tipo de polímero preferido soluble en álcali es un copolímero de metacrilato de metilo, metacrilato de etilo y ácido acrílico. Está disponible comercialmente de Lubrizol como Carboset 526. Un tipo adicional de polímero preferido soluble en álcali es un copolímero de acrilato de etilo, metilmetacrilato y ácido acrílico. Está disponible comercialmente de Lubrizol como Carboset 525.

20 Otro ejemplo de un polímero soluble en álcali es un ácido de colofonia. Todavía otro ejemplo de un polímero soluble en álcali es una resina fenólica, tal como un producto de condensación de fenol y formaldehído. Resinas fenólicas adecuadas incluyen resinas de novolaca fenólicas tales como las fabricadas por Georgia-Pacific. La más preferida es la resina Georgia-Pacific CK-2400.

25 Por consiguiente, el polímero soluble en álcali se selecciona del grupo que consiste en copolímeros de estireno y anhídrido maleico, copolímeros de estireno, anhídrido maleico y semiéster de anhídrido maleico, copolímeros de ácido acrílico y estireno y/o alfa-metilestireno, succinato de acetato de hidroxipropilmetilcelulosa, copolímeros de ácido metacrílico y metacrilato de metilo, metacrilato de etilo y ácido acrílico, copolímeros de acrilato de etilo, metacrilato de metilo y ácido acrílico, un ácido de colofonia, una resina fenólica y combinaciones de uno o más de estos.

30 Los polímeros solubles en álcali pueden aplicarse a una red en un proceso continuo como una solución del polímero soluble en álcali en un disolvente orgánico, como una solución en amoníaco acuoso o como una emulsión acuosa. La emulsión acuosa se denomina a menudo como una emulsión soluble en álcali o ASE. A pH bajo, el polímero está en forma de una emulsión acuosa. A pH alto el polímero se disuelve para formar una solución acuosa.

35 En una realización adicional (y más preferida), el material 6 de unión liberable (capa C) comprende un homopolímero o un copolímero de acetato de polivinilo (PVAc). El polímero más preferido es homopolímero de acetato de polivinilo. Los homopolímeros sólidos de acetato de polivinilo (100% sólidos) están disponibles en Wacker Chemie AG y Wacker Chemical Corporation bajo el nombre comercial Vinnapas®. El peso molecular promedio varía de 10.000 g por mol a 500.000 g por mol, preferiblemente de 20.000 g por mol a 350.000 g por mol. Típicamente, éstas tendrán una temperatura de transición vítrea en el intervalo de 33°C a 44°C dependiendo del peso molecular. Generalmente, los polímeros de mayor peso molecular tienen temperaturas de transición vítrea más altas. Otros homopolímeros de acetato de polivinilo al 100% sólido también son fabricados por McGean.

45 El mecanismo propuesto por el cual el homopolímero de acetato de polivinilo se une al concreto moldeado contra él es algo diferente del mecanismo propuesto anteriormente para la unión de copolímeros que comprenden ácido acrílico, ácido metacrílico, vinilfenol o anhídrido maleico. Sin limitarse por ninguna teoría, se cree que el acetato de polivinilo se hidroliza para formar alcohol polivinílico mientras está en contacto con un concreto altamente alcalino. El alcohol polivinílico soluble en agua se disuelve en el concreto y se une íntimamente con el concreto una vez que se ha fijado el concreto. Puesto que el acetato de polivinilo no es fácilmente hidrolizado a un pH inferior, por ejemplo PH 7, no puede ser lavado por la lluvia. La capa de acetato de polivinilo es también no pegajosa y no se unirá bien a la hoja portadora (capa B), permitiendo así un fácil desenrollamiento de la membrana y eliminando la necesidad de un recubrimiento desprendible.

55 Puesto que el homopolímero de acetato de polivinilo es algo quebradizo, puede ser deseable mezclar el PVAc con un material suavizante, tal como un plastificante o uno o más polímeros flexibles. Los plastificantes adecuados incluyen, pero no se limitan a, ftalatos (por ejemplo, ftalato de dimetilo, dietilo, dibutilo y butilbencilo), benzoatos (por ejemplo dibenzoato de dietilenglicol y dibenzoato de dipropilenglicol), fosfatos (fosfato de tributilo, tricresilo, trifenilo y tributoxietilo), y triacetina (triacetato de glicerol). Generalmente, el nivel de plastificante puede ser cualquier cantidad adecuada suficiente para ablandar la capa de acetato de polivinilo, siendo el nivel máximo de plastificante no más del 30% en peso de la capa de unión (es decir, la combinación de plastificante más homopolímero de acetato de polivinilo).

65 Se prefieren los polímeros flexibles que son miscibles (mezcla monofásica) o compatibles (mezcla bifásica) con PVAc. Éstos incluyen parafinas cloradas, polimetilacrilato, acrilato de polietileno, copolímeros de acrilato de metilo y ácido acrílico (10% a 20% de ácido acrílico), copolímeros de acrilato de etilo y ácido acrílico (10% a 20% de ácido



acrílico), copolímeros de acrilato de butilo y ácido acrílico (10% a 20% de ácido acrílico), copolímeros de acetato de vinilo con etileno, copolímeros de acetato de vinilo y ésteres acrílicos que incluyen acrilato de metilo, acrilato de etilo, acrilato de butilo y acrilato de etilhexilo, copolímeros de acetato de vinilo y versatato de vinilo y copolímeros de acetato de vinilo y laurato de vinilo. Preferentemente, el homopolímero de acetato de polivinilo comprenderá al menos 40%, más preferiblemente al menos 50%, más preferiblemente al menos 60%, en peso de la mezcla de polímeros.

Copolímeros de acetato de polivinilo son los más preferidos e incluyen copolímeros de acetato de vinilo con etileno, copolímeros de acetato de vinilo y ésteres acrílicos que incluyen acrilato de metilo, acrilato de etilo, acrilato de butilo y acrilato de etilhexilo, copolímeros de acetato de vinilo y versatato de vinilo, y copolímeros de acetato de vinilo y laurato de vinilo.

Copolímeros de acetato de vinilo y laurato de vinilo están disponibles en Wacker, también bajo el nombre comercial Vinnapas<sup>®</sup>. Dos de estos productos son Vinnapas<sup>®</sup> B500/ML20 y Vinnapas<sup>®</sup> B500/ML 40, que comprenden 20% de laurato de vinilo y 40% de laurato de vinilo, respectivamente. Estos copolímeros tienen temperaturas de transición vítrea de 21°C y 0°C, respectivamente, y son resinas sólidas. Preferiblemente, el contenido mínimo de acetato de vinilo para un copolímero adecuado de acetato de vinilo y laurato de vinilo es al menos 50% en peso.

Copolímeros de acetato de vinilo y acrilato de butilo están disponibles de varias fuentes comerciales, incluyendo, por ejemplo, Dow Chemical, tales como UCAR 162 y UCAR 357. Estos tienen temperaturas de transición vítrea de 12°C y 23°C, respectivamente, y están disponibles como emulsiones acuosas. El fabricante no publica contenido de comonomero. Utilizando la ecuación de Fox ( $1/T_{gmezcla} = WA/T_{gA} + WB/T_{gB}$ , donde WA y WB son la fracción en peso de cada monómero), una temperatura de transición vítrea para acetato de polivinilo de 33°C y una temperatura de transición vítrea para acrilato de butilo de -49°C, se puede calcular el contenido de acetato de vinilo de UCAR 162 y UCAR 357 como 80% y 91%, respectivamente. Preferentemente, el contenido mínimo de acetato de vinilo para copolímeros de acetato de vinilo y acrilato de butilo es al menos 50% en peso.

Copolímeros de acetato de vinilo y un éster acrílico están también disponibles en Air Products, tales como, por ejemplo, Flexbond<sup>®</sup> 325, que es un copolímero de acetato de vinilo y acrilato de butilo, y Flexbond<sup>®</sup> 381. Éstos tienen temperaturas de transición vítrea de 12°C y 19°C, respectivamente, y están disponibles como emulsiones acuosas. Preferiblemente, el contenido mínimo de acetato de vinilo para copolímeros de acetato de vinilo y un éster acrílico es 50% en peso.

Copolímeros de acetato de vinilo y etileno con alto contenido de acetato de vinilo están disponibles en Air Products, tales como, por ejemplo, Airflex<sup>®</sup> 7200, Airflex<sup>®</sup> 400 y Airflex<sup>®</sup> EF500, que son emulsiones acuosas. Las temperaturas de transición vítrea para los tres copolímeros anteriormente mencionados son 0°C, 0°C y 5°C, respectivamente. Utilizando la ecuación de Fox, una temperatura de transición vítrea para acetato de polivinilo de 33°C y una temperatura de transición vítrea para polietileno de -80°C, se puede calcular el contenido de acetato de vinilo de los tres copolímeros como 80%, 80% y 83%, respectivamente. Preferiblemente, el contenido mínimo de acetato de vinilo para copolímeros de acetato de vinilo y etileno es al menos 70% en peso.

Copolímeros de acetato de vinilo y versatato de vinilo están disponibles de Celanese bajo los nombres comerciales Celvolit 2456 y Mowilith LDM 2110 y tienen temperaturas de transición vítrea de 19°C y 15°C, respectivamente. El fabricante no publica contenido de comonomero de estas emulsiones acuosas. Usando la ecuación de Fox, una temperatura de transición vítrea para acetato de polivinilo de 33°C y una temperatura de transición vítrea para versatato de polivinilo de -3°C, se puede calcular el contenido de acetato de vinilo de Celvolit 2456 y Mowilith LDM 2110 como 64.5% y 53.5% de acetato de vinilo, respectivamente. Preferiblemente, el contenido mínimo de acetato de vinilo para copolímeros de acetato de vinilo y versatato de vinilo es al menos 50% en peso.

La capa C también puede comprender un copolímero de acetato de vinilo y ningún homopolímero de acetato de polivinilo. Se pueden usar copolímeros del tipo descrito anteriormente cuando dichos copolímeros tienen una temperatura de transición vítrea mayor o igual a 5°C. Se prefieren copolímeros de acetato de vinilo con una temperatura de transición vítrea mayor o igual a 10°C.

El acetato de polivinilo y los copolímeros de acetato de polivinilo pueden aplicarse a una red en un proceso continuo como una solución del polímero en un disolvente orgánico, o como una emulsión acuosa.

La capa D comprende un recubrimiento 8 protector. El recubrimiento protector comprende un material inorgánico en partículas y opcionalmente un elastómero resistente a la intemperie o un adhesivo sensible a la intemperie sensible a la presión. Después de fijar la membrana impermeabilizante desenrollada a un sustrato, el recubrimiento protector sirve para proteger el adhesivo 2 (capa A) de los elementos antes de la fundición de concreto contra el mismo.

Preferiblemente, también mejora la adherencia al concreto fundido. El material inorgánico en partículas se selecciona entre carbonato de calcio, arena, arena de silicato, cemento (incluyendo cemento Portland, cemento de Portland blanco, cemento de aluminato de calcio, cemento de sulfoaluminato de calcio), talco, dióxido de titanio, polvo de arcilla, polvo de granito, arcilla, cenizas volantes, escoria, metacaolinita, trihidrato de alúmina, cemento

5 cementado hidratado (incluyendo cemento Portland, cemento Portland Blanco, cemento de aluminato de calcio, cemento de sulfoaluminato de calcio), cemento parcialmente hidratado (incluyendo cemento Portland, cemento Portland blanco, cemento de aluminato de calcio, cemento de sulfoaluminato de calcio) y mezclas de dos o más de estos materiales. Preferiblemente, el material inorgánico en partículas tendrá un tamaño de partícula medio en el intervalo de aproximadamente 0.1-1000  $\mu\text{m}$ , y más preferiblemente en el intervalo de aproximadamente 0.2 a 100  $\mu\text{m}$ . El nivel de material inorgánico en la capa D, sobre una base de sólidos secos, será típicamente de aproximadamente 50% a 95% en peso, preferiblemente de aproximadamente 70% a 90% en peso.

10 El elastómero resistente a la intemperie o adhesivo sensible a la presión puede incluir acrílicos (por ejemplo, acrilato de polietilo, acrilato de polibutilo, acrilato de polietilhexilo), SEBS, poliisobutileno, caucho de butilo, caucho de silicona y combinaciones de estos. También se prefieren aglutinantes adhesivos sensibles a la presión. El acrilato de polibutilo y el acrilato de polietilhexilo son inherentemente sensibles a la presión. Los adhesivos sensibles a la presión que comprenden SEBS, poliisobutileno, caucho de silicona y caucho de butilo se preparan mediante la adición de un agente de pegajosidad y/o un plastificante al elastómero. Los expertos en la técnica están familiarizados con la formulación de adhesivos sensibles a la presión.

20 Generalmente, el peso del recubrimiento seco del recubrimiento 8 protector (capa D) será de aproximadamente 5  $\text{g}/\text{m}^2$  a 400  $\text{g}/\text{m}^2$  sobre una base de sólidos secos, preferiblemente de aproximadamente 20  $\text{g}/\text{m}^2$  a 150  $\text{g}/\text{m}^2$  en sólidos secos. (Típicamente, la capa D tendrá un espesor de aproximadamente 0.01 a 0.30 mm, preferiblemente de aproximadamente 0.02 a 0.07 mm).

25 El recubrimiento protector puede contener opcionalmente aditivos típicos, tales como, absorbentes de luz (es decir, negro de humo, benzotriazoles, etc.), estabilizadores contra la luz (es decir, aminas impedidas, benzofenonas), mezclas de concreto (por ejemplo, aceleradores de fraguado, retardadores de fraguado, superplastificantes, reductores de agua, reductores de contracción, inhibidores de corrosión, biocidas, etc.), dispersantes, antiespumantes, antioxidantes (es decir, fenoles impedidos) y mezclas de los mismos. Los recubrimientos protectores preferidos contendrán estabilizadores contra la luz y absorbentes de luz.

30 La banda 5 de desgarro opcional puede ser cualquier tipo de película u hoja que se adherirá libre, pero de manera desmontable, al adhesivo 2 (capa A) y que, cuando se elimina, puede llevar consigo una porción correspondiente de capas C-D (al menos la porción de capas C-D que puede superponerse a la banda de desgarro). Materiales adecuados incluyen película de poliolefina o película de poliéster recubierta en uno o ambos lados con un agente de liberación de silicona.

35 La membrana impermeabilizante de la presente invención puede fabricarse a través de un proceso que comprende las siguientes etapas:

(S1) recubrir el material 6 de unión (capa C) sobre la hoja 4 portadora (capa B) y secar;

40 (S2) recubrir el recubrimiento 8 protector (capa D) sobre el material 6 de unión liberable (capa C) y secar;

(S3) bien (i) recubrir el adhesivo 2 (capa A) sobre la cara no recubierta de la hoja 4 portadora (capa B) para la primera realización; o bien (ii) recubrir el adhesivo 2 (capa A) sobre el recubrimiento 8 protector (capa D) para la segunda realización;

45 y

50 (S4) enrollar el laminado de cuatro capas en un rollo con el adhesivo (capa A) mirando hacia dentro (es decir, contra el núcleo del rollo) e (i) el recubrimiento protector (capa D) mirando hacia fuera para la primera realización o (ii) la hoja portadora (capa B) orientada hacia fuera para la segunda realización.

Alternativamente, la membrana puede ser fabricada a través de un proceso que comprende las siguientes etapas:

55 (S1) recubrir el material 6 de unión (capa C) sobre la hoja 4 portadora (capa B), secar y opcionalmente enrollar el laminado de dos capas en un rollo;

(S2) desenrollar el rollo (si está enrollado), recubrir el recubrimiento 8 protector (capa D) sobre el material 6 de unión (capa C), secar y enrollar el laminado de tres capas en un rollo;

60 (S3) desenrollar el rollo, bien (i) revistiendo el adhesivo 2 (capa A) sobre la cara no recubierta de la hoja 4 portadora (capa B) para la primera realización; o bien (ii) recubrir el adhesivo 2 (capa A) sobre el recubrimiento 8 protector (capa D) para la segunda realización;

65 (S4) enrollar el laminado de cuatro capas en un rollo con el adhesivo (capa A) mirando hacia dentro y (i) el recubrimiento protector (capa D) mirando hacia fuera para la primera realización o bien (ii) hacia afuera para la segunda realización.

Después de que el laminado de cuatro capas (es decir, con capas dispuestas como A-B-C-D o B-C-D-A) se enrolla en un rollo, el rollo se puede almacenar tal cual o, preferiblemente, puede someterse a la etapa adicional (S5) de desenrollar el rollo (es decir, durante el proceso de fabricación) para producir una membrana con las capas dispuestas en el orden C-D-A-B, que es el orden final deseado de las capas laminadas. De esta manera, se puede inspeccionar la membrana para control de calidad. Entonces, la membrana puede ser enrollada (S6) en un rollo con material 6 de unión liberable (capa C) mirando hacia dentro y la hoja 4 portadora (capa B) mirando hacia fuera. Este rollo estará entonces listo para ser vendido y utilizado por el instalador.

Para las realizaciones que comprenden la banda 5 de liberación, el proceso de fabricación incluirá la etapa adicional de aplicar la banda de liberación a un borde del adhesivo 2 (capa A) o a un borde del recubrimiento 8 protector (capa D) antes del desenrollamiento el laminado de cuatro capas en un rollo.

El material 6 de unión (capa C) (por ejemplo, como disolución de disolvente orgánico o una emulsión acuosa o una solución acuosa, dependiendo del tipo de polímero) puede aplicarse a la hoja 4 portadora (capa B) por cualquiera de una variedad de aplicadores, incluyendo barra de alambre bobinado, recubrimiento por rodillo, cuchillo sobre recubrimiento por rodillo, huecograbado, o recubrimiento por troquel de ranura. Si la hoja portadora no es muy lisa, tal como una tela recubierta por extrusión, se prefiere recubrimiento por rodillo, cuchillo sobre recubrimiento por rodillo, o recubrimiento por troquel de ranura, para aplicar un material de unión uniformemente grueso. El material de unión recubierto se seca típicamente en un horno de aire caliente forzado.

El recubrimiento 8 protector (capa D) se puede aplicar al material 6 de unión (capa C) por cualquiera de una variedad de aplicadores incluyendo barra de alambre bobinado, recubrimiento por rodillo, cuchillo sobre recubrimiento por rodillo, huecograbado, o recubrimiento por troquel de ranura. Si la hoja portadora no es muy lisa, tal como una tela recubierta por extrusión, se prefiere recubrimiento por rodillo, cuchillo sobre recubrimiento por rodillo, o recubrimiento por troquel de ranura, para aplicar un recubrimiento protector de espesor uniforme. El recubrimiento protector recubierto se seca típicamente en un horno de aire caliente forzado. El recubrimiento protector puede aplicarse como una solución que comprende un disolvente orgánico, caucho y/o adhesivo sensible a la presión, y carga (es decir, material inorgánico en partículas); como una mezcla acuosa que comprende agua, una dispersión de caucho y/o adhesivo sensible a la presión, y carga; o como una composición de sólidos al 100% que comprende caucho y/o adhesivo sensible a la presión, y carga. Se prefiere una composición de disolvente orgánico.

El adhesivo 2 (capa A) se puede aplicar como una masa de fusión caliente, un recubrimiento basado en un disolvente orgánico o un recubrimiento acuoso. Se prefiere el recubrimiento de fusión en caliente. Un recubrimiento de fusión en caliente puede aplicarse mediante un troquel de ranura, por recubrimiento de cuchilla sobre rodillo o por recubrimiento de fusión en caliente. Los recubrimientos a base de disolvente o agua pueden aplicarse por los mismos métodos así como por la aplicación de barras de alambre bobinado.

Cuando se desenrolla el rollo de la membrana impermeabilizante, el material de unión liberable (capa C) se libera de la hoja portadora (capa B) y queda adherido al recubrimiento protector (capa D), que ahora se adhiere al adhesivo (capa A). Así, después del desenrollamiento, la membrana tiene sus capas dispuestas en el orden C-D-A-B. Esta es una característica particularmente única de la presente invención. El desenrollamiento es efectuado sin la necesidad de una superficie tratada con silicona y/o un recubrimiento separable recubierto de silicona. Es posible que se desee descartar la primera y la última devolturna del rollo.

#### Ejemplo 1

Una hoja portadora de HDPE (capa A) de 0.38 mm de grosor tiene un acabado brillante en un lado y un acabado mate en el otro lado. Las superficies de la hoja de HDPE no se tratan mediante tratamiento corona ni otro tratamiento. Los lados brillantes de tres hojas de HDPE se recubren, respectivamente, a través de barras de extracción con una solución acuosa al 10% de alcohol polivinílico (Elvanol 52-22 de DuPont) hasta un espesor húmedo de 0.013 mm, 0.025 mm y 0.051 mm, respectivamente. Los recubrimientos se secan a temperatura ambiente durante una noche. Esta capa de alcohol polivinílico es el material de unión (capa C). Una capa de 0.076 mm de espesor (capa húmeda) de un recubrimiento protector (capa D) que comprende 40% de acetato de etilo, 10% de heptano, 7.5% de polímero acrílico (HyTemp 4051CG de Zeon Chemicals), 35%, 35% de carbonato de calcio de malla 325, 5% de dióxido de titanio, 0.5% de dispersante y 2.0% de estabilizador de amina impedida se aplica sobre los tres laminados de HDPE/alcohol polivinílico con una barra de extracción (es decir, sobre la capa de alcohol polivinílico). Esta es la capa de recubrimiento protector. Un adhesivo sensible a la presión (capa A) puede recubrirse sobre el lado mate (es decir, la hoja portadora) de cada material compuesto de tres capas que comprende el HDPE/material de unión/recubrimiento protector, a continuación el laminado de cuatro capas se enrolla en un rollo con el adhesivo mirando hacia el interior. Este rollo de laminado puede ser desenrollado para proporcionar una membrana impermeabilizante con una estructura laminada dispuesta como material de unión/recubrimiento protector/adhesivo/HDPE.

La facilidad de liberación del material de unión desde la cara brillante de la hoja de HDPE se prueba utilizando el método siguiente. Se aplicó una cinta que comprende un portador de polietileno separado y 10 mils de un adhesivo SIS a la cara de recubrimiento protector de cada uno de los compuestos de tres capas descritos anteriormente que

comprenden el HDPE/material de unión/recubrimiento protector. Los especímenes de 2" de ancho se calentaron en un horno a 160°F (71°C) durante 24 horas y se enfriaron. La facilidad de liberación del material de unión de la cara brillante de la hoja de HDPE se midió en un ensayo de despegado a 2"/minutos con un probador mecánico Instron. Para las tres muestras, el material de unión se libera fácilmente de la cara brillante de la hoja de HDPE. Los valores de adherencia de pelado para las muestras preparadas con 0.013 mm, 0.025 mm y 0.051 mm de la solución al 10% de alcohol polivinílico fueron 0.005 N/mm, 0.005 N/mm y 0.010 N/mm, respectivamente.

Una de las membranas anteriores (la que tiene el recubrimiento de alcohol polivinílico de 0.025 mm) se ensaya para determinar su unión al concreto. Después de cortar la membrana en tiras de 1 pulgada de ancho, el concreto es fundido contra la cara del material de unión (capa C-alcohol polivinílico) de la membrana y curado durante siete días. La adherencia entre la membrana y el concreto curado (unión a concreto o B-T-C) se mide con un dispositivo de ensayo mecánico Instron, usando un ángulo de despegado de 90° y una velocidad de despegado de 2 pulgadas/min (5.1 cm/min), para proporcionar un valor de B-T-C en libras por pulgada lineal (pli). El enlace al concreto para esta muestra es 19 pli.

### Ejemplo 2

Se preparan varias muestras a escala de laboratorio como se describe a continuación en las que el material de unión (capa C) comprende un polímero soluble en álcali o un homopolímero de acetato de polivinilo. Se usan diversas formas de polímeros solubles en álcali incluyendo una solución acuosa del polímero neutralizado con amoníaco, una disolución en disolvente orgánico del polímero, y una emulsión (como se identifica en la Tabla siguiente). Se usa una disolución a base de disolvente orgánico de homopolímero de acetato de polivinilo. Una fundición del recubrimiento se vierte sobre una hoja de polietileno de alta densidad tratada con corona. El espesor del recubrimiento húmedo se ajusta para producir el espesor deseado del material de unión (capa C) después del secado a temperatura ambiente. Se prepara un recubrimiento protector (capa D) que comprende un caucho acrílico al 7% (Hytemp 4051), un 35% de carbonato de calcio, un 5% de dióxido de titanio, un 2% de antioxidante y un 51% de disolvente orgánico (acetato de etilo/heptano). Se recubren dos mils (0.051 mm) de este recubrimiento protector sobre el recubrimiento de polímero soluble en álcali seco (capa de material de unión C) y se secan a temperatura ambiente. La cara adhesiva de una membrana de dos capas que comprende una hoja portadora de polietileno de alta densidad (capa B) y 15 mils de un adhesivo impermeabilizante sensible a la presión SIS (capa A) se aplica al recubrimiento protector (capa D) del compuesto de 3 capas descrito anteriormente (es decir, hoja de HDPE, material de unión (capa C) y recubrimiento protector (recubrimiento de caucho acrílico secado en capa D) y presión aplicada para asegurar un buen contacto entre el adhesivo sensible a la presión (capa A) y el recubrimiento protector (capa D) formando así una estructura de cinco capas que comprende una hoja de polietileno de alta densidad, un material de unión (capa C), un recubrimiento protector (capa D), un adhesivo impermeable (capa A) y una hoja portadora (capa B.) La unión entre la hoja de polietileno de alta densidad y el material de unión (capa C) es muy bajo. Esta hoja se elimina dejando una membrana de cuatro capas que comprende las capas C-D-A-B, en donde la capa C, en este caso, es un recubrimiento de polímero soluble en álcali o un recubrimiento de PVAc. Alternativamente, estas membranas también pueden prepararse siguiendo las otras técnicas anteriormente descritas, en donde las capas están dispuestas en el orden A-B-C-D o B-C-D-A antes de ser laminadas en un rollo, luego desenrolladas para formar la membrana en capas C-D-A-B).

Cada una de las membranas de cuatro capas preparadas se corta en tiras de 1 pulgada de ancho. El concreto se funde contra el material de unión (capa C-polímero soluble en álcali o PVAc) de la membrana y se cura durante siete días. La adherencia entre la membrana y el concreto curado (unión a concreto o B-T-C) se mide con un dispositivo de ensayo mecánico Instron, usando un ángulo de despegado de 90° y una velocidad de despegado de 5 pulgadas/min (5.1 cm/min), para proporcionar un valor de B-T-C en libras por pulgada lineal (pli). Los valores de B-T-C para todas las muestras preparadas y el testigo (muestra 1 sin material de unión) se dan en la Tabla. Un A-B-T-C mayor que 5 pli es bueno y se prefiere un B-T-C mayor o igual que para el control.

Casi todas las muestras presentan buena a excelente unión al concreto (B-T-C). Algunas de las resistencias de unión más bajas son exhibidas por capas poliméricas solubles en álcali fundidas a partir de una emulsión acuosa o solución acuosa. Se miden resistencias de unión mucho mejores para capas de polímeros solubles en álcali fundidas a partir de disoluciones basadas en disolventes orgánicos, así como para la muestra que comprende acetato de polivinilo.

Tabla

| No. | Nombre polímero | Tipo polímero  | Disolvente | Capa C (µM)     | B-T-C |
|-----|-----------------|--|------------|-----------------|-------|
| 1   | Ninguna         | Ninguna  |            | NA              | 10.6  |
| 2   | SMA 3000        | Anhídrido maleico de estireno                                    | 10% en MEK | 1               | 9.1   |
| 3   | Fenólico CK2400 | Novolaca fenólica  | 10% en MEK | 1               | 8.0   |
| 4   | Drewthix 53L    | Emulsión soluble en álcali                                       | Emulsión   | 0.5 mils húmedo | 3.2   |
| 5   | SMA 2625        | Anhídrido maleico de estireno y ácido monoéster/mono carboxílico | 10% en MEK | 1               | 11.9  |

ES 2 640 812 T3

| No. | Nombre polímero                            | Tipo polímero   | Disolvente              | Capa C (µM) | B-T-C |
|-----|--|---|-------------------------|-------------|-------|
| 6   | SMA 300                                    | Anhídrido maleico de estireno   | 10% en MEK              | 3           | 10.7  |
| 7   | SMA 2625                                   | Anhídrido maleico de estireno y ácido monoéster/mono carboxílico                              | 10% en MEK              | 3           | 9.6   |
| 8   | Neocryl CL 300                             | Copolímero acrílico con complejo de metal soluble en álcali                                   | Solución acuosa         | 5           | 11.2  |
| 9   | Joncryl 50                                 | Copolímero de ácido acrílico- $\alpha$ -metilestireno-estireno neutro w/NH <sub>3</sub>       | Solución acuosa         | 6.3         | 0.5   |
| 10  | Joncryl 50                                 | Copolímero de ácido acrílico- $\alpha$ -metilestireno-estireno neutro w/NH <sub>3</sub>       | Solución acuosa         | 1           | 1.7   |
| 11  | AQOAT AS-HG celulósico                     | Succinato de acetato de hidroxipropilmetilcelulosa  | 10% en acetona          | 1           | 11.8  |
| 12  | Joncryl 682                                | Copolímero de ácido acrílico- $\alpha$ -metilestireno-estireno                                | 10% en acetato de etilo | 1           | 3.6   |
| 13  | Joncryl 680                                | Copolímero de ácido acrílico- $\alpha$ -metilestireno-estireno                                | 10% en acetato de etilo | 1           | 7.5   |
| 14  | SMA 2625/Sylo-wite SM405 (1/3)             | Anhídrido maleico de estireno y ácido monoéster/mono carboxílico                              | 10% en MEK              | 2           | 11.0  |
| 15  | SMA 2625                                   | Anhídrido maleico de estireno y ácido monoéster/mono carboxílico                              | 10% en MEK              | 1           | 12.2  |
| 16  | SMA 3000                                   | Anhídrido maleico de estireno   | 10% en MEK              | 1           | 7.0   |
| 17  | AQOAT AS-HG celulósico                     | Succinato de acetato de hidroxipropilmetilcelulosa  | 10% en acetona          | 1           | 19.2  |
| 18  | SMA 3000                                   | Anhídrido maleico de estireno   | 10% en MEK              | 0.5         | 9.5   |
| 19  | SMA 2625                                   | Anhídrido maleico de estireno y ácido monoéster/mono carboxílico                              | 10% en MEK              | 0.5         | 10.7  |
| 20  | AQOAT AS-HG ácido celulósico/cítrico (9/1) | Succinato de acetato de hidroxipropilmetilcelulosa  | 10% en acetona          | 1           | 13.4  |
| 21  | EUDRAGIT® S 100                            | Copolímero de metilmetacrilato y ácido metacrílico  | 10% en MEK              | 1           | 20.2  |
| 22  | AQOAT AS-HG ácido celulósico/cítrico (9/1) | Succinato de acetato de hidroxipropilmetilcelulosa  | 10% en MEK              | 1           | 17.7  |
| 23  | SMA 3000/ ácido cítrico (9/1)              | Anhídrido maleico de estireno   | 10% en MEK              | 1           | 10.0  |
| 24  | Avalure 315                                | Copolímero ácido-acrilato de etilo-metacrilato de metilo                                      | 10% en MEK              | 1           | 14.5  |
| 25  | SMA 3840                                   | Etilbenceno, 2,5-furandiona y 1-metiletilbenceno, éster de alcohol octílico parcial isomérico | 10% en MEK              | 1           | 6.6   |
| 26  | SMA 2625                                   | Anhídrido maleico de estireno y ácido monoéster/mono carboxílico                              | 30% en MEK              | 2           | 8.4   |
| 27  | SMA 2625                                   | Anhídrido maleico de estireno y ácido monoéster/mono carboxílico                              | 30% en MEK              | 3           | 6.6   |
| 28  | Avalure 315                                | Copolímero ácido-acrilato de etilo-metacrilato de metilo                                      | 30% en MEK              | 2           | 8.8   |
| 29  | Avalure 315                                | Copolímero ácido-acrilato de etilo-metacrilato de metilo                                      | 30% en MEK              | 3           | 12.4  |
| 30  | CK2400 fenólico                            | Novolaca fenólica   | 30% en MEK              | 2           | 1.9   |
| 31  | CK2400 fenólico                            | Novolaca fenólica   | 30% en MEK              | 3           | 1.6   |
| 32  | AQOAT a partir del 25% de solución         | Succinato de acetato de hidroxipropilmetilcelulosa  | 25% en etanol           | 2.5         | 12.4  |
| 33  | Vinnapas B100                              | Acetato de polivinilo   | 30% en MEK              | 2.5         | 11.5  |
| 34  | Carboset 526                               | Metacrilato de metilo, metacrilato de etilo y ácido acrílico                                  | 30% en MEK              | 2.5         | 11.3  |

**REIVINDICACIONES**

1. Una membrana impermeabilizante para adherir al concreto que comprende las siguientes capas laminadas:

5 capa A que comprende un adhesivo impermeabilizante, en el que el adhesivo impermeabilizante comprende un adhesivo sintético sensible a la presión o un adhesivo sensible a la presión de bitumen modificado con caucho;

capa B que comprende una hoja portadora, en la que la hoja portadora comprende una película de polímero o una tela recubierta de polímero;

10 capa C que comprende un material de unión liberable, en el que el material de unión liberable comprende:

15 (i) un polímero soluble en agua seleccionado entre alcohol polivinílico, óxido de polietileno, polímeros celulósicos solubles en agua, polímeros y copolímeros de anhídrido maleico hidrolizados, polivinilpirrolidona, poliestireno sulfonado, acrilato de polisulfoetilo, poli(2-hidroxietilacrilato), poliacrilamida, poli(ácido acrílico) sales de metales alcalinos de poli(ácido acrílico), polisacáridos naturales o sintéticamente modificados, proteínas, alginatos, gomas de xantano y gomas guar;

20 (ii) un polímero soluble en álcali seleccionado entre copolímeros de estireno y anhídrido maleico, copolímeros de estireno, anhídrido maleico y semiéster de anhídrido maleico, copolímeros de ácido acrílico y estireno y/o alfa-metilestireno, acetato succinato de hidroxipropilmetilcelulosa, copolímeros de ácido metacrílico y metacrilato de metilo, copolímeros de metacrilato de metilo, metacrilato de etilo y ácido acrílico, copolímeros de acrilato de etilo, metacrilato de metilo y ácido acrílico, un ácido de colofonia, una resina fenólica y combinaciones de uno o más de estos; o

25 (iii) un homopolímero o copolímero de acetato de polivinilo; y

30 capa D que comprende un recubrimiento protector, en el que el recubrimiento protector comprende un material inorgánico en partículas seleccionado del grupo que consiste en carbonato de calcio, arena, arena de silicato, cemento, talco, dióxido de titanio, polvo de pizarra, polvo de granito, arcilla, cenizas volantes, escoria, metacaolinita, trihidrato de alúmina, cemento molido hidratado, cemento parcialmente hidratado, y mezclas de dos o más de estos materiales;

35 en el que la membrana no incluye una hoja desprendible retirable; y en el que (i) las capas laminadas están dispuestas en el orden secuencial A-B-C-D; o bien (ii) las capas laminadas están dispuestas en el orden secuencial B-C-D-A; o (iii) las capas laminadas se disponen en orden secuencial C-D-A-B; y en el que la adherencia de la capa C a la capa B es menor que la adherencia de la capa C a la capa D y de la capa D a la capa A.

40 2. La membrana impermeabilizante de la reivindicación 1, en la que (i) las capas laminadas están dispuestas en el orden secuencial A-B-C-D antes de que la membrana se enrolle en un rollo, comprendiendo la capa D preferiblemente la capa más externa del rollo y la capa A que comprende la capa más interior del rollo; o bien (ii) las capas laminadas se disponen en el orden secuencial B-C-D-A antes de que la membrana se enrolle en un rollo, comprendiendo la capa B preferiblemente la capa más externa del rollo y comprendiendo la capa A la capa más interna del rollo; o (iii) las capas laminadas están dispuestas en el orden secuencial C-D-A-B cuando la membrana se desenrolla de un rollo.

50 3. La membrana impermeabilizante de la reivindicación 2 (i), en la que la capa D comprende la capa más externa y la capa A comprende la capa más interna, y en donde las capas laminadas están dispuestas en el orden secuencial C-D-A-B cuando la membrana se desenrolla del rollo; o en el que la capa B comprende la capa más externa y la capa A comprende la capa más interna, y en el que las capas laminadas están dispuestas en el orden secuencial C-D-A-B cuando la membrana se desenrolla del rollo.

55 4. La membrana impermeabilizante de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el adhesivo (capa A) tiene un espesor de 0.05 a 2.5 mm, la hoja portadora (capa B) tiene un espesor de 0.05 a 2.0 mm, el material de unión liberable (capa C) tiene un espesor (seco) de 0.1 a 20  $\mu\text{m}$ , y el recubrimiento protector (capa D) tiene un peso de recubrimiento de 5 g/m<sup>2</sup> a 400 g/m<sup>2</sup> sobre una base de sólidos secos; y preferiblemente en el que el adhesivo (capa A) tiene un espesor de 0.1 a 1.0 mm, la hoja portadora (capa B) tiene un espesor de 0.3 a 1.0 mm, la unión liberable (capa C) tiene un grosor (seco) de 0.5 a 5  $\mu\text{m}$ , y el recubrimiento protector (capa D) tiene un peso de recubrimiento de 20 g/m<sup>2</sup> a 150 g/m<sup>2</sup> sobre una base de sólidos secos.

60 5. La membrana impermeabilizante de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el material de unión liberable (capa C) comprende un homopolímero o un copolímero de acetato de polivinilo.

6. La membrana impermeabilizante de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en la que el material de unión liberable (capa C) comprende un copolímero de estireno y anhídrido maleico o un copolímero de estireno, anhídrido maleico y semiéster de anhídrido maleico.
- 5 7. La membrana impermeabilizante de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el recubrimiento protector comprende un material inorgánico en partículas seleccionado entre carbonato de calcio, cemento Portland, cemento Portland blanco, cemento Portland molido hidratado, cemento Portland blanco molido hidratado, cemento Portland parcialmente hidratado, cemento Portland blanco parcialmente hidratado y mezclas de dos o más de estos materiales.
- 10 8. La membrana impermeabilizante de la reivindicación 7, en la que el recubrimiento protector comprende adicionalmente un elastómero resistente a la intemperie o un adhesivo sensible a la presión resistente a la intemperie; comprendiendo el elastómero resistente a la intemperie o adhesivo sensible a la presión preferiblemente un polímero de acrilato, polímero de estireno-etileno-butileno-estireno, poliisobutileno, caucho de butilo, caucho de silicona y mezclas de dos o más de éstos.
- 15 9. La membrana impermeabilizante de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que la hoja portadora comprende polietileno, polipropileno, copolímeros de etileno-propileno, copolímeros de etileno-olefina, copolímeros de etileno-acetato de vinilo, acetato de polivinilo, acrilato de polietileno, politetrafluoroetileno, fluoruro de polivinilideno, tereftalato de polietileno, cloruro de polivinilo o una combinación de dos o más de estos materiales.
- 20 10. La membrana impermeabilizante de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el componente adhesivo sintético sensible a la presión de la capa A comprende preferiblemente un adhesivo basado en caucho de butilo, un adhesivo basado en poliisobutileno, un adhesivo basado en butilo, un adhesivo basado en acrílico, un adhesivo basado en éter vinílico, un adhesivo a base de estireno-isopreno-estireno (SIS), un adhesivo a base de estireno-etileno-butileno-estireno (SEBS), un adhesivo a base de estireno-butadieno-estireno (SBS), un adhesivo a base de caucho de estireno-butadieno (SBR) o una combinación de dos o más de estos materiales.
- 25 11. La membrana impermeabilizante de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además una banda de desgarro estrecha adherida de forma desmontable al adhesivo impermeabilizante a lo largo de un borde de la membrana impermeabilizante, estando dicha banda de desgarro situada en el lado del adhesivo opuesto al que se adhiere a la hoja portadora y teniendo dicha banda de desgarro una anchura de 3 a 25 cm.
- 30 12. Un método para fabricar una membrana impermeabilizante de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11 y que comprende un adhesivo impermeable (capa A), una hoja portadora (capa B), un material de unión liberable (capa C) y un recubrimiento protector (capa D), en el que la membrana no incluye una hoja desprendible retirable, comprendiendo el método las siguientes etapas:
- 35 (S1) recubrir el material de unión liberable (capa C) sobre la hoja portadora (capa B) y secar;
- 40 (S2) recubrir el recubrimiento protector (capa D) sobre el material de unión liberable (capa C) y secar;
- (S3) bien (i) recubrir el adhesivo (capa A) sobre la cara no recubierta de la hoja portadora (capa B) para proporcionar una membrana impermeabilizante con capas laminadas dispuestas en el orden secuencial A-B-C-D; o (ii) recubrir el adhesivo (capa A) sobre el recubrimiento protector (capa D) para proporcionar una membrana impermeabilizante con capas laminadas dispuestas en el orden secuencial B-C-D-A; y
- 45 (S4) enrollar el laminado de cuatro capas en un rollo con el adhesivo (capa A) hacia el interior.
- 50 13. El método de la reivindicación 12, en el que la etapa (S3) comprende (i) recubrir el adhesivo (capa A) sobre la cara no recubierta de la hoja portadora (capa B) para proporcionar una membrana impermeabilizante con capas laminadas dispuestas en el orden secuencial A-B-C-D; y opcionalmente desenrollar el rollo para proporcionar una membrana impermeabilizante con capas laminadas dispuestas en el orden secuencial C-D-A-B; y opcionalmente rebobinar el rollo desenrollado de la membrana impermeabilizante de manera que la hoja portadora (capa B) sea la capa más externa del rollo.
- 55 14. El método de la reivindicación 12, en el que la etapa (S3) comprende (ii) recubrir el adhesivo (capa A) sobre el recubrimiento protector (capa D) para proporcionar una membrana impermeabilizante con capas laminadas dispuestas en el orden secuencial B-C-D-A; y opcionalmente desenrollar el rollo para proporcionar una membrana impermeabilizante con capas laminadas dispuestas en el orden secuencial C-D-A-B; y opcionalmente rebobinar el rollo desenrollado de la membrana impermeabilizante de manera que la hoja portadora (capa B) sea la capa más externa del rollo.
- 60

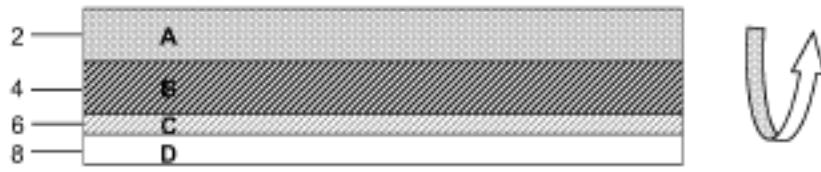


FIG. 1

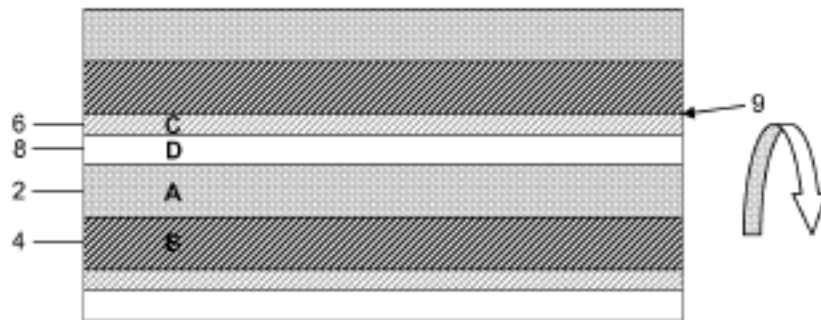


FIG. 2



FIG. 3



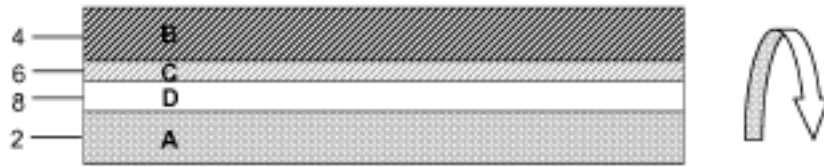


FIG. 4



FIG. 5



FIG. 6

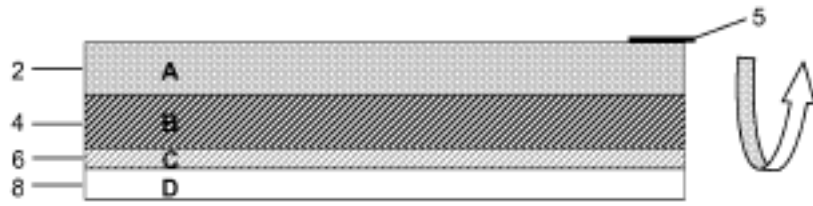


FIG. 7

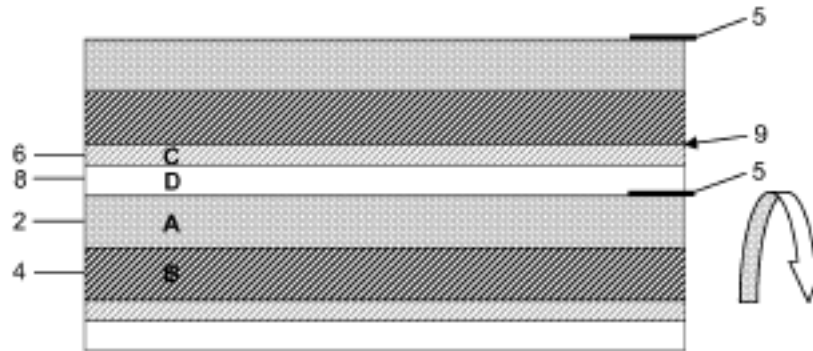


FIG. 8

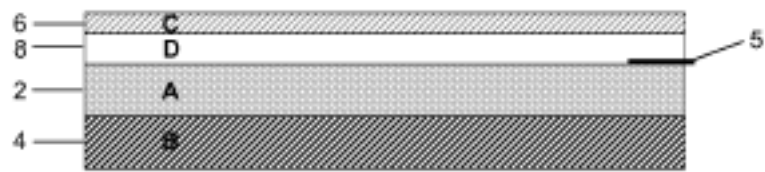


FIG. 9

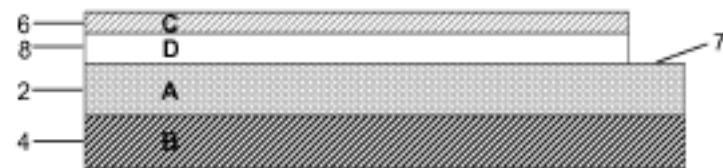


FIG. 10