

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 808 851**

51 Int. Cl.:

B32B 7/00	(2009.01) B32B 27/08	(2006.01)
B32B 7/02	(2009.01) B32B 27/18	(2006.01)
B32B 7/04	(2009.01) B32B 27/20	(2006.01)
B32B 7/12	(2006.01) B32B 27/28	(2006.01)
B32B 11/00	(2006.01) B32B 27/30	(2006.01)
B32B 11/04	(2006.01) B32B 27/32	(2006.01)
B32B 13/00	(2006.01) B32B 27/34	(2006.01)
B32B 13/04	(2006.01) B32B 27/36	(2006.01)
B32B 27/00	(2006.01)	
B32B 27/06	(2006.01)	

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.09.2015 PCT/EP2015/072012**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **07.04.2016 WO16050607**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.09.2015 E 15767502 (6)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.07.2020 EP 3200990**

54 Título: **Capas de barrera sobre membranas de impermeabilización**

30 Prioridad:

30.09.2014 EP 14186959

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

02.03.2021

73 Titular/es:

**SIKA TECHNOLOGY AG (100.0%)
Zugerstrasse 50
6340 Baar , CH**

72 Inventor/es:

**KEISER, STEFAN y
PIRONATO, YANNIC**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 808 851 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

Capas de barrera sobre membranas de impermeabilización

5 Campo técnico

La invención se refiere a membranas para sistemas de impermeabilización, que pueden usarse en la construcción de edificios y construcción de caminos.

10 Estado de la técnica

En sistemas de impermeabilización con membranas se encuentran en contacto directo distintas capas que limitan una con otra. Debido a posibles fenómenos de migración es con frecuencia un problema la compatibilidad de estas capas entre sí.

15 Si, por ejemplo, una membrana de PVC blando se encuentra sobre un aislamiento térmico de EPS, debe colocarse entremedias una estera de fibras de vidrio no tejidas separadora para que el plastificante no migre desde la membrana hacia el poliestireno expandido (EPS) y por consiguiente no pueda colapsar la estructura de espuma del aislamiento térmico de EPS. Además se saponificaría el PVC mediante la pérdida del plastificante.

20 Las membranas de TPO son membranas a base de elastómeros termoplásticos a base de olefina (TPO). Si una membrana de TPO se encuentra sobre una impermeabilización bituminosa (antigua), debe colocarse entremedias un fieltro separador, para que no migren sustancias desde el betún hacia el TPO y debido a ello decoloren la membrana y empeoraría de manera masiva su estabilidad UV.

25 Se ha mostrado que, en particular, en estructuras de membrana con capas de adhesivo desempeñan un papel decisivo los fenómenos de migración en relación a la eficacia de un sistema de impermeabilización. Por ejemplo pueden migrar grandes cantidades de plastificantes de la membrana hacia el adhesivo (sobre todo en el caso de PVC blando) o a la inversa también pueden migrar partes constituyentes del adhesivo hacia la membrana. Esto se observa en particular durante el contacto de adhesivos de termofusión y bituminosos con membranas de poliolefina. La composición modificada modifica las propiedades de las membranas y también de los adhesivos con frecuencia fuertemente de modo que la función ya no puede garantizarse.

35 En estos sistemas resultan, por tanto, en particular los siguientes problemas:

- La pérdida de plastificante de PVC-p empeora las propiedades mecánicas de la membrana
- La absorción de partes constituyentes de adhesivo conduce a una fuerte alteración de la estabilidad UV/estabilidad frente al envejecimiento de la membrana de TPO
- La pérdida de partes constituyentes del adhesivo conduce a propiedades adhesivas insuficientes
- 40 - La alta absorción de plastificante en el adhesivo puede conducir también a una modificación no tolerable de las propiedades adhesivas.

45 Para la superación de estos inconvenientes se describen sistemas que contienen capas de barrera. Así, el documento EP 1500493 A1 describe una banda impermeabilizante de varias capas que pueden soldarse, de color, que comprende una capa de polímero de color que puede soldarse, estable frente al color y a la intemperie, una capa de barrera no metálica y una capa de betún así como dado el caso una o varias capas seleccionadas de capas retardantes a la llama, capas protectoras, capas adhesivas de manera sensible a la presión y capas de soporte, donde la capa de barrera no metálica está dispuesta entre la capa de polímero de color y la capa de betún.

50 Los procedimientos para la producción de tales sistemas con capas de barrera son, sin embargo, costosos, dado que se requieren etapas de revestimiento adicionales y/o el uso de capas de adhesivo o de adhesivo sensible a la presión. Debido a ello se producen costes de producción claramente más altos.

55 Tampoco se logra parcialmente unir las capas de barrera de manera permanente con las membranas. Éstas pueden desprenderse parcialmente de la membrana, por ejemplo debido a la adherencia insuficiente, en el agua. Las poliolefinas pueden revestirse generalmente con dificultad, lo que acentúa adicionalmente los problemas para membranas de poliolefina. Para un lacado de membranas con una capa de barrera es necesario además un equipo de producción adicional.

60 El documento US 2011/0197427 A1 se refiere a una membrana impermeable al agua con una capa de barrera, una capa de material compuesto y un agente impermeable que se encuentra entremedias, aplicado en forma de mallas, que es preferentemente un compuesto de acrilato, un polímero de poliuretano, un polímero con silano terminal o una poliolefina.

65 El documento EP 2299005 A1 se refiere a una membrana impermeable al agua con una capa separadora y una capa de contacto de un agente mediador del contacto y un agente adhesivo, donde el agente mediador del contacto

está unido con la capa separadora por medio del agente adhesivo.

El documento US 5824401 describe una membrana impermeable al agua para superficies de construcción, que comprende una membrana de adhesivo bituminoso y además al menos tres capas de polímero, de las cuales una puede ser estable frente a aceites.

El documento WO 2014/029763 A1 se refiere a una membrana impermeable al agua para hormigón con una capa separadora y una capa funcional de un agente mediador del contacto y un agente adhesivo, donde el agente mediador del contacto está unido con la capa separadora por medio del agente adhesivo.

Descripción de la invención

El objetivo de la invención consistía en la facilitación de sistemas de impermeabilización con membranas para la construcción de edificios y construcción de caminos, que superaran las dificultades discutidas anteriormente según el estado de la técnica. A este respecto debían facilitarse también sistemas de impermeabilización que hasta ahora no han podido realizarse debido a incompatibilidades de materiales.

En particular deben posibilitarse membranas de impermeabilización en combinación con betún o masas autoadhesivas a base de adhesivos de termofusión, para facilitar membranas de autoadhesión económicas para sistemas de impermeabilización.

Debía conseguirse una adherencia estable y permanente de las capas de barrera en la membrana. Además debían poder producirse las membranas de impermeabilización mediante un procedimiento sencillo y con ello económico.

Sorprendentemente se determinó que este objetivo pudo solucionarse usándose láminas de envase habituales en la industria del envase con una capa de barrera para la construcción de capas de barrera para membranas de impermeabilización, donde se seleccionan láminas de envase con una capa exterior compatible materialmente con la membrana. Tales láminas de envase en sí habituales y económicas pueden laminarse, durante la producción de la membrana en la línea de extrusión, de manera sencilla directamente sobre la membrana, para obtener la membrana de impermeabilización de acuerdo con la invención. La aplicación opcional de una capa de adhesivo sensible a la presión puede realizarse de manera habitual.

La invención se refiere por tanto a una membrana de impermeabilización de acuerdo con la reivindicación 1. Esta membrana de impermeabilización comprende a) una membrana de poliolefina termoplástica que comprende al menos un polímero seleccionado de homopolímero de etileno, copolímero de etileno, homopolímero de propileno o copolímero de propileno y b) una lámina de barrera que comprende b1) una capa de barrera que comprende al menos un polímero seleccionado de copolímero de etileno-alcohol vinílico, poliamida o poliéster y b2) una capa de cubierta que comprende al menos un polímero seleccionado de homopolímero de etileno, copolímero de etileno, homopolímero de propileno o copolímero de propileno, donde la lámina de barrera está laminada completa o parcialmente sobre la membrana de poliolefina, de modo que la capa de cubierta de la lámina de barrera está unida directamente con la membrana de poliolefina, y la capa de cubierta y la membrana de poliolefina están ambas basadas en etileno o la capa de cubierta y la membrana de poliolefina están ambas basadas en propileno.

Mediante la membrana de impermeabilización de acuerdo con la invención puede prescindirse de manera sorprendente de conceptos de barrera más costosos en la estructura del sistema. La facilitación de un dispositivo de revestimiento caro no es necesaria. La estructura permite un procedimiento de producción simplificado de la membrana de impermeabilización y el uso de adhesivos de PSA económicos para la facilitación de sistemas de impermeabilización de autoadhesión con una relación precio-eficacia claramente mejor. Además, debido a las compatibilidades de materiales claramente mejoradas, resulta un rendimiento a largo plazo mejor, tanto en relación a la adherencia del adhesivo como también en relación al comportamiento a largo plazo de la membrana de impermeabilización.

Era especialmente sorprendente que las membranas de impermeabilización de acuerdo con la invención siguieran siendo soldables a pesar de la capa de barrera con aparatos de soldadura térmicos convencionales, por ejemplo con un aparato de soldadura manual de la empresa LEISTER. Aunque las láminas de múltiples capas son muy delgadas, no se daña la estructura de capas durante la laminación y la soldadura. Las capas de poliolefina permanecen siempre planas y el material de barrera en el núcleo no altera la unión en ningún momento.

La invención se refiere también a un procedimiento para la producción de la membrana de impermeabilización y a su uso tal como se define en las otras reivindicaciones independientes. Las formas de realización preferentes se han descrito en las reivindicaciones dependientes.

Breve descripción del dibujo

La figura 1 y 2 muestran de manera puramente esquemática la estructura de ensayo para la determinación del transporte de sustancias por sistemas de impermeabilización sometidos a estudio.

Modo de realización de la invención

En el caso de la membrana de poliolefina termoplástica, la capa de barrera y la capa de cubierta se trata en particular de capas de plástico que se forman de un polímero o una mezcla de dos o más polímeros. Las capas
 5 pueden contener dado el caso, tal como es habitual en la técnica, en cada caso uno o varios aditivos, por ejemplo, seleccionados de agentes lubricantes, estabilizadores frente a daño térmico, agentes protectores frente al envejecimiento y frente a la luz, agentes antioxidantes, agentes antiestáticos, agentes conductores, agentes retardantes de la llama, colorantes, tal como pigmentos, plastificantes, flexibilizadores o cargas y materiales de refuerzo.

10 La membrana de impermeabilización comprende a) una membrana de poliolefina termoplástica que comprende al menos un polímero seleccionado de homopolímero de etileno, copolímero de etileno, homopolímero de propileno o copolímero de propileno. La membrana de poliolefina termoplástica puede comprender un polímero o una combinación de dos o más polímeros.

15 La membrana de poliolefina termoplástica comprende preferentemente al menos el 40 % en peso al menos de un polímero seleccionado de homopolímero de etileno, copolímero de etileno, homopolímero de propileno o copolímero de propileno, con respecto al peso total de la membrana de poliolefina termoplástica. La membrana de poliolefina termoplástica comprende preferentemente hasta el 60 % en peso de cargas y aditivos, con respecto al peso total de la membrana de poliolefina termoplástica.

20 La membrana de poliolefina termoplástica comprende preferentemente del 70 al 99 % en peso, en particular del 80 al 98 % en peso, al menos de un polímero seleccionado de homopolímero de etileno, copolímero de etileno, homopolímero de propileno o copolímero de propileno, con respecto al peso total de la membrana de poliolefina termoplástica. La membrana de poliolefina termoplástica comprende preferentemente del 1 al 30 % en peso, más preferentemente del 2 al 20 % en peso, de cargas y aditivos, con respecto al peso total de la membrana de poliolefina termoplástica.

25 Preferentemente, en el caso del al menos un polímero seleccionado de homopolímero de etileno, copolímero de etileno, homopolímero de propileno o copolímero de propileno para la membrana de poliolefina termoplástica se trata de al menos un polímero seleccionado de polietileno con alta densidad (HDPE), polietileno con densidad media (MDPE), polietileno con baja densidad (LDPE), polietileno (PE), polipropileno (PP), copolímero de etileno-acetato de vinilo (EVA), copolímero de etileno-n-alqueno o copolímero de propileno-n-alqueno, tal como en particular copolímero de etileno-propileno (EPM) o copolímero de etileno-propileno-dieno (EPDM). El n-alqueno puede ser por
 30 ejemplo una α -olefina con 3 a 12 átomos de C, por ejemplo propeno, buteno u octeno.

35 La membrana de poliolefina termoplástica comprende preferentemente al menos el 40 % en peso al menos de uno de los polímeros mencionados anteriormente, con respecto al peso total de la membrana de poliolefina termoplástica. La membrana de poliolefina termoplástica comprende preferentemente del 70 al 99 % en peso, en particular del 80 al 98 % en peso, al menos de uno de los polímeros mencionados anteriormente, con respecto al peso total de la membrana de poliolefina termoplástica.

40 La membrana de poliolefina termoplástica es preferentemente una membrana de TPO, es decir una membrana que comprende elastómero termoplástico a base de olefina. Los elastómeros termoplásticos a base de olefina pueden estar formados de los homopolímeros de etileno, copolímeros de etileno, homopolímeros de propileno, copolímeros de propileno mencionados anteriormente o mezclas de los mismos.

45 La membrana de poliolefina termoplástica es una membrana de poliolefina a base de etileno o a base de propileno, en particular una membrana de poliolefina a base de etileno o a base de propileno, que comprende elastómero termoplástico a base de olefina.

50 Por copolímeros de etileno se entiende copolímeros que contienen unidades de etileno. Por copolímeros de propileno se entiende copolímeros que contienen unidades de propileno. Los copolímeros que contienen tanto unidades de etileno como también de propileno, son en este caso copolímeros de etileno si la proporción en peso de unidades de etileno es mayor que la proporción en peso de unidades de propileno, o bien copolímeros de propileno si la proporción en peso de unidades de propileno es mayor que la proporción en peso de unidades de etileno. Se prefiere que la proporción de unidades de etileno en copolímeros de etileno ascienda a más del 50 % en peso y la proporción de unidades de propileno en copolímeros de propileno ascienda a más del 50 % en peso.

55 En membranas de poliolefina termoplásticas a base de etileno asciende la proporción en peso de homopolímeros de etileno y/o copolímeros de etileno a más del 50 % en peso, con respecto al peso total de los polímeros en la membrana de poliolefina. En membranas de poliolefina termoplásticas a base de propileno asciende la proporción en peso de homopolímeros de propileno y/o copolímeros de propileno a más del 50 % en peso, con respecto al peso total de los polímeros en la membrana de poliolefina.

60 Las membranas de poliolefina termoplásticas se usan para impermeabilizaciones en la construcción de edificios y

construcción de caminos y pueden obtenerse en el comercio, por ejemplo con la denominación Sarnafil® o Sikaplan® de Sika, donde se trata de membranas de poliolefina a base de etileno o membranas de poliolefina a base de propileno.

- 5 Preferentemente, la membrana de poliolefina termoplástica presenta un espesor en el intervalo de 0,1 a 10 mm, en particular de 0,5 a 3 mm.

La membrana de poliolefina termoplástica puede contener dado el caso uno o varios aditivos incluyendo cargas. Ejemplos de aditivos se han mencionado anteriormente. La membrana de poliolefina termoplástica contiene, por ejemplo, dado el caso al menos un aditivo seleccionado de agentes retardantes de la llama, pigmentos, estabilizadores, en particular UV-estabilizadores, agentes antioxidantes o cargas.

- 10

La membrana de poliolefina termoplástica puede estar estructurada en una capa o múltiples capas. Preferentemente, la membrana de poliolefina termoplástica es de una capa o de dos capas. Sin embargo, es posible también, por ejemplo, una membrana de poliolefina termoplástica de tres o de cuatro capas. La composición de polímero puede ser igual o distinta en todas las capas en caso de membranas de dos o múltiples capas.

- 15

En el caso de una membrana de poliolefina termoplástica de dos capas pueden estar contenidos, por ejemplo, en la capa exterior dado el caso pigmentos y/o estabilizadores UV y en la capa interior dado el caso pigmentos de color tal como hollín. La capa exterior de la membrana de poliolefina termoplástica es a este respecto, en la membrana de impermeabilización de acuerdo con la invención, la capa que está alejada de la lámina de barrera. La capa interior es, en la membrana de impermeabilización de acuerdo con la invención, de manera correspondiente la capa que está unida con la capa de cubierta de la lámina de barrera.

- 20

Además, la membrana de poliolefina termoplástica puede contener dado el caso un elemento de soporte. El elemento de soporte contribuye a la estabilidad de forma de la membrana. Preferentemente se trata de un material de fibras o un red cristalina, en particular un material de fibras. El elemento de soporte no se considera en los polímeros mencionados anteriormente y sus indicaciones de cantidad en la membrana.

- 25

Por el término material de fibras ha de entenderse un material que está formado de fibras. Las fibras comprenden o están constituidas por material inorgánico o sintético. En particular se trata de fibras inorgánicas, tal como por ejemplo fibras de vidrio. Como fibras sintéticas pueden mencionarse sobre todo preferentemente fibras de poliéster o de un homo- o copolímero de etileno y/o propileno o de viscosa. Las fibras pueden ser en este sentido fibras cortas o fibras largas, fibras hiladas, tejidas o no tejidas o filamentos. El elemento de soporte formado de fibras puede ser, por ejemplo, un tejido, tela o género de punto. Se prefiere especialmente como material de fibras un material no tejido o una tela.

- 30
35

Preferentemente, el elemento de soporte está incorporado en la membrana. Además es ventajoso cuando el elemento de soporte presenta espacios intermedios, que están entremezclados al menos parcialmente por el material de la membrana. Esto puede aportar una buena unión de la membrana y el elementos de soporte.

- 40

La lámina de barrera comprende una capa de barrera y una capa de cubierta. La capa de barrera comprende al menos un polímero seleccionado de copolímero de etileno-alcohol vinílico (EVOH), poliamida (PA) o poliéster. Ejemplos de poliamidas son PA 66 de hexametildiamina y ácido adípico, PA 610 de hexametildiamina y ácido sebácico, PA 6 de caprolactama o ácido aminoundecanoico, PA 11 de undecanolactama o PA 12 de laurilactama o ácido aminododecanoico. Ejemplos de poliésteres son poli(tereftalato de etileno) (PET), poli(tereftalato de butileno) (PBT) y poli(naftalato de etileno) (PEN). La capa de barrera comprende preferentemente EVOH o PA.

- 45

La lámina de barrera puede comprender una capa de barrera o dos o más capas de barrera iguales o distintas, por ejemplo una capa de PA y una capa de EVOH. Para la solución pretendida en el presente documento es completamente suficiente sin embargo por regla general una capa de barrera.

- 50

La capa de cubierta de la lámina de barrera comprende al menos un polímero seleccionado de homopolímero de etileno, copolímero de etileno, homopolímero de propileno o copolímero de propileno.

- 55

El homopolímero de etileno, copolímero de etileno, homopolímero de propileno o copolímero de propileno para la capa de cubierta de la lámina de barrera es preferentemente al menos un polímero seleccionado de polietileno con alta densidad (HDPE), polietileno con densidad media (MDPE), polietileno con baja densidad (LDPE), polietileno (PE), polipropileno (PP), copolímero de etileno-acetato de vinilo (EVA), polietileno injertado con anhídrido maleico o polipropileno injertado con anhídrido maleico.

- 60

La capa de cubierta de la lámina de barrera está basada en etileno o basada en propileno, donde se aplica la misma definición que para la membrana de poliolefina termoplástica, es decir en la capa de cubierta a base de etileno asciende la proporción en peso de homopolímeros de etileno y/o copolímeros de etileno a más del 50 % en peso, con respecto al peso total de los polímeros en la capa de cubierta, y en la capa de cubierta a base de propileno asciende la proporción en peso de homopolímeros de propileno y/o copolímeros de propileno a más del 50 % en

- 65

peso, con respecto al peso total de los polímeros en la capa de cubierta.

La capa de cubierta de la lámina de barrera es, en particular, una capa termoplástica. La capa de cubierta es sólida y no adhesiva a temperatura ambiente (23 °C). La capa de cubierta es, en particular, una capa de cubierta termosellable.

Se prefiere que al menos un polímero contenido en la capa de cubierta presente un punto de fusión más bajo que un polímero contenido en la membrana de poliolefina. El punto de fusión de polímeros puede determinarse por medio de calorimetría diferencial dinámica (DSC). Dado que en las respectivas capas pueden estar contenidas combinaciones de dos o más polímeros, pueden mostrar las capas de manera correspondiente dos o más puntos de fusión.

La capa de cubierta puede contener, dado el caso, uno o varios aditivos. Ejemplos de aditivos se han mencionado anteriormente.

Tales láminas de barrera se usan en gran alcance como láminas de envase. En el comercio pueden obtenerse tales láminas de barrera por tanto en gran variedad y pueden usarse para la presente invención. Preferentemente, la lámina de barrera presenta un espesor en el intervalo de 30 a 130 µm, en particular de 40 a 60 µm. El espesor de la capa de la capa de cubierta de la lámina de barrera puede ascender, por ejemplo, a de 10 a 60 µm, preferentemente a de 15 a 25 µm.

La lámina de barrera es preferentemente una lámina soplada, en particular una lámina soplada de múltiples capas. La lámina de barrera puede estar formada, sin embargo, también por ejemplo mediante laminación de adhesivo o coextrusión.

La lámina de barrera puede presentar dos o más de dos capas, en particular de 2 a 5 capas, donde son especialmente adecuadas láminas de barrera de 5 capas. Tal como se ha explicado ya pueden estar contenidas, dado el caso, también dos o más capas de barrera. La lámina de barrera puede presentar, dado el caso, también dos capas de cubierta tal como se ha definido anteriormente de composición igual o distinta en los dos lados que en cada caso la capa exterior, lo que en general también se prefiere. Otras capas opcionales, que pueden estar contenidas en la lámina de barrera, son por ejemplo una o varias capas de agente adhesivo.

Las capas de agente adhesivo son capas que están intercaladas para la unión de dos capas. Esto es necesario con frecuencia cuando las capas que van a unirse son poco compatibles. Dependiendo de la forma de realización de las capas puede ser necesario, por ejemplo, entre la capa de cubierta y la capa de barrera una capa de agente adhesivo. Sin embargo, la capa de cubierta y capa de barrera también pueden estar directamente unidas entre sí.

La unión de la capa de barrera, por ejemplo una capa de EVOH o de PA, con la capa de cubierta puede garantizarse en la lámina de barrera preferentemente a través de una capa de agente adhesivo (Tie-layer). Con frecuencia se usan a este respecto, en particular en el proceso de extrusión de láminas sopladas de múltiples capas, poliolefinas modificadas con anhídrido, por ejemplo polietileno injertado con anhídrido maleico o polipropileno injertado con anhídrido maleico.

Las capas de soporte son, por ejemplo, de poliéster, polipropileno, poli(cloruro de vinilo), poliamida, polietileno o poliestireno. En comparación con las capas de cubierta, las capas de soporte no son, por regla general, termosellables.

Ejemplos de la estructura de la lámina de barrera constituida por capa de barrera (BS), capa de cubierta (DS) así como dado el caso capa de agente adhesivo (HV) y/o capa de soporte son por ejemplo:

- de 2 capas: DS/BS
- de 3 capas: DS/HV/BS; DS/BS/DS; DS/BS/TS
- de 4 capas: DS/HV/BS/DS; DS/HV/BS/TS
- de 5 capas: DS/HV/BS/HV/DS; DS/HV/BS/HV/TS

En la membrana de impermeabilización de acuerdo con la invención, la lámina de barrera está laminada sobre la membrana de poliolefina termoplástica, de modo que la capa de cubierta de la lámina de barrera esté unida directamente con la membrana de poliolefina. Por "directamente unida" se entiende que no se encuentra ninguna otra capa o sustancia entre la capa de cubierta de la lámina de barrera y la membrana de poliolefina y se adhieren una a otra la capa de cubierta y la membrana de poliolefina. En la transición entre dos materiales pueden encontrarse mezclados uno en otro los dos materiales.

La unión de la lámina de barrera con de la membrana de poliolefina termoplástica a través de la capa de cubierta termosellable se realiza, por consiguiente, en particular a través de una laminación térmica o bien revestimiento. Esto es más económico que una laminación o bien revestimiento con un adhesivo y se consiguen además uniones más estables y más estables frente al agua entre la lámina de barrera y la membrana de poliolefina termoplástica.

La capa de cubierta o bien la lámina de barrera puede estar laminada completa o parcialmente sobre la membrana de poliolefina termoplástica, donde se prefiere una laminación por toda la superficie. En el caso de la laminación parcial están laminadas sólo partes de la membrana de poliolefina en un patrón discrecional con la lámina de barrera.

Un ejemplo de una laminación parcial es la laminación de dos láminas de barrera en cada caso en las dos zonas de borde de la membrana de poliolefina termoplástica en dirección longitudinal. Esto puede ser conveniente por ejemplo cuando las membranas de impermeabilización para la impermeabilización de superficies se construyen tal como habitualmente una junto a otra de manera que solapan y se desea una adhesión sólo en las zonas de solapamiento.

La capa de cubierta de la lámina de barrera, que permite una unión material a la membrana de poliolefina termoplástica, puede adaptarse de manera específica al polímero o bien a la mezcla de polímeros de la membrana. Por tanto se usan láminas de barrera con capa de cubierta a base de etileno cuando la membrana de poliolefina termoplástica que va a revestirse es una membrana a base de etileno. Por otro lado se usan láminas de barrera con capa de cubierta a base de propileno, cuando la membrana de poliolefina termoplástica que va a revestirse es una membrana a base de propileno. De esta manera se consigue una compatibilidad adecuada entre las capas. Las láminas de barrera podrían laminarse entonces en el proceso de producción de la membrana de poliolefina termoplástica, en particular membrana de TPO, directamente sobre el producto.

Correspondientes láminas con capas de cubierta a base de etileno o a base de propileno pueden obtenerse, por ejemplo, de la empresa Huhtamaki, que son adecuadas para la laminación sobre membranas a base de etileno o bien a base de propileno.

La membrana de impermeabilización puede comprender dado el caso y preferentemente además una capa de adhesivo. La capa de adhesivo se encuentra sobre la lámina de barrera y concretamente en el lado de la lámina de barrera que es opuesto al lado de la lámina de barrera en el que está unida la membrana de poliolefina termoplástica.

El adhesivo para la capa de adhesivo puede ser cualquier adhesivo discrecional que es habitual en este campo. Preferentemente, el adhesivo es un adhesivo sensible a la presión. El adhesivo, en particular el adhesivo sensible a la presión, de la capa de adhesivo se selecciona preferentemente de un adhesivo de betún, un adhesivo termofusible, en particular un adhesivo termofusible de PSA o un adhesivo termofusible que puede activarse con calor, o una masa adhesiva de caucho. PSA significa "pressure sensitive adhesive". Como adhesivos de betún son adecuados en particular adhesivos de betún de autoadhesión en frío.

El adhesivo puede aplicarse a través de procedimientos habituales sobre la lámina de barrera. En particular cuando la capa de adhesivo está constituida por un adhesivo sensible a la presión, se aplica en el lado exterior de la capa de adhesivo preferentemente, tal como habitualmente, un revestimiento antiadhesivo. Los revestimientos antiadhesivos se designan también como papel separador o lámina separadora.

La membrana de impermeabilización de acuerdo con la invención puede tener, por ejemplo como rollo, anchuras habituales por ejemplo de 1 a 2 m, parcialmente incluso hasta 3 m, tal como es habitual para bandas de impermeabilización. Las membranas de impermeabilización de acuerdo con la invención pueden colocarse directamente sobre sustratos, donde de lo contrario sería necesario el uso de una capa de barrera separada.

A continuación se enumeran formas de realización preferentes especiales para las membranas de impermeabilización:

a) copolímero de etileno como membrana a base de etileno, aplicado por extrusión por toda la superficie sobre una lámina de barrera con capa de cubierta de LDPE y capa de barrera de EVOH o PA, con adhesivo bituminoso aplicado por toda la superficie

b) copolímero de etileno como membrana a base de etileno, aplicado por extrusión por toda la superficie sobre una lámina de barrera con capa de cubierta de LDPE y capa de barrera de EVOH o PA, con adhesivo termofusible de PSA aplicado por toda la superficie

c) copolímero de etileno como membrana a base de etileno, aplicado por extrusión por toda la superficie sobre una lámina de barrera con capa de cubierta de LDPE y capa de barrera de EVOH o PA, con masa adhesiva de caucho aplicada por toda la superficie (por ejemplo SikaLastomer® o butilo)

d) copolímero de etileno como membrana a base de etileno, aplicado por extrusión por toda la superficie sobre una lámina de barrera con capa de cubierta de LDPE y capa de barrera de EVOH o PA, con adhesivo termofusible que puede activarse con calor aplicado por toda la superficie

e) copolímero de etileno como membrana a base de etileno, aplicado por extrusión en zona de solapamiento

sobre una lámina de barrera con capa de cubierta de LDPE y capa de barrera de EVOH o PA, con adhesivo termofusible de PSA aplicado en la zona de solapamiento

5 f) combinación de PP como membrana a base de propileno, aplicada por extrusión por toda la superficie sobre una lámina de barrera con capa de cubierta de PP y capa de barrera de PA o EVOH, con adhesivo bituminoso aplicado por toda la superficie

10 g) combinación de PP como membrana a base de propileno, aplicada por extrusión por toda la superficie sobre una lámina de barrera con capa de cubierta de PP y capa de barrera de PA o EVOH, con adhesivo termofusible de PSA aplicado por toda la superficie

15 h) combinación de PP como membrana a base de propileno, aplicada por extrusión por toda la superficie sobre una lámina de barrera con capa de cubierta de PP y capa de barrera de PA o EVOH, con masa adhesiva de caucho aplicada por toda la superficie (por ejemplo SikaLastomer® o butilo)

i) combinación de PP como membrana a base de propileno, aplicada por extrusión por toda la superficie sobre una lámina de barrera con capa de cubierta de PP y capa de barrera de PA o EVOH, con adhesivo termofusible que puede activarse con calor aplicado por toda la superficie

20 j) combinación de PP como membrana a base de propileno, aplicada por extrusión por toda la superficie sobre una lámina de barrera con capa de cubierta de PP y capa de barrera de PA o EVOH.

25 En lugar de una capa de barrera podrían usarse también formas mixtas con un número más alto de capas de barrera.

La membrana de impermeabilización de acuerdo con la invención puede producirse de manera sencilla directamente durante la producción de la membrana de poliolefina termoplástica, aplicándose la masa fundida moldeable obtenida mediante extrusión de la membrana de poliolefina directamente sobre la capa de cubierta de la lámina de barrera, presionándose preferentemente la unión. Mediante la entrada de energía de la masa fundida moldeable funde el material termosellable de la capa de cubierta y une así la membrana con la lámina de barrera tras el enfriamiento.

35 Sorprendentemente pudieron unirse láminas de barrera de múltiples capas seleccionadas según los criterios anteriores en el proceso de extrusión directamente, sin el uso de un adhesivo de revestimiento, con la membrana base en la calandria de la línea de extrusión de manera libre de pliegues, sin que la lámina delgada se rompa debido al choque térmico. El calor de la masa fundida de plástico es suficiente para la fusión con la capa de cubierta de la lámina de barrera y se obtiene como resultado una unión estable de manera permanente con la propia membrana.

40 La laminación puede realizarse de manera conveniente en la calandria de la instalación de extrusión. La lámina de barrera puede calentarse antes, durante o tras la aplicación de la masa fundida moldeable de la membrana, preferentemente antes o durante la aplicación. Esto es, en particular, conveniente cuando una membrana a base de propileno y una capa de cubierta a base de propileno se unen entre sí, dado que las capas a base de propileno presentan puntos de fusión más altos, de modo que la entrada de energía de la masa fundida moldeable no es por regla general suficiente. El calentamiento puede realizarse de manera adecuada mediante cilindros de calandria que pueden calentarse de la instalación de extrusión.

45 La invención se refiere de manera correspondiente a esto también a un procedimiento para la producción de una membrana de impermeabilización tal como se ha descrito anteriormente, donde el material para la membrana de poliolefina termoplástica se extruye, preferentemente mediante una boquilla de ranura ancha, y la masa fundida moldeable extruida se aplica en la calandria de la línea de extrusión, en particular en el primer cilindro de calandria, sobre la capa de cubierta de la lámina de barrera y se une con ésta, preferentemente bajo presión.

50 La lámina de barrera puede calentarse antes, durante o tras, preferentemente antes o durante, la aplicación de la masa fundida moldeable, en particular cuando se usan membranas de poliolefina a base de propileno y capas de cubierta.

55 La membrana de impermeabilización de acuerdo con la invención es adecuada en particular para la impermeabilización en la construcción de edificios y construcción de caminos.

60 Ejemplos

Ensayo de migración para betún

Las siguientes láminas se sometieron a ensayo como lámina de barrera:

65 Lámina de LDPE-EVOH Huhtamaki calidad 73942, espesor 60 µm; lámina que comprende dos capas de cubierta de LDPE y capa de EVOH en el núcleo

Lámina de PP-PA Huhtamaki calidad 74975, espesor 100 µm; lámina que comprende dos capas de cubierta de PP y capa de PA en el núcleo
 Revestimiento antiadhesivo de PP-PA Huhtamaki, espesor 25 µm; lámina que comprende dos capas de cubierta de PP y capa de PA en el núcleo, donde una capa de cubierta presenta una siliconización

5

Lámina de LDPE
 Lámina de PP
 Lámina de BOPP polipropileno orientado de manera biaxial

10 Como membranas de poliolefina termoplásticas se sometieron a prueba las siguientes:

Membrana de PE membrana de TPO a base de etileno, espesor 0,5 mm
 Membrana de PP membrana de TPO a base de propileno, espesor 0,5 mm

15 Para la prueba de la propiedad de barrera de las láminas se colocó tal como está representado en la figura 1 entre una muestra de adhesivo de betún de 5 cm x 5 cm y la membrana una muestra de 10 cm x 10 cm de la lámina que va a someterse a prueba y se determinó la transferencia de masas. Un ensayo se realizó sin lámina intermedia. la disposición se mantuvo durante 1 semana a 70 °C y entonces se determinó la modificación de masas. Las muestras de betún se seleccionaron entonces pequeñas, por motivos técnicos de medición, para que las muestras no se adhirieran completamente en las condiciones de prueba (betún fluye fuertemente), dado que de lo contrario ya no sería posible una determinación cuantitativa de la modificación de masas.

20

En el caso del adhesivo de betún se trata de una formulación de autoadhesión en frío de la empresa FAIST ChemTec.

25

La transferencia de masas absoluta (masa después menos masa antes) está representada en la siguiente tabla para la membrana (aumento de masa) y el adhesivo de betún (disminución de masa).

Aumento de masa de membrana / disminución de masa de adhesivo de betún (todas las indicaciones en gramo)

Barrera	Membrana de PE		Membrana de PP	
	Aumento de masa de membrana de PE	Disminución de masa de betún	Aumento de masa de membrana de PP	Disminución de masa de betún
sin	0,2340	-	0,3471	-
Lámina de LDPE	0,1033	-0,1066	0,1908	-0,1944
Lámina de PP	0,1612	-0,1630	0,1881	-0,1901
Lámina de BOPP	0,0213	-0,0218	0,0491	-0,0459
Lámina de LDPE-EVOH	-0,0027	-0,0012	-0,0002	0,0000
Lámina de PP-PA	-0,0028	-0,0043	-0,0017	-0,0042
revestimiento antiadhesivo de PP-PA	-0,0027	0,0003	-0,0028	0,0003

30

Se vuelve evidente que la migración puede impedirse con el uso de una lámina de barrera usada de acuerdo con la invención.

Ensayo de migración para adhesivos termofusibles

35

En la prueba con adhesivo termofusible se seleccionaron muestras de adhesivos algo más grande. El adhesivo termofusible no fluye tan fuertemente como el betún. Por lo demás se realizó la prueba tal como en el ensayo de migración para betún y se determinó la transferencia de masa. Para las pruebas se usaron 600 g/m² del adhesivo termofusible SikaMelt® 9209HT de Sika. La disposición de prueba está representada en la figura 2.

40

Se sometieron a prueba los mismos tipos de láminas y membranas que en el ensayo con betún. adicionalmente se sometió a prueba aún una lámina de ensayo de Huhtamaki, en el caso de la cual se trata igualmente de una lámina de múltiples capas de PP-PA modificada.

45

La transferencia de masas absoluta (masa después menos masa antes) está representada en la siguiente tabla para la membrana (aumento de masa) y el adhesivo termofusible (disminución de masa).

Aumento de masa de membrana / disminución de masa de adhesivo termofusible (todas las indicaciones en gramo)

Barrera	Membrana de PE		Membrana de PP	
	Aumento de masa de membrana de PE	Disminución de masa de adhesivo termofusible	Aumento de masa de membrana de PP	Disminución de masa de adhesivo termofusible
sin	0,1324	-	0,3012	-
Lámina de LDPE	0,1524	-0,1572	0,3060	-0,3135
Lámina de PP	0,2593	-0,2649	0,4263	-0,4299
Lámina de BOPP	0,0582	-0,0635	0,1045	-0,1045
Lámina de LDPE-EVOH	-0,0018	-0,0031	0,0029	0,0052
Lámina de PP-PA	-0,0027	-0,0068	0,0037	-0,0080
revestimiento antiadhesivo de PP-PA	-0,0016	-0,0030	0,0066	-0,0099
Lámina de ensayo de PP-PA	-0,0028	-0,0240	-0,0012	-0,0070

5 Se encontró que también frente a adhesivo termofusible bloquean de manera excelente las láminas con barrera de EVOH o PA.

Ejemplo de producción 1

10 Se produjo una membrana de impermeabilización de una lámina de LDPE-EVOH y una membrana de poliolefina a base de etileno (membrana de PE). La lámina y la membrana corresponden a aquellas que se usaron anteriormente en el ensayo de migración. Para ello se extruyó el material para la membrana de PE a una temperatura de aprox. 180 °C y la lámina de LDPE-EVOH se unió con la masa fundida moldeable extruida de la membrana de PE en la calandria de la línea de extrusión. El calor de la masa fundida de plástico es suficiente para la fusión con la capa de cubierta de lámina de barrera y resulta una unión estable de manera permanente con la membrana de poliolefina.

15 La lámina de barrera puede calentarse previamente sólo ligeramente debido al punto de fusión relativamente bajo del LDPE. En la calandria debe mantenerse pequeño el reborde y el reborde debe girarse en la lámina para que se fije éste inmediatamente y no puedan formarse pliegues debido a la tendencia a la contracción de la barrera. De esta manera se produjo una membrana de impermeabilización 1.

20

Ejemplo de producción 2

25 Se produjo una membrana de impermeabilización de una lámina de PP-PA (lámina de ensayo Huhtamaki) y una membrana de poliolefina a base de propileno (membrana PP). La lámina y la membrana corresponden a aquellas que se usaron anteriormente en el ensayo de migración. Para ello se extruyó el material para la membrana de PP a una temperatura de aprox. 190 °C y la lámina de PP-PA (lámina de ensayo Huhtamaki) se unió con la masa fundida moldeable extruida de la membrana de PP en la calandria de la línea de extrusión.

30 Debido al alto punto de fusión de la capa de cubierta de PP de la lámina de barrera se calentó previamente de manera relativamente fuerte la lámina de barrera en el primer cilindro de la calandria. La temperatura del cilindro ascendía aproximadamente a 80 °C. Esto no representa ningún problema debido a la buena estabilidad frente a la temperatura de la lámina y permite una buena adherencia.

35 También en este caso, el reborde debe ajustarse pequeño y de manera giratoria en la lámina. Se ha mostrado que mediante el fuerte calor previo de la lámina de barrera pueden reducirse también las tensiones, que se producen mediante el enfriamiento entre la lámina y la masa fundida, y con ello puede impedirse un abombamiento de la membrana en gran parte. De esta manera se produjo una membrana de impermeabilización 2.

Propiedades de las membranas de impermeabilización 1 y 2

40

De manera sorprendente siguen siendo soldables las membranas 1 y 2 producidas a pesar de la capa de barrera con aparatos de soldadura térmicos convencionales, por ejemplo con un aparato de soldadura manual de la empresa LEISTER. Aunque son muy delgadas las láminas de múltiples capas, no se daña la estructura de capas durante la laminación y la soldadura. Las capas de poliolefina permanecen siempre planas y el material de barrera en el núcleo no altera la unión en ningún momento.

45

La membrana de impermeabilización 1 se almacenó durante 1 año a 60 °C en agua y presentaba tras esto aún una unión excelente.

La membrana de impermeabilización 2 se almacenó durante 1/2 año a 60 °C en agua y no mostró tras esto ningún tipo de fenómenos de desprendimiento.

Ejemplos de comparación

- 5 Una lámina de PET y una membrana de PVC blando se unieron entre sí con una adhesivo de laminación de acrilato o PU. Esta unión obtenida con un adhesivo de laminación no mostró ninguna estabilidad frente al agua suficiente. Ya tras un almacenamiento en agua de 8 semanas a 60 °C se mostraron fenómenos de desprendimiento.
- 10 La unión térmica, adaptada según el material se prefiere claramente frente a la laminación con adhesivos de laminación tanto debido a los costes más altos para la aplicación de adhesivo de laminación como también el rendimiento (adhesión muy buena, permanente).

Lista de números de referencia

- 15
- 1 membrana de poliolefina termoplástica
 - 2 lámina de barrera
 - 3 capa de adhesivo
 - 4 revestimiento antiadhesivo
- 20

REIVINDICACIONES

1. Membrana de impermeabilización que comprende

- 5 a) una membrana de poliolefina termoplástica que comprende al menos un polímero seleccionado de homopolímero de etileno, copolímero de etileno, homopolímero de propileno o copolímero de propileno y
b) una lámina de barrera que comprende
- 10 b1) una capa de barrera que comprende al menos un polímero seleccionado de copolímero de etileno-alcohol vinílico, poliamida o poliéster y
b2) una capa de cubierta que comprende al menos un polímero seleccionado de homopolímero de etileno, copolímero de etileno, homopolímero de propileno o copolímero de propileno,

15 donde la lámina de barrera está laminada completa o parcialmente sobre la membrana de poliolefina, de modo que la capa de cubierta de la lámina de barrera está unida directamente con la membrana de poliolefina, y la capa de cubierta y la membrana de poliolefina están ambas basadas en etileno o la capa de cubierta y la membrana de poliolefina están ambas basadas en propileno, donde en una membrana de poliolefina o capa de cubierta a base de etileno la proporción en peso de homopolímeros de etileno y/o copolímeros de etileno asciende a más del 50 % en peso, con respecto al peso total de los polímeros en la membrana de poliolefina o bien capa de cubierta, y en una
20 membrana de poliolefina o capa de cubierta a base de propileno la proporción en peso de homopolímeros de propileno y/o copolímeros de propileno asciende a más del 50 % en peso, con respecto al peso total de los polímeros en la membrana de poliolefina o bien capa de cubierta, y donde la lámina de barrera presenta un espesor de capa en el intervalo de 30 a 130 μm y donde el espesor de capa de la capa de cubierta de la lámina de barrera asciende a de 10 a 60 μm .

25 2. Membrana de impermeabilización según la reivindicación 1, que comprende además una capa de adhesivo, preferentemente una capa de adhesivo sensible a la presión, que está dispuesta en el lado de la lámina de barrera que está opuesto al lado de la lámina de barrera en el que se encuentra la membrana de poliolefina termoplástica, donde en el lado exterior de la capa de adhesivo está dispuesto dado el caso un revestimiento antiadhesivo.

30 3. Membrana de impermeabilización según la reivindicación 2, donde el adhesivo, en particular el adhesivo sensible a la presión, de la capa de adhesivo se selecciona de un adhesivo de betún, un adhesivo termofusible, en particular un adhesivo termofusible de PSA o un adhesivo termofusible que puede activarse con calor o una masa adhesiva de caucho.

35 4. Membrana de impermeabilización según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, donde la membrana de poliolefina termoplástica presenta un espesor de capa en el intervalo de 0,1 a 10 mm.

40 5. Membrana de impermeabilización según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, donde la lámina de barrera es una lámina soplada.

6. Membrana de impermeabilización según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, donde la membrana de poliolefina termoplástica comprende elastómero termoplástico a base de olefina.

45 7. Membrana de impermeabilización según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, donde la membrana de poliolefina termoplástica es de una capa o de varias capas, en particular es de una capa o de dos capas, y dado el caso contiene al menos un aditivo seleccionado de agentes retardantes de la llama, pigmentos, estabilizadores, agentes antioxidantes o cargas.

50 8. Membrana de impermeabilización según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, donde la lámina de barrera comprende dos o más, por ejemplo de 2 a 5, capas.

55 9. Membrana de impermeabilización según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, donde la membrana de poliolefina termoplástica comprende al menos un polímero seleccionado de polietileno con alta densidad (HDPE), polietileno con densidad media (MDPE), polietileno con baja densidad (LDPE), polietileno (PE), polipropileno (PP), copolímero de etileno-acetato de vinilo (EVA), copolímero de etileno-n-alqueno o copolímero de propileno-n-alqueno, tal como copolímero de etileno-propileno (EPM) o copolímero de etileno-propileno-dieno (EPDM).

60 10. Membrana de impermeabilización según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, donde la capa de cubierta de la lámina de barrera comprende al menos un polímero seleccionado de polietileno con alta densidad (HDPE), polietileno con densidad media (MDPE), polietileno con baja densidad (LDPE), polietileno (PE), polipropileno (PP), copolímero de etileno-acetato de vinilo (EVA), polietileno injertado con anhídrido maleico o polipropileno injertado con anhídrido maleico.

65 11. Membrana de impermeabilización según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, donde la membrana de impermeabilización

- es una membrana de poliolefina a base de etileno que comprende copolímero de etileno, una lámina de barrera que comprende una capa de barrera de EVOH o de PA y una capa de cubierta de LDPE, y una capa de adhesivo de un adhesivo seleccionado de adhesivo de betún, adhesivo termofusible de PSA, adhesivo termofusible que puede activarse con calor y masa adhesiva de caucho, donde la lámina de barrera y la capa de adhesivo están dispuestas por toda la superficie o en las zonas de borde de la membrana de poliolefina o
- 5 es una membrana de poliolefina a base de propileno que comprende polipropileno, una lámina de barrera que comprende una capa de barrera de EVOH o de PA y una capa de cubierta de PP, y dado el caso una capa de adhesivo de un adhesivo seleccionado de adhesivo de betún, adhesivo termofusible de PSA, adhesivo termofusible que puede activarse con calor y masa adhesiva de caucho, donde la lámina de barrera y dado el caso la capa de
- 10 adhesivo están dispuestas por toda la superficie sobre la membrana de poliolefina.
12. Membrana de impermeabilización según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, donde al menos un polímero contenido en la capa de cubierta presenta un punto de fusión más bajo que un polímero contenido en la membrana de poliolefina.
- 15
13. Procedimiento para la producción de una membrana de impermeabilización según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, donde el material para la membrana de poliolefina termoplástica se extruye, preferentemente mediante una boquilla de ranura ancha, y en la calandria de la instalación de extrusión, en particular en el primer cilindro de calandria, la masa fundida moldeable extruida se aplica sobre la capa de cubierta de la lámina de barrera y se une con ésta.
- 20
14. Procedimiento según la reivindicación 13, donde la lámina de barrera se calienta antes o durante la aplicación de la masa fundida moldeable, en particular cuando se usan membranas de poliolefina a base de propileno y capas de cubierta a base de propileno.
- 25
15. Uso de una membrana de impermeabilización según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12 para la impermeabilización en la construcción de edificios o construcción de caminos.

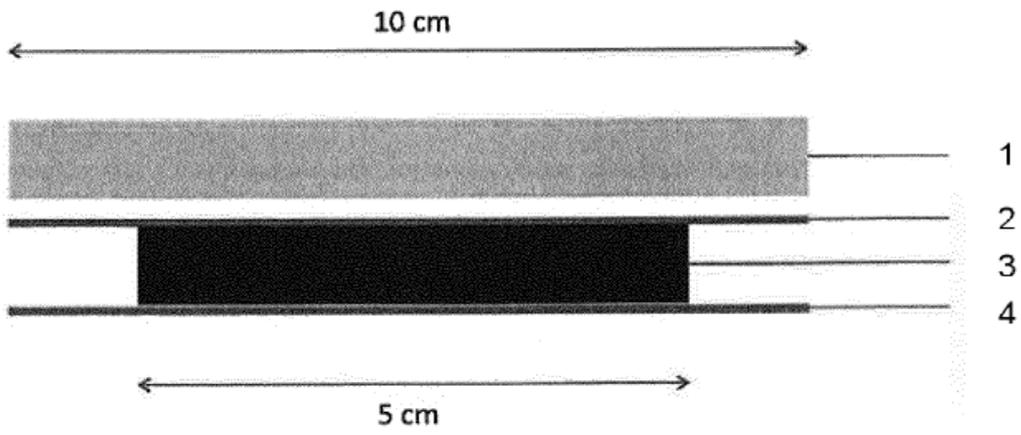


Fig. 1

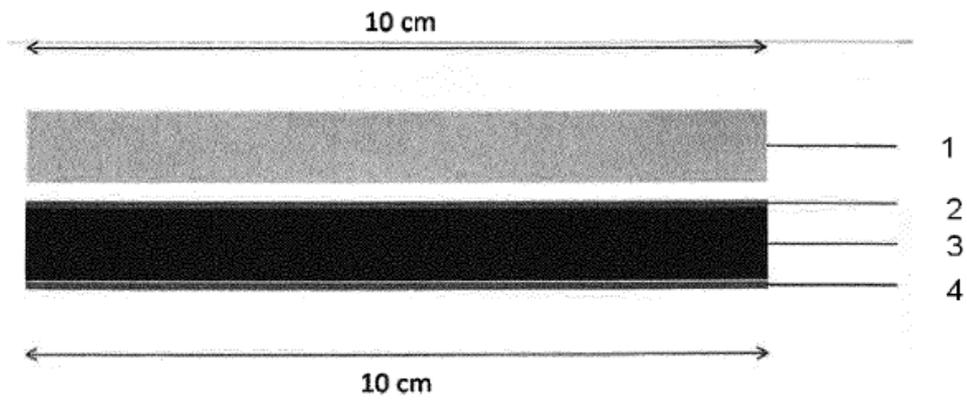


Fig. 2