

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 772 678**

51 Int. Cl.:

E04F 15/18	(2006.01) B32B 7/06	(2009.01)
B32B 5/02	(2006.01) B32B 7/12	(2006.01)
B32B 5/26	(2006.01) B29K 23/00	(2006.01)
B32B 5/28	(2006.01) B32B 27/12	(2006.01)
B32B 5/30	(2006.01) B32B 27/32	(2006.01)
B29K 509/00	(2006.01) B29K 105/04	(2006.01)
B29L 31/14	(2006.01) B32B 33/00	(2006.01)
B32B 5/00	(2006.01) B32B 37/00	(2006.01)
B32B 5/20	(2006.01) B32B 37/18	(2006.01)
B32B 5/24	(2006.01) B32B 3/28	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.01.2016 PCT/IB2016/000055**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **04.08.2016 WO16120711**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.01.2016 E 16709101 (6)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.11.2019 EP 3250765**

54 Título: **Membrana de separación con una adhesión mejorada y proceso para obtenerla**

30 Prioridad:

27.01.2015 IT TV20150015
27.01.2015 IT TV20150014

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
08.07.2020

73 Titular/es:

TEMA - TECHNOLOGIES AND MATERIALS SRL
(100.0%)
Via dell'Industria 21
31029 Vittorio Veneto (TV), IT

72 Inventor/es:

CAIS, FEDERICO;
BUSATTA, NICOLA y
PAVAN, RENATO

74 Agente/Representante:

LLAGOSTERA SOTO, María Del Carmen

ES 2 772 678 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 de separación con una adhesión mejorada y proceso para obtenerla

5 La presente invención se refiere a una membrana de separación, de material plástico, del tipo con protuberancias con adhesión mejorada tanto en la cara superior, hacia el adhesivo de cemento, como en la cara inferior, hacia la capa de base; la presente invención también se refiere al proceso de producción para obtener dicha membrana.

10 El documento DE 10 2011 057 125 A describe una membrana de separación de este tipo de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Campo de la invención

15 La presente invención encuentra una aplicación particular en la industria de la construcción y, en particular, en el sector de los componentes semiacabados para la construcción, tales como, por ejemplo no exhaustivo, las membranas delgadas que están destinadas a separar la solera del suelo; la membrana de acuerdo con la invención, en términos más generales, es adecuada para los trabajos de ingeniería civil o ambiental, también en combinación con otros materiales.

20 Hoy en día, en el sector de la construcción se conocen varios tipos de membranas, que tienen diversos propósitos: por ejemplo, se deben recordar las membranas de vapor, las membranas impermeabilizantes bituminosas, las membranas de drenaje, las geomembranas o incluso las láminas de separación de tela no tejida. En particular, en los edificios modernos, son ampliamente conocidas las membranas impermeabilizantes, que se aplican comúnmente mediante capas de recubrimientos cerámicos, losas de mármol o algún otro tipo de recubrimientos de tipo frágil, para evitar grietas y desprendimientos; Tales problemas, de hecho, a veces se producen en el caso de expansiones térmicas diferenciadas de las capas, o debido a los movimientos del suelo, debido a micro-hundimientos de los cimientos o por cualquier deformación del plano de soporte que no es seguido correctamente por la capa de recubrimiento. Una membrana, que está destinada a prevenir dichos problemas, se denomina convencionalmente membrana de separación, o membrana de desacoplamiento o incluso placa de separación, que se interpone como un diafragma entre la estructura de soporte de carga y dicho recubrimiento para evitar su adhesión directa, para dispersar tensiones y para absorber deformaciones; para este propósito, son particularmente efectivas las membranas impermeables del tipo protuberante que separan más las capas, distribuyen las cargas puntuales de manera uniforme y también compensan las tensiones de vapor del subsuelo.

35 Por lo tanto, en la práctica profesional se ha observado que hoy en día las soluciones más utilizadas proporcionan membranas impermeables del tipo protuberante, utilizadas solas o acopladas con una capa de tela permeable. Con más detalle, se extienden las láminas con protuberancias de pequeño tamaño obtenidas en la superficie de forma continua, como protuberancias cilíndricas, o protuberancias con forma de cono truncado o de pirámide truncada dispuestas en una matriz regular, que, con la intención de aumentar la distancia entre las capas, y también con la finalidad de mejorar la estabilidad y la adhesión, permiten que el adhesivo de cemento, que está en contacto con dicha lámina, penetre en los intersticios entre las protuberancias o las cavidades internas de las protuberancias, de acuerdo con la dirección de posicionamiento.

45 A modo de ejemplo, las láminas protuberantes de una sola capa se utilizan ampliamente en construcciones subterráneas, como elemento de protección externa e impermeabilización del suelo, y también en dichos casos de pavimentos cerámicos en suelos de hormigón armado, de madera o en pavimentos en la planta baja. Sin embargo, para algunas aplicaciones, por ejemplo, para un drenaje más efectivo o para aumentar dicha función de separación, la lámina protuberante también está acoplada con una capa de base de tela permeable, como por ejemplo una tela no tejida de polipropileno del tipo llamado hilado o entramado; en particular, en el uso de separación en una regla de hormigón armado, es bien sabido que dicha capa de base se adhiere bien al adhesivo subyacente que la interpenetra y también ayuda a compensar los movimientos diferenciados entre dicho pavimento y el suelo por encima de la lámina protuberante. Por ejemplo, véanse los dibujos de la técnica anterior conocida (Figuras 1a-c) que representan una membrana de separación convencional compuesta de una lámina impermeable provista de protuberancias huecas, de forma cilíndrica y dispuestas en una matriz de paso regular, que también está acoplada en el lado inferior con una capa de base del tipo permeable de tela no tejida.

60 Desde el punto de vista de la producción, una membrana del tipo con protuberancia se obtiene industrialmente al extruir una lámina de material plástico que a continuación se forma en un rodillo cuya superficie está provista de protuberancias sobresalientes, que también se denomina rodillo de formación con protuberancia. Con mayor detalle en cuanto a dicha extrusión, existe un sistema de alimentación gravimétrica que, de forma automática, dosifica las materias primas directamente en la tolva a través de la cual se introducen en el extrusor; generalmente es un cilindro calentado dentro del cual hay un tornillo sin fin que transporta el material fundido a la sección del cabezal. Por lo tanto, la fusión del material plástico se produce dentro de dicha extrusora, donde la temperatura no es uniforme, generalmente entre 185 °C y 290 °C según la zona de paso del material fundido; el

flujo de dicho material fundido se distribuye a continuación por todo el ancho de dicho cabezal, y con el peso deseado, por medio de pestañas de desviación particulares que están separadas de manera ajustable de acuerdo con el producto deseado. A lo largo del tornillo se genera una presión creciente, desde la tolva hasta el cabezal, excluyendo una zona de depresión inducida por una sección diferente de dicho tornillo que permite extraer cualquier posible sustancia volátil; además, antes de ser moldeado alrededor del rodillo de formación, dicho material fundido se encuentra con algunas estaciones de filtrado destinadas a bloquear cualquier posible impureza.

El material plástico fundido de esta forma por medio de una depresión se moldea y se adhiere temporalmente a la superficie protuberante del rodillo de tal manera que asuma la misma forma protuberante y también para replicar la misma superficie lisa en las zonas incluidas entre una protuberancia y otra protuberancia. La forma, la altura y el paso de las protuberancias que caracterizan el producto acabado pueden variarse fácilmente, reemplazando de vez en cuando dicho rodillo de formación con protuberancia por un rodillo específico estructurado de la manera deseada. A continuación, la membrana así formada pasa a través de algunos cilindros de acondicionamiento térmico, hacia un montaje de acumulador, para finalmente ser transportada a la zona de corte, laminado y embalaje. Si también se proporciona una capa de base, dicha tela no tejida puede acoplarse de forma ventajosa durante el proceso de fabricación de la lámina, por ejemplo transportándola ya estirada sobre el producto recién fabricado de tal manera que explote el calor residual de la lámina y realice varios puntos de fusión térmica, es decir, en correspondencia con el cabezal de las protuberancias; como alternativa, es posible pegar en frío la tela mediante adhesivos colocados en tiras o puntos.

Las materias primas más adecuadas para este tipo de trabajo son las resinas del tipo llamado olefinas, y en particular el polietileno, que puede ser de baja densidad, media densidad o incluso alta densidad, que se denominan por medio de los acrónimos LDPE, MDPE y HDPE, respectivamente; como alternativa, también son adecuados el polipropileno, conocido por el acrónimo PP, o las poliolefinas termoplásticas, conocidas por el acrónimo TPO. En algunos casos, también se utiliza poliestireno, conocido por el acrónimo PS. Dichas materias primas pueden ser vírgenes o regeneradas, en que estas últimas son derivadas de la recuperación de productos en la fase de postproducción o post consumo.

En general, los expertos en la materia saben que una membrana con una función de desacoplamiento, en particular del tipo con una lámina protuberante unida en el lado inferior a dicha capa de base, genera las ventajas descritas anteriormente pero también produce una disminución considerable en los valores de adherencia entre el suelo y el pavimento. En particular, tanto la adhesión entre la lámina protuberante y el adhesivo de cemento suprayacente, como la adhesión entre dicha lámina protuberante y la capa de base de tela no tejida son débiles; por otro lado, la adhesión de dicha capa de base al adhesivo de cemento subyacente es sólida y efectiva.

Con mayor detalle, en cuanto a la adhesión del mortero adhesivo a dicha lámina, se ha observado que las soluciones conocidas y convencionales disponibles en el mercado no permiten una adhesión adecuada a la lámina protuberante de la capa de revestimiento del suelo y particularmente a la luz de las nuevas normas de construcción, como la norma europea UNI EN 1348 de 2000, que requiere específicamente que cada adhesivo de cemento en baldosas cerámicas resista al menos 0.5 N / mm² después de la prueba a los 28 días, también llamada adhesión inicial. Por ejemplo, varias pruebas han demostrado que una lámina de polietileno lisa, con protuberancias de forma convencional, alcanza un valor máximo de resistencia al desgarro de 0,15 N / mm², de acuerdo con dicho estándar. De hecho, se sabe que una lámina de polietileno lisa no permite una adhesión química efectiva y, además, la forma convencional de las protuberancias, por ejemplo con forma de discos regulares que tienen un diámetro de 20 mm y una profundidad de 3 mm, no forma un agarre mecánico suficiente; dicho problema generalmente es la causa de los desprendimientos localizados, que a veces ocurren en suelos de baldosas de cerámica o de alguna forma en revestimientos de pequeño tamaño.

Dicha norma europea UNI EN 1348 de 2000 proporciona pruebas de tracción en muestras de referencia preparadas específicamente. El adhesivo se extiende sobre una placa de hormigón por medio de una espátula equipada con dientes de 6 x 6 mm y separados 12 mm del centro, manteniendo una inclinación de 60 °; a continuación, dichas baldosas se aplican manteniendo un peso de 20 N durante 30 segundos. Después de la maduración del adhesivo, la prueba de tracción se lleva a cabo con una fuerza de 200-300 N / s, conectando la baldosa a un instrumento de tracción axial por medio de sistemas de interconexión que no implican esfuerzos de flexión.

En caso de interposición de dicha membrana de separación, la preparación de las muestras de referencia se realiza aplicando en un primer lecho la muestra de membrana teniendo cuidado de ejercer una presión tal que permita un acoplamiento apretado entre el adhesivo de cemento y la capa de tela no tejida, si está presente. Por lo tanto, se extiende nuevamente el lecho con una espátula dentada para la aplicación de la baldosa sobre la superficie adhesiva, teniendo cuidado de llenar las cámaras de las protuberancias, que a continuación se presiona con un peso de 20N durante 30 segundos. En particular, las membranas protuberantes del tipo proporcionado por la invención tienen una lámina de plástico sustancialmente lisa, que no simplifica la conexión ni a dicho adhesivo de cemento ni a una capa opcional de tela no tejida acoplada con él. Las membranas, que

actualmente están disponibles en el mercado, alcanzan valores mucho más bajos con respecto al valor de adhesión inicial mínimo de 0,5 N / mm², un valor superior a 0,2 N / mm² ya se considera óptimo.

5 Además, se ha observado que en el sector específico del suelo no existe un estándar de referencia para evaluar la adhesión entre una lámina de plástico y la capa de base de la tela; Para este propósito, es posible operar midiendo la fuerza de deslaminación con un dinamómetro. Sustancialmente, se enfatiza la interfaz entre dicha tela y la hoja con protuberancias de tal manera que origina el desprendimiento recíproco por deslaminación. En general, en ausencia de regulaciones destinadas a regular este asunto, en el caso de los materiales compuestos, se puede seguir un método de prueba prescrito para las pruebas de deslaminación, que también se denominan 10 pruebas de pelado, como la norma europea EN544, que mide la llamada deslaminación inducida. Dicha prueba permite muestrear en diferentes zonas del producto acabado algunas muestras de 10 x 20 cm, con el lado más largo hacia la máquina, y estabilizar las muestras durante 24 horas en laboratorio, a 25 °C con un 50% de humedad relativa. Desde un punto de vista operativo, se toma la capa de tela en un lado y se lleva a cabo una deslaminación para una superficie de 10x10 cm de tal manera que la muestra se deslaminada a medias y la otra mitad todavía se adhiere a la tela base; a continuación, se inserta en la mordaza inferior del dinamómetro la parte deslaminada de la lámina mientras que en la mordaza superior, separada por 20 cm de la mordaza inferior, se inserta la parte deslaminada de la tela.

20 Con mayor detalle en cuanto a las mediciones, se realiza una tracción del producto preparado de esta forma, que el dinamómetro deslaminará automáticamente mediante el golpe de la mordaza superior, que se mueve a una velocidad fija de 100 mm / min. El instrumento mide la fuerza de deslaminación que tendrá una tendencia basada en picos, alcanzando el pico cada vez que el producto se deslaminada en correspondencia con una fila de protuberancias; dicha fuerza, que también se define como fuerza de deslaminación, es igual al valor máximo dividido por el ancho de la muestra, expresándose así en N / mm. En particular, se ha observado que las 25 membranas disponibles en el mercado generalmente tienen valores de aproximadamente 0,1 N / mm; dichos valores se refieren exclusivamente a los sistemas acoplados por adhesión térmica porque se sabe que los sistemas pegados generalmente proporcionan valores iniciales más altos, pero con el tiempo, siguiendo las diferencias de temperatura a las que se someten dichos productos durante el procesamiento, la adherencia tiende a desprenderse, a veces dando lugar a interrupciones del contacto entre los elementos con el 30 consiguiente levantamiento de las baldosas.

Recientemente, las empresas que operan en el sector de la construcción han propuesto varias soluciones de membranas de separación, que también están destinadas a mejorar la adhesión al mortero cola mediante un agarre simplificado; en principio, se consideran como convencionales y ventajosas las estructuras protuberantes con socavaciones también, como elementos de fijación localizados una vez que el adhesivo se ha endurecido, y también se considera convencional y ventajoso el acoplamiento de la lámina con una capa permeable que penetra en el lecho. Por ejemplo, entre las membranas protuberantes más efectivas y extendidas en el mercado, nos gustaría recordar la solución de membrana de polietileno de alta densidad de la compañía alemana Schlüter-Systems KG - Iserlohn, www.schlueter.de - comercializada bajo el nombre de Ditra, que tiene protuberancias en forma de cono truncado de planta cuadrada lateral de 13 mm, dispuestos en una matriz regular con un paso de 20 mm, del tipo volcado de tal manera que se obtenga una sección de cola de milano (ver US 7536835), o también nos gustaría recordar la solución de membrana de la compañía noruega Isola AS - Porsgrunn, www.isola.no - comercializada bajo el nombre de Platon, que tiene protuberancias cilíndricas que tienen un diámetro de 13 mm, dispuestas en una matriz regular con un paso de 20 mm, acopladas con una capa de tela en 45 ambas caras (ver EP 2234802). Sin embargo, es ampliamente conocido que dichas soluciones de membranas con protuberancias tienen dichos problemas de adhesión inicial o deslaminación; por ejemplo, los experimentos han demostrado que tales soluciones alcanzan valores de adhesión inicial, o valores de extracción, incluidos entre 0,20 y 0,25 N / mm² con valores máximos de deslaminación de aproximadamente 0,1 N / mm.

50 Estado de la Técnica

Con el fin de determinar la técnica anterior relacionada con la solución propuesta, se realizó una verificación convencional, buscando en los archivos públicos, lo que ha llevado a encontrar algunos documentos de la técnica anterior, entre los cuales:

55 D1: US2006201092 (Saathoff et al.)
 D2: US2011232217 (Hartl)
 D3: EP2234802 (Becker)
 D4: EP2246467 (Sghedoni)
 60 D5: US7536835 (Schlueter)
 D6: US6434901 (Schlueter)

Los documentos D1 y D2 describen una membrana formada por una lámina protuberante del tipo con protuberancias simples en forma de cono truncado hacia abajo, es decir, con las cavidades hacia arriba, que se 65 acopla en el lado inferior con una capa de tela no tejida y en la cara superior con una red; en particular, en D1

dicha red es de alta resistencia y se estira de forma plana de tal manera que facilita la penetración del mortero del lecho pero dificulta su desgarró, después del endurecimiento, mientras que en D2 dicha red está acoplada en adhesión con la cara superior de la lámina con el fin de aumentar la efectividad adhesiva del mortero por efecto de las proyecciones formadas por dicha red en la superficie.

5

El documento D3 propone una membrana de separación formada por una lámina protuberante que está acoplada en ambas caras con una capa destinada a mejorar la conexión al adhesivo de cemento, que es, por ejemplo, un material sintético del tipo de tela no tejida.

10

El documento D4 describe una membrana de separación formada por una lámina protuberante acoplada en el lado inferior con una capa de tela no tejida, en que dicha lámina tiene protuberancias cónicas truncadas con cavidades hacia arriba y en que la cara superior de la lámina está completamente cubierta con fibras aplicadas por encolado como en flocado. Dicha lámina se fabrica por rodamiento utilizando un rodillo con protuberancias regulares con forma de cono truncado; dichas fibras, que tienen una longitud entre 500 y 1000 micras, se aplican pulverizando de manera aleatoria sobre toda la superficie y sobre ellas se aplica opcionalmente una cantidad predeterminada de Teflon®, para evitar el movimiento capilar del agua.

15

El documento D5 propone una membrana de separación que comprende una lámina con protuberancias que tiene rebajes, en que las cavidades de las protuberancias están orientadas hacia abajo, en que la capa inferior es permeable y está destinada a ser penetrada por el mortero adhesivo desde el pavimento de manera que permanezca agarrada sobre las muescas de cola de milano presentes en algunos de ellos, mientras que en la cara superior dicha lámina está acoplada con una segunda capa de tela no tejida que actúa como un soporte plano para el mortero del lecho del revestimiento. Además, se prevé que la superficie inferior de la lámina tenga una adhesión mejorada, por ejemplo rugosa o equipada con un revestimiento rugoso.

20

25

Finalmente, el documento D6 describe una membrana de separación que comprende una lámina con protuberancias que tiene muescas, en que las cavidades de las protuberancias están orientadas hacia arriba para ser rellenadas por el mortero adhesivo del lecho aplicado sobre ellas y están equipadas con protuberancias que sobresalen horizontalmente del borde de la boca hacia el centro de cada cavidad, como una barrera, para impedir el desgarró una vez que dicho mortero se ha endurecido.

30

Por lo tanto, es razonable considerar como conocidas las soluciones de membranas de separación para la construcción que están destinadas a separar el pavimento del revestimiento, colocando dicha membrana y dicho revestimiento sobre un lecho de mortero adhesivo, que comprende:

35

- una lámina impermeable de polietileno de alta densidad del tipo con protuberancias de rodillo de tal manera que forme protuberancias, generalmente de forma cilíndrica, de cono truncado o de pirámide truncada con una base cuadrada, que forman cavidades en la cara superior en las que puede penetrar el mortero adhesivo del lecho;
- una capa permeable de tela no tejida que está acoplada en un lado de dicha lámina con el fin de unir el lecho de una manera integral;
- medios para aumentar la adhesión del mortero adhesivo a la lámina hecha por medio de una red estirada o acoplada en adhesión sobre toda la superficie de la cara, o una tela;
- medios para aumentar la adhesión del mortero adhesivo a la lámina, con agarre mecánico, realizado mediante muescas que sobresalen de la boca de la cavidad o mediante una red de alta resistencia estirada sobre ellos;
- en principio, también se conoce la solución para mejorar la resistencia al desgarró de un adhesivo a un material polimérico en láminas o placas aumentando la rugosidad o las arrugas, de tal manera que aumente la superficie total correspondiente a la superficie de contacto.

40

45

50

Inconvenientes

Para concluir, hemos observado que las soluciones conocidas descritas tienen algunos inconvenientes o, de alguna manera, ciertos límites.

55

En general, tal como se ha descrito anteriormente, en las soluciones convencionales y conocidas, es posible mejorar tanto la adhesión entre la lámina protuberante y el adhesivo de cemento suprayacente, como la adhesión entre dicha lámina protuberante y la capa subyacente de tela no tejida.

60

En segundo lugar, se ha observado que una red aplicada de forma plana en la cara superior de la lámina, como por ejemplo en D1, aumenta de forma efectiva la resistencia al desgarró pero también dificulta la penetración del mortero adhesivo en las cavidades, con un alto costo del producto y con una mayor complejidad de aplicación.

65

En tercer lugar, se ha observado que las soluciones con fibras adheridas a la lámina, como por ejemplo la red del tipo convencional como en D2 o el flocado particular como en D4, realizan micro-agarres del tipo extendidos de

manera uniforme sobre toda la superficie de contacto. Sin embargo, se ha observado que en tales casos la producción no es fácil; en particular, para dichas fibras flocadas primero se debe aplicar el adhesivo, a continuación rociar las fibras y también, a veces, aplicar una sustancia protectora. Dicho proceso es, por lo tanto, considerablemente más largo y más costoso con respecto a las membranas protuberantes convencionales sin dichas fibras en la cara superior, también con mayores costes de los materiales y mayores costes ambientales. Además, las soluciones conocidas en principio proporcionan que la superficie inferior de la lámina tiene una adhesión mejorada, como por ejemplo en D5, donde se propone genéricamente obtener dicha mejora por medio de una superficie rugosa o una superficie con un revestimiento rugoso; para este propósito, sin embargo, no se describe y no se sabe cómo realizar industrialmente dicho endurecimiento en la superficie lisa de una membrana protuberante, y en particular para obtener una adhesión efectiva al adhesivo, con bajos costes y para grandes volúmenes de producción.

En cuarto lugar, en las soluciones de lámina protuberante conocidas también con muescas en las cavidades, como por ejemplo en D5 y D6, se ha observado que el proceso de fabricación para obtenerlas no es fácil, ya que el ciclo de procesamiento es más largo y más complejo con un mayor desperdicio y también con mayores inversiones en el equipo. Los experimentos han demostrado que, con el propósito de conseguir un mayor agarre, las protuberancias que constituyen dichos socavados generalmente se colocan en el borde de la cámara, en la boca, como un cuello que dificulta la extracción del adhesivo una vez que se ha endurecido, pero que también dificulta su entrada, durante la colocación; Dicha configuración en uso profesional requiere tiempo y atención para evitar el llenado incompleto de las cámaras. Por lo tanto, para este propósito se ha observado que una protuberancia posicionada por debajo, con respecto a la boca, es más efectiva, de tal manera que crea una especie de guía para que el adhesivo se introduzca en la cámara y facilite el llenado completo debajo del cuello; además, se ha observado que, con el propósito de conseguir un mejor agarre, una sección delgada de la restricción debajo de dicho cuello es suficiente, con una menor cantidad de material a introducir, mientras que la adición de dicha guía en la boca sobre dicho cuello contribuye de manera efectiva a aumentar la superficie de contacto y, como consecuencia, el agarre.

Además, se ha observado en las soluciones de lámina protuberante unida a una capa de tela no tejida que esta última se adhiere al adhesivo de cemento que también tiene dichos problemas de deslaminación y que dichos problemas se reducen al aumentar la superficie de contacto con la tela y aumentan al disminuir dicha superficie de contacto. Por lo tanto, los experimentos han demostrado que las soluciones más extendidas en el mercado tienen una superficie de contacto en un porcentaje con respecto a la totalidad de la cara de la membrana y que corresponde a las partes anteriores de las protuberancias unidas a la tela, que generalmente está entre un 33% y un 49 % de la cara total; se informa sobre dichos valores respectivamente para dichas soluciones con protuberancias cuadradas que tienen un lado de 13 mm y con protuberancias circulares que tienen un diámetro de 13 mm, con un paso de 20 mm, respectivamente. Además, se ha observado que no es ventajoso aumentar dicha superficie de contacto en exceso porque esto aumenta dichos valores de deslaminación pero provoca un empeoramiento de dichos valores de adhesión inicial en la cara opuesta; Para ello, los experimentos han demostrado que, por otro lado, sería excelente tener un porcentaje de la superficie de contacto con el tejido, es decir, correspondiente a las partes anteriores de las protuberancias en el lado inferior, que es aproximadamente entre un 50% y un 75% de la superficie total de la cara.

De ahí la necesidad de que las empresas del sector encuentren soluciones más efectivas con respecto a las soluciones existentes; El objetivo de la presente invención es también resolver los inconvenientes descritos.

Breve descripción de la invención.

Este y otros objetivos se logran mediante la presente invención de acuerdo con las características tal como se indica en las reivindicaciones adjuntas, resolviendo los problemas que surgen por medio de una membrana de separación (10) de material plástico, compuesta de una lámina protuberante e impermeable (100) acoplada con una capa de base permeable (101); las protuberancias (102) son del tipo cilíndrico con un doble diámetro (D1, D2), y tienen una estructura y disposición tales que tienen una adhesión mejorada en ambas caras (110-111). La invención aumenta el agarre del adhesivo para una mayor resistencia al desgarro, en la cara superior, y al mismo tiempo aumenta la superficie de contacto con la capa de base para una mayor resistencia a la deslaminación en el lado inferior. En particular, dentro de cada cámara (103) hay una corona interna (104) que la divide como un cuello (D2) en dos compartimentos superpuestos (105-6) de diámetro idéntico (D1), en donde el primer compartimento tiene una profundidad (H1) igual a al menos 1/3 del total (H). La invención también se refiere a un proceso de producción para obtener dicha membrana (10).

Objetivos

De esta manera, por medio de la considerable contribución creativa cuyo efecto constituye un progreso técnico inmediato, se logran varias ventajas.

Un primer objetivo consiste en realizar una membrana de separación, del tipo protuberante, que al mismo tiempo pretende mejorar tanto la adhesión en la cara inferior, con el fin de una mayor resistencia a dicha deslaminación, como el agarre en la cara superior, para aumentar dicha adhesión inicial al adhesivo de cemento con respecto a las soluciones convencionales.

Un segundo objetivo consiste en realizar una membrana de separación con elementos de retención del tipo que forman un cuello que al mismo tiempo simplifica la colocación y el relleno uniforme del adhesivo de cemento dentro de las cámaras, también debajo del cuello, y que hacen que el agarre sea más ancho y más eficaz.

Un tercer objetivo consiste en realizar una membrana equipada con protuberancias que tienen una estructura particular para facilitar la colocación y al mismo tiempo mejorar la adhesión, que se forman con extrema precisión.

Un cuarto objetivo consiste en realizar una membrana fácil de fabricar en una planta industrial con altos volúmenes de producción, que es considerablemente más económica que las soluciones conocidas y convencionales.

Estas y otras ventajas resultarán aparentes a partir de la siguiente descripción detallada de algunas formas de realización preferidas con la ayuda de los dibujos esquemáticos adjuntos, cuyos detalles de ejecución no deben considerarse limitativos sino solamente ilustrativos.

Contenido de los dibujos.

Las Figuras 1a-c muestran una membrana convencional de material plástico con protuberancias cilíndricas dispuestas con un paso regular, que también están acopladas en el lado inferior con una capa de base de tela no tejida, de acuerdo con la técnica anterior; en particular, la Figura 1a es una vista axonométrica de una parte de dicha membrana, la Figura 1b es una vista en planta, la Figura 1c es una sección en detalle en el plano de sección X1-X1 de la Figura 1b.

La Figura 2 muestra una vista en planta de una parte de la membrana de separación de acuerdo con la invención, con muescas cortadas dentro de la cámara que tienen la forma de una corona interna.

La Figura 3a es una sección en detalle en el plano de sección X2-X2 de la Figura 2, en una primera variante en la que la corona interna tiene bordes aplanados;

La Figura 3b es una ampliación relacionada con dicha corona interna, de la Figura 3a.

La Figura 4a es una sección en detalle en el plano de sección X2-X2 de la Figura 2, en una segunda variante en la que la corona interna tiene el borde inferior inclinado; La Figura 4b es una ampliación relacionada con dicha corona interna, de la Figura 3a.

Las Figuras 5a-d muestran vistas en planta de partes de membrana de separación, de la Figura 2, en diferentes variantes de configuración de las protuberancias, en particular haciendo referencia a una configuración de base (Fig. 5a) con protuberancias cilíndricas individualmente alineadas con paso constante, o incluso doble (Fig. 5b), triple (Fig. 5c) o combinados (Fig. 5d) y manteniendo la misma posición que dicha configuración de base, los perímetros punteados de las protuberancias cilíndricas se superponen para facilitar la comprensión.

Las Figuras 6a-d muestran vistas en planta de la parte de membrana de las Figuras 5a-b en la que la superficie de contacto entre la parte anterior de la protuberancia y la capa de base se representa en contraste con respecto a la superficie no adherente.

La Figura 7a muestra una sección en detalle de la membrana formada alrededor del rodillo de formación con protuberancias, que se refiere a la variante de la Figura 3a; La Figura 7b es una ampliación relacionada con el perfil de la protuberancia única.

La Figura 8a muestra una sección en detalle de la membrana formada alrededor del rodillo de formación protuberante, que se refiere a la variante de la Figura 4a; La Figura 8b es una ampliación relacionada con el perfil de la protuberancia única.

La Figura 9 es un diagrama simplificado del proceso para endurecer una membrana protuberante, de acuerdo con la presente invención, dependiendo de la configuración de la rugosidad.

Las Figuras 10a-b, 11a-b y 12a-b muestran esquemáticamente una membrana protuberante en la versión rugosa, de acuerdo con la presente invención. En particular, la Figura 10a es una vista axonométrica de la membrana rugosa en una primera variante con superficie porosa, en que la Figura 10b es una sección de detalle de la Figura 10a; La Figura 11a es una vista axonométrica de la

membrana rugosa en una segunda variante con superficie cortada, en que la Figura 11b es una sección en detalle de la Figura 11a; La Figura 12a es una vista axonométrica de la membrana rugosa en una tercera variante con superficie combinada porosa y cortada, en que la Figura 12b es una sección en detalle de la Figura 12a.

Las Figuras 13a-b muestran indicativamente vistas ortogonales ampliadas, respectivamente desde la parte superior y en la sección X3-X3, que se refieren a una parte que tiene un ancho de 3 x 3 mm de la superficie porosa rugosa como en las Figuras 10a-b, en una primera variante con microcavidades superficiales en forma de microporos individuales.

Las Figuras 14a-b muestran indicativamente vistas ortogonales ampliadas, respectivamente desde la parte superior y en la sección X4-X4, que se refieren a una parte que tiene un ancho de 3 x 3 mm de la superficie porosa rugosa como en las Figuras 10a-b, en una segunda variante con microcavidades superficiales en forma de poros compuestos.

Las Figuras 15a-b muestran indicativamente vistas ortogonales ampliadas, respectivamente desde la parte superior y en la sección X5-X5, referidas a una parte que tiene un ancho de 3 x 3 mm de la superficie cortada rugosa como en las Figuras 11a-b, en una primera variante con microcavidades de cepillado superficial en forma de ranuras discontinuas.

Las Figuras 16a-b muestran indicativamente vistas ortogonales ampliadas, respectivamente desde la parte superior y en la sección X6-X6, que se refieren a una parte que tiene un ancho de 3 x 3 mm de la superficie cortada rugosa como en las Figuras 11a-b, en una segunda variante con microcavidades de pulido superficial en forma de ranuras lineales, alargadas y paralelas, en haces orientados.

Realización práctica de la invención

Con referencia también a las Figuras (Figuras 2-8), la invención se refiere a una membrana de separación (10) para la construcción y al proceso industrial para obtenerla. La estructura de la membrana es del tipo conocido y convencional, originada a partir de una lámina extruida (100) de material plástico y provista de protuberancias (102) dispuestas en una matriz con un paso regular (P), que sobresalen de la cara inferior (111) para apoyarse en la estructura de soporte de carga y permitir que la capa de lecho aplicada en la cara superior (110) penetre en las cámaras relacionadas (103), y está también acoplada en el lado inferior, de acuerdo con la técnica anterior, con una capa de base (101) de tela no tejida con el fin de realizar una membrana multicapa del tipo de separación. En particular, la membrana (10) proporcionada por la invención tiene protuberancias (102-3) que tienen una forma particular y una disposición particular, de tal manera que tienen una adhesión mejorada en ambas caras (110-1), aumentando así el agarre del adhesivo de cemento para una mayor resistencia al desgarro y, al mismo tiempo, aumentar la superficie de contacto con la capa de base para una mayor resistencia a la deslaminación.

La invención proporciona una lámina protuberante (100, 102-3) de un material plástico como por ejemplo polietileno, polipropileno o una mezcla de los mismos; en que dicha capa de base (101) es preferiblemente de una tela de polipropileno no tejida, del tipo denominado hilado o entramado. El grosor de la lámina extruida es directamente proporcional a su peso, que puede variar de 350 a 1000 g / m²; en particular, se ha observado que a un peso de 0.9 g / m² corresponde más o menos un grosor de 1 micrómetro, por lo tanto, en el caso de la configuración preferida pero no limitativa del producto extruido de 500 g / m² en peso corresponde a un grosor de aproximadamente 550 micrómetros. El grosor total (S1) de la lámina protuberante (100), incluyendo las protuberancias sobresalientes y el grosor de la propia lámina, es preferiblemente de 3 mm; sin embargo, en el caso de aplicaciones particulares, puede ser mayor, por ejemplo de 5 mm y hasta de 7 mm.

Con mayor detalle en cuanto al elemento de retención particular para el adhesivo del tipo de pegamento, la invención (Figuras 2, 3a-b, 4a-b) establece que las cámaras (103), obtenidas en la cara superior (110) de las protuberancias (102) están equipadas con una corona interna (104), que tiene un ancho constante (L) de al menos 0,8 mm, y preferiblemente 1 mm, que actúa como un elemento de restricción socavado y que divide como un cuello (D2) el espacio interno de la cámara (103, H) en al menos dos compartimentos (105-6). El primer compartimento (105) es cilíndrico, tiene un diámetro (D1) de 20 mm, una profundidad (H1) de entre 1/3 y 1/2 de la profundidad total (H) de la cámara (103) con el fin de facilitar la entrada del adhesivo de cemento y facilitar el llenado completo de la cámara (103, 105-6), actuando como un embudo y aumentando la superficie de contacto; el segundo compartimento (106) está formado por el cuello (D2) en correspondencia con dicha corona interna (104) y por el ensanchamiento subyacente y cilíndrico (D1) (107) que simplifica la restricción para el adhesivo endurecido, con una profundidad (H2) complementaria a (H1) que está entre 1/2 y 2/3 de dicha profundidad total (H), en que dicho ensanchamiento (107) tiene una profundidad (H3) al menos igual a 1/6 de dicha profundidad total (H). Todos los valores indicados anteriormente se consideran con una tolerancia de +/- 10%.

En particular, dicha corona interna (104) se crea durante la creación de las protuberancias de la lámina extruida, como se describe a continuación, forzándola a cada protuberancia (201a-b) del rodillo de formación (200), que está provisto lateralmente de muescas (203) de manera que se obtengan dos bordes plegados unidos entre sí que sobresalen hacia el interior de la cámara (103). En una primera variante (10a), dicha corona interna tiene bordes aplanados (108-9), es decir, presionados de manera paralela uno encima del otro en una dirección sustancialmente ortogonal con respecto a las paredes laterales de la cámara (Figuras 3a-b, 7a-b); en una segunda variante (10b), dicha corona interna tiene el borde inferior (109) inclinado 45° con respecto al borde superior (108), dejando dicho ensanchamiento subyacente (107, D1) con una profundidad (H3) al menos igual a 1/6 de dicha profundidad total (H), tal como se ha descrito anteriormente (Figuras 4a-b, 8a-b). Todos los valores mencionados anteriormente se consideran con una tolerancia de +/- 10%.

Con mayor detalle en cuanto al aumento general de la superficie de contacto (112) con la capa de base (101) estirada debajo de dicha lámina (100), se observa que dichas protuberancias son del tipo cilíndrico, con un diámetro mayor (D1) de 20 mm y dispuestos en una matriz con un paso constante (P) de 26 mm; en que dichos valores se consideran con una tolerancia de +/- 10%. De esta manera, se obtiene una superficie de contacto (112) entre la lámina (100) y la capa de base (101), en correspondencia con las partes anteriores de las protuberancias, que es más grande con respecto a las configuraciones conocidas y convencionales, siendo al menos igual al 50% de la superficie total de la cara. Para los fines de la invención, en particular, se proporciona que dicha superficie de contacto esté entre un 50% y un 75% de la superficie total de la cara, en que dichos valores se obtienen variando dicha configuración de base (114a) (Fig. 5a), que tienen protuberancias cilíndricas individualmente alineadas, es decir, agrupadas en grupos de dos (114b) (Fig. 5b), tres (114c) (Fig. 5c) o combinadas (114d) (Fig. 5d) individuales y agrupadas, aunque siempre manteniendo la misma configuración que dicha configuración de base. A continuación se presentan algunos ejemplos de aplicación.

En un primer ejemplo de aplicación, correspondiente a la configuración de base de la invención (10) (Fig. 2, 5a), se proporcionan protuberancias (102-3) del tipo cilíndrico con un diámetro doble (D1, D2) en que el cilindro externo (D1) comprende dicha corona interna (104, D2) que subdivide la cámara (103) en los dos compartimentos descritos anteriormente (105-6). Preferiblemente, la lámina con protuberancias (100) es de HDPE con un grosor total (S1) de aproximadamente 3 mm, con un diámetro mayor (D1) de las protuberancias de 20 mm y con un paso (P) de 26 mm; en que dicha lámina también está termoacoplada con una capa de base (101) de tela de polipropileno no tejida y con una superficie de contacto que representa el 50% de toda la cara. Dicha corona interna (104) puede, preferiblemente pero no exclusivamente, realizarse en dichas dos variantes (10a-b) tal como se describe a continuación.

Como ejemplo no exhaustivo, en una primera variante de la protuberancia (10a) dicho primer compartimento (105) tiene una profundidad (H1) igual a 1/3 del total (H), dicho segundo compartimento (106) tiene una profundidad (H2) igual a 2/3 del total e incluye el ensanchamiento (107) que tiene una profundidad (H3) igual a aproximadamente un tercio del total; de esta manera, se ha obtenido experimentalmente un valor de resistencia a la deslaminación entre la capa de base y la lámina de 0,30 n / mm, y también se ha obtenido un valor de adhesión inicial con el adhesivo de cemento de 0,25 N / mm². Además, en una segunda variante (10b) dicho primer compartimento tiene una profundidad (H1) igual a 1/2 del total (H), dicho segundo compartimento tiene una profundidad (H2) igual a 1/2 del total con el ensanchamiento (107) que tiene una profundidad (H3) igual a aproximadamente 1/6 del total; de este modo, se ha obtenido igualmente un valor de resistencia a dicha deslaminación de 0,30 n / mm, y también se ha obtenido un valor de dicha adhesión inicial de 0,25 N / mm².

En una variante de forma de realización (114b) con respecto a dicha configuración de base (114a) (Figuras 5b, 6a), se proporciona agrupar dos protuberancias cilíndricas adyacentes, es decir, reemplazar las protuberancias individuales con pares en forma de protuberancias alargadas del tipo ovalado, de dos en dos y en la misma posición. Calculando la superficie correspondiente a la parte anterior de dichas protuberancias agrupadas, se obtiene en porcentaje una superficie de contacto (112) aumentada del 50% al 66% con respecto a la superficie total.

En otra variante de forma de realización (114c) (Figuras 5c, 6b), se proporciona agrupar tres protuberancias cilíndricas adyacentes, es decir, sustituir las protuberancias individuales con grupos triples en forma de protuberancias alargadas adicionales del tipo ovalado, tres por tres y en la misma posición. Calculando la superficie correspondiente a la parte anterior de dichas protuberancias agrupadas, se obtiene en porcentaje una superficie de contacto aumentada al 72% con respecto a la superficie total.

En una variante de forma de realización adicional (114d) (Figuras 5d, 6c-d), se proporciona combinar dichas configuraciones de protuberancias agrupadas, dobles o triples, alternándolas con protuberancias individuales y en la misma posición. Mediante esta solución, se obtiene de forma ventajosa un valor de dicha resistencia a la deslaminación de 0,40 n / mm, y también se obtiene un valor de dicha adhesión inicial de 0,35 N / mm².

En otra variante de la invención, con el fin de aumentar aún más la adhesión, se prevé dar rugosidad a al menos una cara de dicha lámina protuberante por medio de microcavidades superficiales, que están abiertas hacia el

exterior de la superficie de tal manera que permitan un agarre del tipo extendido y realizar al menos una de las siguientes configuraciones de rugosidad de la membrana: con superficie porosa o cortada.

- 5 El proceso para obtener industrialmente la membrana de separación descrita anteriormente incluye las siguientes fases operativas: extrusión de la materia prima de manera que forme una lámina delgada (100), en que dicha materia prima consiste en al menos un polímero termoplástico o una mezcla de polímeros; a continuación formar dicha lámina alrededor de un rodillo de conformación (200) del tipo protuberante, es decir, provisto de protuberancias (201) dispuestas en una matriz con un paso constante (P) y una altura entre 2,5 mm y 7 mm, y preferiblemente de tal manera que se obtenga un grosor total de la lámina (S1) de 3 mm; al final de la formación, acoplado en el lado inferior (111) de dicha lámina (100) la capa de base (101) de tela no tejida, del tipo llamado hilado. La invención, con el fin de obtener dichas protuberancias (102) del tipo cilíndrico con un doble diámetro (D1, D2) que también incluye la corona interna particular descrita anteriormente (104, L), proporciona que cada protuberancia (201) del rodillo (200) comprende lateralmente una muesca principal (202), con forma de cavidad continua y ortogonal a las paredes laterales de la protuberancia, que está destinada a doblar la lámina (100) forzando su formación de tal manera que se realicen dos bordes doblados (108, 109), rebajados, que sobresalen hacia el interior de la cámara (103) en dicha primera variante (10a) o en dicha segunda variante (10b) de configuración de dicha corona interna (104). Dicha muesca principal tiene preferiblemente un ancho (L) de 1 mm y una altura al menos igual al doble del grosor de la lámina.
- 10
- 15
- 20 En una primera variante de forma de realización de la protuberancia (201a) dicha muesca principal (202a) está configurada con una sección rectangular, de tal manera que forme dicha corona interna (104) con los bordes (108-9) aplanados uno encima del otro, es decir, presionado en una dirección horizontal y por lo tanto, sustancialmente paralelo a la superficie externa del rodillo (Figuras 3a-b, 7a-b).
- 25 En una segunda variante de forma de realización (200b), dicha muesca principal (202b) está configurada con una sección triangular con la cara inferior inclinada 45°, de tal manera que forme una corona interna (104) con el borde inferior (109) inclinado 45° con respecto al borde superior (108), que es sustancialmente paralelo a dicho rodillo (Figuras 4a-b, 8a-b).
- 30 Preferiblemente, cada protuberancia (201) del rodillo también tiene una muesca secundaria (203), conformada como una cavidad delgada y continua, colocada lateralmente en la base de la protuberancia, lo que reduce sustancialmente la parte de conexión de la protuberancia al rodillo. Dicha muesca secundaria está destinada a facilitar las operaciones de formación en la base de la protuberancia (102) permitiendo que la lámina (100) se adapte a la formación, por deformación y expansión.
- 35 Dichas muescas (202-3) subdividen la protuberancia (201) en cuatro porciones principales (204-7) (Figuras 3a-b, 4a-b, 7a-b, 8a-b):
- una primera parte (204) es cilíndrica y está en correspondencia con la muesca secundaria (203);
 - 40 - una segunda parte (205) es cilíndrica y corresponde al diámetro mayor (D1) de la protuberancia (102); en que dichas primera y segunda parte (204-5) forman dicho compartimento superior de la protuberancia (102, H1);
 - una tercera parte (206) es alternativamente cilíndrica (206a, D2) o tiene forma de cono truncado (206b) y está en correspondencia con dicha muesca primaria (202) para formar respectivamente dicha corona interna en las dos variantes de formas de realización descritas anteriormente (104a-b);
 - 45 - una cuarta parte (207) es cilíndrica (D1) y corresponde al diámetro mayor (D1) de la protuberancia en el ensanchamiento (107, H3) subyacente a dicha corona interna (104); en que dicha tercera y cuarta parte (206-7) forman dicho compartimento inferior de la protuberancia (106, H2).
- 50 Con mayor detalle en cuanto a dichas cuatro partes principales:
- dicha primera parte es cilíndrica, tiene un diámetro entre 13 mm y 18 mm y una altura de 0,5 mm;
 - dicha segunda parte es cilíndrica, tiene un diámetro de 20 mm y una altura entre 0,5 mm y una altura máxima igual a 1/2 de la altura total;
 - 55 - dicha tercera parte es alternativamente cilíndrica, con un diámetro de 18 mm y una altura igual al doble del grosor de la lámina (100), o está conformada como un cono truncado con una inclinación de 45° a partir de 18 mm hasta 20 mm hacia dicha cuarta parte;
 - dicha cuarta parte es cilíndrica, tiene un diámetro de 20 mm y una altura máxima igual a 1/6 de la altura total de la protuberancia.
- 60 Además, se describe el proceso industrial (30a-c) para obtener una membrana rugosa, en que dicho proceso es adecuado para cualquier membrana protuberante (40a, 40b, 40c) (Figuras 10-16) que consiste en una lámina extruida de material plástico y formada alrededor de un equipamiento de rodillos protuberantes, y que es particularmente adecuado para la membrana de separación (10a, 10b) descrita anteriormente (Figuras 2-8), es decir, de acuerdo con la invención; Cabe señalar que dicho proceso (30a-c) también se puede utilizar para
- 65

proporcionar rugosidad a cualquier configuración de membrana protuberante en correspondencia con al menos una cara de la lámina de plástico. Con referencia también a las figuras esquemáticas (Figuras 9-16), incluidas solo con fines ilustrativos, dicho proceso (30a-c) permite obtener de forma ventajosa una membrana rugosa (10a-b, 40a-c) que comprende microcavidades superficiales rugosas particulares (411a-d) que están abiertas hacia el exterior de tal manera que se realiza un micro-agarre del tipo extendido, por ejemplo para facilitar la adhesión de un adhesivo de cemento; en que dichas microcavidades superficiales tienen una profundidad mayor de 35 micrómetros, forman una de las siguientes configuraciones de rugosidad: con superficie porosa (40a, 401) (Figuras 10a-b), con superficie cortada (40b, 402) (Figuras 11a-b) o con superficie combinada (40c, 401-2) (Figuras 12a-b).

En dicha primera configuración (Figuras 10a-b), la creación de rugosidad de la membrana (40a) se produce con una superficie porosa (401) en que las microcavidades son del tipo con poros (411a-b) formados por las burbujas del gas que está contenido de forma ventajosa en el material que constituye la lámina y que sale de forma controlada durante las fases de producción de tal manera que deja en el material algunos huecos con forma de cráteres (412-3) y distribuidos de forma aleatoria, con una densidad de distribución homogénea, sobre toda la superficie de la cara y también en las cámaras (406). En dicha segunda configuración (Figuras 11a-b) la creación de rugosidad en la membrana (40b) se produce con una superficie cortada (402) en donde las microcavidades son del tipo con cortes (411c-d) obtenidos mecánicamente en correspondencia con las partes de superficie que no sobresalen de la cara rugosa, es decir, en la superficie más externa y no dentro de las cámaras y, concretamente, en las partes no protuberantes de la lámina. En dicha tercera configuración (Figuras 12a-b) la rugosidad de la membrana (40c) se produce con una superficie combinada (401-2) en que hay simultáneamente dicha superficie porosa (401) y dicha superficie cortada (402); en ese caso, dichas microcavidades con cortes (411c-d) se crean mecánicamente sobre una superficie que ya comprende dichas microcavidades con poros (411a-b).

Dicho proceso (30a-c) en resumen proporciona las siguientes fases operativas: extrusión de la materia prima de tal manera que forme una lámina (400), en que dicha materia prima consiste en al menos un material termoplástico o una mezcla de polímeros; a continuación formar dicha lámina (400) alrededor de un equipo de rodillos con protuberancias provisto de protuberancias dispuestas en una matriz regular de tal manera que forme una membrana con protuberancias (405); opcionalmente realizar el acoplamiento de una tela no tejida, en la cara donde no se proporciona la rugosidad; y en donde en particular el proceso proporciona, dependiendo de cada una de dichas configuraciones de rugosidad (40a-c) (Fig. 9):

- para obtener dicha primera configuración de rugosidad (40a), el proceso (30a) proporciona unir al material plástico, antes de la extrusión, un aditivo que produce algo de gas que sale durante la fase de formación, en que dicho aditivo es alternativamente una carga mineral o un agente espumante;
- para obtener dicha segunda configuración de rugosidad (40b), el proceso (30b) proporciona que, después de la formación alrededor del rodillo con protuberancias, la lámina con protuberancias cruza algunos rodillos de acondicionamiento térmico donde también hay algunos medios de accionamiento que le obligan a pasar sobre una superficie de trabajo debajo de medios rotativos que están destinados a cortarlo mecánicamente, en que dichos medios rotativos son alternativamente del tipo para cepillar o rectificar;
- para obtener dicha tercera configuración de rugosidad (40c), el proceso (30c) proporciona combinar dichos procesos (30a-b) realizando mecánicamente dichas microcavidades del tipo con cortes (402a-b, 411c-d, 40b) en una superficie que ya comprende dichas microcavidades con poros (401a-b, 411a-b, 40a).

Con mayor detalle en cuanto a la realización del proceso (30a) para obtener dicha primera configuración (40a), con superficie de rugosidad porosa (401), se proporciona:

- en una primera variante (401a) (Figuras 13a-b), añadir al material plástico algunas partículas de relleno mineral de dimensiones nanométricas en que el 99% de las partículas tienen un diámetro menor de 50 micrómetros, en una cantidad entre un 1% y un 20% de la materia prima total, y con una humedad inferior al 0,5%; en que dicho relleno mineral es carbonato de calcio;
- en una segunda variante (401b) (Figuras 14a-b), agregar al material plástico una cantidad de agente espumante entre un 0,25% y un 2% de la mezcla total de materia prima, en que dicho agente espumante se compatibiliza con dicha matriz plástica de tal manera que en el momento de la extrusión reacciona con la atmósfera; y en que dicha cantidad de agente espumante forma una membrana rugosa del tipo impermeable; en donde dicho agente espumante alternativamente es: del tipo azodicarbamida en matriz de polietileno al 0,5% en peso en la extrusión de HDPE a 500 g / m², o del tipo Hostatron AEL 601 en matriz de polietileno al 1,5% en peso en la extrusión de HDPE a 600 g / m²;
- en una variante adicional con respecto al anterior, agregar al material plástico una cantidad de agente espumante entre un 2% y un 5% de la mezcla total de materia prima de tal manera que forme una membrana rugosa del permeable y microperforada tipo; en donde dicho agente espumante es

alternativamente del tipo Hostatron AEL 601 en matriz de polietileno al 2.5% en peso en la extrusión de HDPE a 600 g / m².

5 Con mayor detalle en cuanto a la realización del proceso (30b) para obtener dicha segunda configuración (40b), con superficie de rugosidad cortada (402), se proporciona:

- 10 - en una primera variante (402a) (Figuras 15a-b) dichos medios de rotación están destinados al cepillado del tipo con un eje giratorio cubierto con cepillos metálicos que actúan de tal manera que lo cortan formando dichas microcavidades en forma de ranuras discontinuas (411c); en que la boca (415) de dichas ranuras discontinuas (411c) tiene una forma principalmente circular y / u ovalizada y / o poligonal irregular, una profundidad (V2) de entre 35 micrómetros y 200 micrómetros y un ancho (V1) que está entre 1 mm y 2 mm si se mide en diagonal en la dirección de cepillado, y está entre 0,5 mm y 1 mm si se mide en diagonal en una dirección perpendicular a ella; en que dicho eje está provisto de dichos cepillos en todo su ancho y en que las cerdas metálicas que los componen están separadas entre 2,5 mm y 5 mm entre sí, con una velocidad de rotación del eje superior a 1000 revoluciones / minuto, mientras el producto avanza a velocidades lineales de 3 metros / minuto; en que el chip eliminado (416) de cada una de dichas microcavidades (411c) obtenidas por cepillado puede dejarse alternativamente, es decir, se une a la boca (415) de manera que sobresalga para aumentar la rugosidad de la superficie, o se puede retirar;
- 15 - en una segunda variante (402b) (Figuras 16a-b) dichos medios giratorios están destinados a la rectificación para una rectificadora del tipo de de banda dispuestos en serie de tal manera que se corte dicha lámina para una profundidad (V2) menor de 100 micrómetros, formando microcavidades múltiples (411d) principalmente en forma de ranuras alargadas, orientadas en al menos dos direcciones diferentes para formar una geometría similar a una red, en que el paso (V4) entre dos ranuras sucesivas y paralelas está entre 0,1 mm y 0,2 mm y el ángulo (β) entre una dirección primaria (417a) y una dirección secundaria (417b) está entre 15° y 90°.
- 20
- 25

30 Con mayor detalle en cuanto a dicha superficie porosa (401) realizada por el proceso descrito anteriormente, la primera versión (401a) presenta microcavidades superficiales (411a) en forma de microporos individuales que tienen el cráter (412) con la boca (415) de una forma básicamente circular, un ancho (V1) menor que 200 micrómetros y una profundidad (P) menor que 95 micrómetros; en que dichas microcavidades superficiales (411a) realizan una membrana rugosa con una apariencia porosa del tipo impermeable (Figuras 13a-b).

35 Además, en la segunda versión (401b), dicha superficie porosa comprende microcavidades superficiales (411b) con forma de poros compuestos, con cráteres del tipo único (412) y también del tipo múltiple (413); y en que dichos cráteres del tipo múltiple (413) comprenden al menos dos sub-cráteres (414a-b) unidos entre sí, que se cruzan y / o incorporan; y en que dichos cráteres del tipo múltiple (413) tienen un ancho (V1) menor de 300 micrómetros y una profundidad (V2) que es variable dependiendo del tipo y de la cantidad de gas que ha salido del material y que también es variable según los modos de producción; y en que dichas microcavidades superficiales (411b) realizan una membrana rugosa con un aspecto poroso que es del tipo impermeable, si dicha profundidad (V2) es menor que el grosor (V3) de la lámina, o es del tipo permeable y microperforado si son pasantes, es decir, se abren también en la cara inferior (410) (Figuras 14a-b).

40

45 Con mayor detalle en cuanto a dicha superficie cortada (402) realizada por el proceso descrito anteriormente, en una primera versión (402a) comprende microcavidades superficiales (411c) que se realizan mecánicamente por cepillado, en que dichas microcavidades superficiales (411c) tienen la forma de ranuras discontinuas, con la boca (415) que tiene una forma principalmente circular y / u ovalizada y / o irregularmente poligonal, una profundidad (V2) de entre 50 micrómetros y 200 micrómetros y un ancho (V1) de entre 0,5 mm y 2 mm; en que dichas microcavidades superficiales (411c) realizan una membrana rugosa (40c) del tipo impermeable con una apariencia arrugada. Además, se prevé que dichas microcavidades superficiales (411c) puedan tener en el exterior la viruta eliminada relacionada (416), que permanece unida a la superficie en correspondencia con la boca (415) sin eliminarse por completo; en este caso, por lo tanto, se obtiene una membrana rugosa del tipo impermeable con una apariencia arrugada con un agarre mejorado (Figuras 15a-b) también.

50

55 Además, en una segunda versión (402b), dicha superficie cortada comprende microcavidades superficiales (411d) con forma de ranuras lineales, alargadas y orientadas, asimilables a ranuras continuas, que se hacen mecánicamente por rectificado; las microcavidades superficiales (411d) se distribuyen de forma regular paralelas y agrupadas en haces (418a-b), en que dichos haces (418a) están orientados al menos de acuerdo con una dirección primaria de molienda (417a) y también son intersecados por otros haces (418b) de acuerdo con una dirección secundaria (417b) que corta a través de dicha dirección primaria (417a) con un ángulo relativo (α) que está entre 15° y 90°. La profundidad (V2) de dichas microcavidades superficiales (411d) está entre 100 micrómetros y 500 micrómetros; El paso (V4) entre dos microcavidades paralelas y sucesivas (411d) del haz (418a-b) está entre 0,1 mm y 0,2 mm. Dichas microcavidades superficiales (411d) realizan una membrana rugosa del tipo impermeable con una apariencia arrugada (Figuras 16a-b).

60

65

En particular, se observa que dichas microcavidades superficiales del tipo con cortes (402, 411c-d) se hacen mecánicamente en correspondencia con las superficies externas y entran en contacto con el equipo de corte, es decir, en correspondencia con las partes no extruidas de la superficie de la cara fuera de las cámaras (406) (Figuras 11a-b).

5

En una configuración alternativa, se proporciona que dichas microcavidades superficiales (411a-d) se realicen tanto en la cara superior (409) como en la cara inferior (410) de la lámina (400). En el caso de superficies combinadas porosas y cortadas, en particular, se observa que en la cara inferior dichas microcavidades superficiales del tipo con cortes (411c-d) se realizan solo en correspondencia con las partes anteriores (408) de dichas protuberancias (405), es decir, en las superficies que entran en contacto con el equipo de corte.

10

Además, en cuanto a dicha superficie porosa (401) realizada por el proceso descrito anteriormente, se observa que dichas microcavidades (411) del tipo con poros (411a-b) están formadas por las burbujas de un gas que está contenido en el material de la lámina y ha salido de forma controlada durante el proceso de producción, dejando en el material algunos huecos en forma de pequeños cráteres (412-3) y distribuidos de forma aleatoria con densidad homogénea en toda la superficie de la cara (409) y también dentro de las cámaras (406) (Figuras 10a-b). Para este propósito, en la primera variante (401a) de rugosidad con poros en que dichas microcavidades superficiales (411a) tienen forma de microporos (Figuras 13a-b), se proporcionan para ser utilizados en la materia prima algunos aditivos minerales, que también se denominan rellenos minerales, preferiblemente carbonato de calcio; de hecho, los experimentos han demostrado que la utilización de un relleno mineral crea, en las condiciones de funcionamiento proporcionadas por la invención, una superficie rugosa con poros de pequeño tamaño que tienen una superficie generalmente circular. En la segunda variante (401b) de rugosidad con poros, por otro lado, donde dichas microcavidades superficiales (411b) tienen forma de poros compuestos con cráteres del tipo único (412) y también del tipo múltiple (413), está provista para usar en la materia prima algunos agentes espumantes; de hecho, los experimentos han demostrado que la utilización de un agente espumante implica, en las condiciones de funcionamiento proporcionadas por la invención, a una superficie rugosa con poros compuestos de mayor tamaño con respecto a los microporos de la variante anterior, ambos con referencia a la superficie y a la profundidad (V2) de cada cráter, uniéndose también para formar sub-cráteres (414a-b). Además, se ha observado que, si dichos sub-cráteres son numerosos y están unidos entre sí dentro de la misma microcavidad, el cráter relacionado (413) tiene en el interior una estructura similar a la espuma del material.

15

20

25

30

Con mayor detalle en cuanto a dicha primera variante (401a) de rugosidad con poros (Figuras 13a-b), se proporciona para agregar al material plástico algunas partículas de relleno mineral, preferiblemente carbonato de calcio, de dimensiones nanométricas, es decir, con un 99% de las partículas con un diámetro menor de 50 micrómetros, y en una cantidad entre un 1% y un 20% de la materia prima total, y también con baja humedad, es decir, inferior al 0,5%. En particular, se ha observado que, al aumentar la cantidad de dicho relleno mineral hasta un máximo del 20% sobre la materia prima total, se obtienen poros superficiales con un diámetro de crecimiento, es decir, hasta 200 micrómetros, y una profundidad (V2) de hasta 50 micras; sustancialmente dichos poros superficiales se forman debido a la humedad relativa presente en el carbonato de calcio. Este fenómeno puede utilizarse de forma ventajosa para los fines de la invención al no desgasificar el material fundido durante la extrusión, sino que permite, y en el momento de la fundición desde el cabezal de extrusión, que las microburbujas de gas se extiendan de manera homogénea en correspondencia con la superficie del rodillo, para a continuación salir de forma natural dejando en toda la superficie endurecida de la membrana las microcavidades respectivas, en forma de microporos.

35

40

45

Con mayor detalle en cuanto a dicha segunda variante (401b) de rugosidad con poros (Figuras 14a-b), se proporciona para insertar en la mezcla de materiales plásticos en extrusión, un agente espumante, compatible con la matriz plástica, que en el momento de la extrusión reacciona con la atmósfera. En general, se pueden considerar diversas sustancias espumosas conocidas, orgánicas o inorgánicas, que se utilizan para producir productos poliméricos de baja densidad; dichas sustancias, una vez alcanzada la temperatura de reacción, se expanden de manera exotérmica e irreversible, liberando un gas que genera en los productos de material plástico una estructura similar a la espuma.

50

Para las finalidades de la invención, en particular, los experimentos han demostrado que al aplicar dicho sistema espumante directamente en la extrusión con cabezal plano para membranas, es decir, al agregar a la mezcla de las materias primas una cantidad de agente espumante entre un 0,25% y un 2% de la materia prima total, se obtiene una lámina impermeable extruida del tipo rugoso, caracterizada por la presencia de microcavidades cuyo volumen y concentración son directamente proporcionales al porcentaje de agente espumante utilizado. También se ha observado que, si se dosifica en mayores cantidades, el agente espumante puede llevar a la producción de una lámina permeable extruida en la que las cavidades creadas por la expansión son pasantes; de hecho, una adición entre un 2% y un 5% permite obtener una lámina extruida microperforada que es efectiva como membrana de separación para uso interno, o incluso para uso externo si la estratigrafía proporciona la inserción de un elemento de drenaje e impermeabilización debajo del pavimento.

55

60

En un primer ejemplo de producción de dicha segunda variante (401b) de rugosidad con poros, particularmente adecuada para la invención es un agente espumante del tipo azodicarbamida en matriz de polietileno, al 0,5% en peso, en extrusión de HDPE a 500 g / m²; la membrana extruida de esta manera ya no es lisa, sino que tiene una rugosidad que se extiende sobre toda la superficie de la cara, y en que cada microcavidad tiene principalmente un diámetro menor que 100 micrómetros y una profundidad (V2) menor que 50 micrómetros. En un segundo ejemplo de producción de dicha segunda variante (401b) de rugosidad con poros, particularmente adecuado para la invención es un agente espumante del tipo llamado Hostatron AEL 601 en matriz de polietileno, al 1,5% en peso, en extrusión de HDPE a 600 g / m²; la membrana extruida ya no es lisa, sino que tiene una rugosidad que se extiende por toda la superficie de la cara, y en la que cada microcavidad tiene principalmente un diámetro que oscila entre 200 y 400 micras y una profundidad (V2) menor de 50 micrómetros. En un tercer ejemplo de producción, particularmente adecuado para la invención es un agente espumante del tipo llamado Hostatron AEL 601 en matriz de polietileno, con un 2,5% en peso, en extrusión de HDPE a 600 g / m²; la membrana extruida ya no es continua, sino que está perforada gracias a la formación de cavidades de paso que tienen un diámetro superior a 500 micras.

Además, en cuanto a dicha superficie cortada (402), se observa que dichas microcavidades superficiales se obtienen mediante una acción mecánica y no una acción del tipo químico-físico, tal como ocurre para dicha superficie porosa (401), y también se observa que la acción se refiere solo a la parte más externa de la lámina, es decir, la parte no protuberante, cortando solo la superficie en contacto directo con el equipo de corte y no el interior de las cámaras (406). Para este propósito, en una primera variante (402a), mediante el cepillado se crea por medio de la eliminación de algunas microcavidades superficiales en forma de ranuras discontinuas; en una segunda variante (402b), mediante el rectificado se crean eliminando algunas microcavidades superficiales en forma de ranuras lineales, alargadas y paralelas, en haces orientados, asimilables a ranuras continuas.

Con mayor detalle en cuanto a dicha primera variante (402a) de rugosidad mediante cepillado (Fig. 15a-b), una vez extruida y, si es necesario, unida con una tela no tejida, dicha lámina pasa a través de algunos rodillos de acondicionamiento térmico; entre dichos rodillos hay un sistema de accionamiento que guía el producto para pasar debajo de un eje cubierto con cepillos metálicos: de hecho, se ha observado que la rotación de dichos cepillos crea en la superficie de la lámina dichas microcavidades en forma de ranuras discontinuas (411c). En una configuración de producción ventajosa, utilizando un eje provisto con dichos cepillos en todo su ancho y en el que las cerdas metálicas que los componen están separadas de 2.5 mm a 5 mm entre sí, con una velocidad de rotación del eje mayor de 1000 revoluciones / minuto, mientras el producto avanza a una velocidad lineal de 3 metros / minuto, se forman ranuras de forma irregular, que afectan a las superficies que tienen una longitud de entre 1 mm y 2 mm y un ancho de entre 0,1 mm y 0,5 mm, en que las dimensiones son mayores en la dirección de cepillado. Dicha configuración permite obtener ranuras discontinuas con la boca (415) que tiene una forma principalmente circular y / u ovalizada y / o poligonal irregular, una profundidad (V2) entre 50 micrómetros y 200 micrómetros y un ancho (V1) que está entre 1 mm y 2 mm si se mide en diagonal en la dirección de cepillado, y que está entre 0,5 mm y 1 mm si se mide en diagonal en una dirección perpendicular a ella; dichas ranuras aún pueden estar conectadas al chip retirado o no.

Con mayor detalle en cuanto a dicha segunda variante (402b) de rugosidad por rectificado (Figuras 16a-b), que también se llama lapeado, en lugar de dicho eje cubierto con cepillos metálicos hay una serie de rectificadoras de correa que actúan sobre una superficie de trabajo a través de la cual se envía el producto, que es arrastrado por un mecanismo; en particular, dichas rectificadoras funcionan de tal manera que obtienen múltiples ranuras continuas, que tienen una profundidad (V2) menor de 100 micrómetros, que están orientadas en al menos dos direcciones diferentes para formar una geometría similar a una red, en que el paso (V4) entre dos ranuras sucesivas y paralelas es de entre 0,1 mm y 0,2 mm.

Con mayor detalle en cuanto a la tercera variante (30c, 40c) de rugosidad combinada (Figuras 12a-b), se lleva a cabo fácilmente produciendo una lámina provista de una superficie porosa (401a-b, 411a-b) de acuerdo con al menos uno de los procesos descritos anteriormente, en que dicha superficie cortada (402a-b, 411c-d) también se realiza mediante una acción mecánica de acuerdo con al menos uno de los procesos descritos anteriormente.

Finalmente, se observa que cada referencia a dichas membranas del tipo rugoso (40, 40b, 40c), de acuerdo con las configuraciones de las formas de realización descritas y representadas anteriormente (Figuras 9-16), debe incluirse en la configuración de la forma de realización ventajosa de acuerdo con la invención (10a, 10b), en particular como en dichas secciones en detalle (Figuras 3a, 3b, 4a, 4b).

Referencia

(10) membrana separadora del tipo protuberante, de acuerdo con la invención, en una primera variante (10a) con cámaras provistas de una corona interna con bordes aplanados, o en una segunda variante (10b) con cámaras provistas de una corona interna con borde inferior inclinado;

(100) lámina extruida impermeable;

(101) capa de base permeable, de una tela no tejida;

- (102) protuberancia, que sobresale de la cara inferior, en la configuración de base cilíndrica (102a) o agrupada doble (102b) o agrupada triple (102c);
- (103) cámara interna de la protuberancia, abierta en la cara superior;
- 5 (104) corona interna, continua y sobresaliente para formar un cuello que divide la cámara en dos compartimentos, un compartimento superior encima de él y un compartimento inferior rebajado, en que dicha corona en la primera variante tiene bordes superpuestos (104a) o en la segunda variante tiene el borde inferior inclinado (104b);
- (105) compartimento superior, encima de la corona;
- 10 (106) compartimento inferior, que está formado por el cuello, correspondiente a dicha corona interna, y por el ensanchamiento subyacente;
- (107) ensanchamiento debajo de la corona interna;
- (108) borde superior de la corona interna;
- (109) borde inferior de la corona interna, rebajado;
- 15 (110) cara superior de la membrana, hacia arriba;
- (111) cara inferior de la membrana, hacia abajo;
- (112) superficie de contacto entre la parte anterior de la protuberancia y la capa de base;
- (113) superficie no protuberante de la lámina, en los trasdós;
- (114a) parte de membrana en la configuración de base con protuberancias cilíndricas;
- 20 (114b) parte de membrana en la variante con protuberancias agrupadas de dos en dos;
- (114c) parte de membrana en la variante con protuberancias agrupadas de tres en tres;
- (114d) parte de membrana en la variante combinada, de un solo grupo;
- (200) rodillo de formación;
- (201a-b) protuberancia que forma el saliente, en las dos variantes para formar la corona interna, respectivamente en la primera variante con bordes superpuestos (201a) o en la segunda variante con borde inferior inclinado
- 25 (201b)
- (202a-b) muesca principal, destinada a formar la corona interna, en la variante rectangular (202a) o en la variante triangular a 45° (202b);
- (203) muesca secundaria en la base de la protuberancia, destinada a facilitar la formación del saliente;
- 30 (204) primera parte de la protuberancia del rodillo, cilíndrica, en correspondencia con la muesca secundaria;
- (205) segunda parte de la protuberancia del rodillo, cilíndrica, en correspondencia con el diámetro mayor;
- (206a-b) tercera parte de la protuberancia del rodillo en correspondencia con la corona interna, en las dos variantes de forma de realización: cilíndrica (206a) con el diámetro más pequeño, o en forma de cono truncado
- 35 (206b);
- (207) cuarta parte de la protuberancia del rodillo, cilíndrica, en correspondencia con el ensanchamiento subyacente a la corona interna;
- (30a-c) proceso de producción para crear rugosidad en una membrana protuberante, de acuerdo con la invención, realizando una configuración de rugosidad del tipo: con superficie porosa (30a), con superficie cortada
- 40 (30b) o con superficie combinada porosa y cortada (30c);
- (40a-c) membrana rugosa, de acuerdo con la invención, en una primera configuración de rugosidad (40a) con superficie porosa, o en una segunda configuración (40b) con superficie cortada, o en una tercera configuración
- 45 (40c) superficie combinada tanto porosa como cortada;
- (400) lámina de plástico;
- (401) superficie rugosa porosa, en una primera variante (401a) con microcavidades superficiales en forma de microporos individuales, o en una segunda variante (401b) con microcavidades superficiales en forma de poros
- 50 compuestos;
- (402) superficie rugosa cortada, en una primera variante (402a) con microcavidades superficiales obtenidas mediante cepillado en forma de ranuras discontinuas o en una segunda variante (402b) con microcavidades superficiales obtenidas por rectificado en forma de ranuras lineales y paralelas, en haces orientados;
- (404) superficie lisa;
- (405) protuberancia que sobresale de la cara inferior;
- (406) cámara interna de la protuberancia;
- (407) paredes laterales de la protuberancia;
- (408) parte anterior de la protuberancia;
- 55 (409) cara superior de la membrana, es decir, hacia arriba;
- (410) cara inferior de la membrana, es decir, hacia abajo;
- (411a-d) microcavidades superficiales rugosas, en las variantes del tipo microporos (411a), poros compuestos
- 60 (411b), ranuras discontinuas obtenidas por cepillado (411c), ranuras lineales y orientadas obtenidas por rectificado (411d);
- (412) cráter único;
- (413) cráter múltiple;
- (414a-b) sub-cráteres unidos para formar un cráter múltiple;
- (415) boca del cráter;
- (416) viruta eliminada por cepillado;
- (417a-b) direcciones de rectificado, primaria y secundaria;

ES 2 772 678 T3

- (418) haz orientado formado por un grupo de microcavidades superficiales de rectificado, en forma de ranuras lineales y paralelas, que están orientadas de acuerdo con una dirección primaria (418a) y una dirección secundaria (418b);
- 5 (α) ángulo relativo entre la dirección de protuberancia del borde superior de la corona interna y el borde inferior inclinado;
- (β) ángulo relativo entre las direcciones de rectificado primario y secundario;
- (D1) diámetro mayor de la cámara dentro de la protuberancia;
- (D2) diámetro menor, correspondiente a la corona interna;
- (L) ancho de la corona interna
- 10 (H) profundidad total de la cámara;
- (H1) profundidad del primer compartimento;
- (H2) profundidad del segundo compartimento;
- (H3) profundidad del ensanchamiento debajo de la corona interna, en correspondencia con la cuarta parte de la protuberancia del rodillo;
- 15 (P) paso de las protuberancias dispuestas en una matriz;
- (S1) grosor total de la lámina protuberante.
- (V1) ancho de la microcavidad superficial;
- (V2) profundidad de la microcavidad superficial;
- (V3) grosor de la lámina de material plástico;
- 20 (V4) paso entre las microcavidades superficiales en forma de ranuras paralelas obtenidas por rectificado.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Membrana (10) del tipo separador con adhesión mejorada, de material plástico, compuesta de una lámina extruida (100) del tipo protuberante e impermeable que está acoplada en el lado inferior (111) con una capa de base permeable (101) de una tela no tejida; en que dicha lámina (100) está provista de protuberancias (102) dispuestas en una matriz con un paso constante (P) que sobresale hacia abajo de tal manera que las respectivas cámaras (103) se abren en la cara superior (110) para permitir la penetración del pegamento adhesivo del cuello del lecho del suelo; en que dicha lámina (100) está provista en correspondencia con cada cámara (103) con un elemento de retención de dicho adhesivo de cemento;
- 10 en que en el lado inferior (111) de dicha membrana (10) las superficies de contacto (112) entre las partes anteriores de las protuberancias (102) y dicha capa de base (101) suman en su totalidad una superficie entre un 50% y un 75% de la superficie total de la cara;
- 15 **caracterizada porque**
dicha membrana (10) tiene protuberancias (102) del tipo cilíndrico con un doble diámetro (D1, D2), con una corona interna (104, D2) que es continua y que sobresale de los lados de la cámara (103) hacia adentro, con un ancho constante (L) de al menos 0,8 mm, que se coloca dentro de cada cámara (103) de tal manera que forme un cuello (D2) destinado a subdividir dicha cámara (103) en al menos dos compartimentos superpuestos (105-6): un compartimento superior (105, D1) para guiar la entrada del adhesivo de cemento y un compartimento inferior (106, D1, D2) de agarre para el adhesivo endurecido; y en que dicho compartimento superior (105) tiene una profundidad (H1) igual a al menos 1/3 del total (H) de la cámara (103), que actúa como un embudo durante la colocación para facilitar la uniformidad de llenado del compartimento inferior (106) también; y en el que dicho compartimento inferior (106) está formado por el cuello correspondiente a dicha corona interna (104, D2) y por el ensanchamiento subyacente (107, D1).
- 20
- 25
- 30 2. Membrana (10) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada porque** dichas protuberancias (102) del tipo cilíndrico están dispuestos en una matriz regular con un paso (P) de 26 mm, con el diámetro mayor (D1) de 20 mm y el diámetro menor (D2) de 18 mm, en que dicha corona interna (104, D2) tiene un ancho (L) de 1 mm; y en que el diámetro mayor (D1) en dicha cámara (103) es el mismo tanto en dicho compartimento superior (105, D1) como en el compartimento inferior (106, D1, D2); y en que la profundidad total (H) de la cámara (103) está entre 2,5 mm y 7 mm; y en que dichos compartimentos (105, 6) están formados como sigue:
- 35 - dicho compartimento superior (105) con una profundidad (H1) entre 1/3 y 1/2 de la profundidad total (H) de la cámara (103);
- dicho compartimento inferior (106) con una profundidad (H2) complementaria a (H1), está entre 1/2 y 2/3 de dicha profundidad total (H), y en que dicho ensanchamiento (107, D1) tiene una profundidad (H3) al menos igual a 1/6 de dicha profundidad total (H);
- 40 - los valores indicados anteriormente se consideran con una tolerancia de +/- 10%.
3. Membrana (10) de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizada porque** dicha corona interna (104, L) tiene, alternativamente, una de las dos variantes de configuración siguientes (10a-b):
- 45 - una primera variante (10a) es con los bordes (108-9) aplanados uno encima del otro, es decir, presionados horizontalmente, en una dirección ortogonal con respecto a las paredes laterales de la cámara (103);
- una segunda variante (10b) es con el borde inferior (109) inclinado 45° con respecto al borde superior (108), de tal manera que dicho ensanchamiento (107, D1) tiene una profundidad (H3) al menos igual a 1/6 de dicha profundidad total (H);
- 50 - los valores indicados anteriormente se consideran con una tolerancia de +/- 10%.
4. Membrana (10) de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** tiene, alternativamente, las siguientes variantes de configuración de dichas protuberancias (102):
- 55 - configuración de base (102a), con protuberancias cilíndricas alineadas individualmente de tal manera que se obtenga un valor del 50% con respecto a la superficie total;
- configuración con protuberancias agrupadas dobles (102b), de dos en dos y en la misma posición que dicha configuración de base, de forma que se obtiene un valor del 66% con respecto a la superficie total;
- 60 - configuración con protuberancias agrupadas triples (102c), es decir, de tres en tres y en la misma posición que dicha configuración de base, de tal manera que se obtiene un valor del 75% con respecto a la superficie total;
- configuración combinada (102d), con dichas protuberancias agrupadas dobles y / o triples que también se alternan con protuberancias individuales, en la misma posición que dicha
- 65

configuración de base, de tal manera que se obtiene un valor entre un 55% y un 75% con respecto a la superficie total;

- los valores indicados anteriormente se consideran con una tolerancia de +/- 2%.

- 5
5. Membrana (10) de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** dicha lámina (100) es alternativamente de polietileno o polipropileno extruido, o de una mezcla de dichos dos polímeros; en que dicha lámina (100) tiene un peso de entre 350 g / m² y 1000 g / m².
- 10
6. Membrana (10) de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizada porque** dicha lámina (100) tiene un peso de 500 g / m² y un grosor (S) de 550 micrómetros, considerando una tolerancia de +/- 20%.
- 15
7. Membrana (10) de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** dicha profundidad total (H) de la cámara (103) es tal que se obtiene un grosor total de la membrana (10), incluido el grosor de la lámina (100), que es alternativamente de 3 mm o 7 mm.
- 20
8. Membrana (10) de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** al menos una cara (110-1) de dicha lámina con protuberancias (100) se hace rugosa por medio de microcavidades superficiales, que están abiertas hacia el exterior de la superficie de tal manera que se permite un agarre del tipo extendido del material unido a él, realizando al menos una de las siguientes configuraciones de rugosidad: con una superficie porosa o cortada.
- 25
9. Proceso para obtener industrialmente una membrana (10) del tipo de separación de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, que proporciona las siguientes fases operativas: extrusión de la materia prima de tal manera que forme una lámina impermeable (100), en que dicha materia prima consiste en al menos un material termoplástico o una mezcla de polímeros; a continuación, formar dicha lámina (100) alrededor de un equipo que comprende un rodillo de conformación (200) del tipo con protuberancias, provisto de protuberancias (201) dispuestas en una matriz con un paso constante (P) de tal manera que se formen en la lámina (100) protuberancias (102) del tipo cilíndrico con una altura constante; al final de la formación, acoplar en el lado inferior (110) de dicha lámina (100) una capa de base (101) de tela no tejida; en que dicho proceso **se caracteriza porque**, para obtener dichas protuberancias (102) de tal manera que las respectivas cámaras internas (103) tengan un doble diámetro (D1, D2) y comprendan una corona interna (104, L, D2) que los divide en dos compartimentos superpuestos (105-6), proporciona el forzado de dicha lámina extruida (100) alrededor de cada protuberancia (201a-b) del rodillo (200), que tiene una altura constante, entre 2,5 mm y 7 mm, y comprende al menos una muesca principal (202) con forma de cavidad continua y ortogonal a las paredes laterales de la protuberancia, de tal manera que se obtienen dos bordes plegados y unidos (108-9) que sobresalen hacia el interior de la cámara (103); y en que dicha muesca principal (202) tiene un ancho (L) de al menos 1 mm y una altura igual a al menos dos veces el grosor de la lámina (100), y alternativamente en las siguientes variantes de formas de realización:
- 30
- 35
- 40
- una primera variante de forma de realización (10a), en que la configuración de dicha muesca principal (202a) es con una sección rectangular, de tal manera que se forma dicha corona interna (104) con los bordes (108-9) aplanados uno encima del otro, es decir, presionados en una dirección horizontal y esto es, sustancialmente paralelos al rodillo (200);
 - 45
 - una segunda variante de forma de realización (10b), en que la configuración de dicha muesca principal (202b) es con una sección triangular, de tal manera que se forma dicha corona interna (104) con el borde inferior (109) inclinado 45° con respecto al borde superior (108) que es forzado en una dirección paralela al rodillo (200);
 - 50
 - todos los valores indicados anteriormente se consideran con una tolerancia de +/- 20%.
- 55
10. Proceso de acuerdo con la reivindicación anterior, **caracterizado porque** cada protuberancia (201a-b) del rodillo (200) también tiene una muesca secundaria (203), conformada como una cavidad lateral en la base de la protuberancia (201), delgada y continua, para reducir la superficie de conexión de dicha protuberancia con el rodillo; en que dicha muesca secundaria (203) está destinada a facilitar las operaciones de formación de la membrana (10) en la base de la protuberancia (102) permitiendo que la lámina (100) se adapte durante la formación, por deformación y expansión; y en que dichas muescas (202-3) están destinadas a subdividir la protuberancia (201a-b) en cuatro partes superpuestas (204-7):
- 60
- una primera parte cilíndrica (204) opcional, que tiene un diámetro entre 13 mm y 18 mm y una altura de al menos 0,5 mm, que corresponde a dicha muesca secundaria (203);
 - una segunda parte cilíndrica (205), que tiene un diámetro de 20 mm y una altura entre 0,5 mm y 1/2 de la altura total; en que dicha primera y segunda parte juntas constituyen el compartimento superior (105, H1) de la cámara (103);
 - 65
 - una tercera parte (206), en correspondencia con la muesca principal (202) que forma dicha corona interna (104), que es alternativamente: cilíndrica (206a) que tiene un diámetro (D2) de

hasta 18 mm y una altura mínima igual a dos veces el grosor de la lámina (100), o en forma de cono truncado (206b) con una inclinación de 45° desde un máximo de 18 mm hasta 20 mm, hacia dicha cuarta parte (207);

5

- una cuarta parte cilíndrica (207), que tiene un diámetro de 20 mm y una altura (H3) de hasta 1/6 de la altura total de la protuberancia (H), que corresponde al ensanchamiento (107) subyacente a dicha corona interna (104); en que dichas tercera y cuarta parte juntas constituyen dicho compartimento inferior (106, H2) de la cámara.

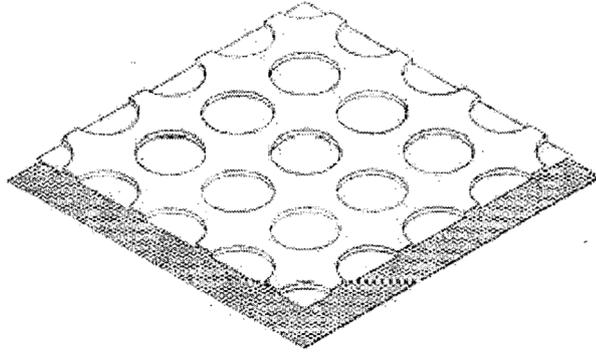


Fig. 1a
(técnica anterior)

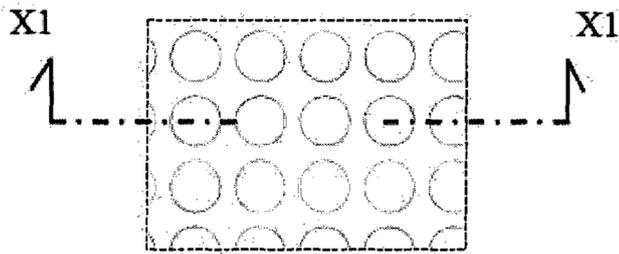


Fig. 1b
(técnica anterior)

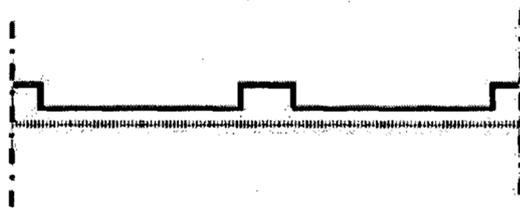


Fig. 1c
(técnica anterior)

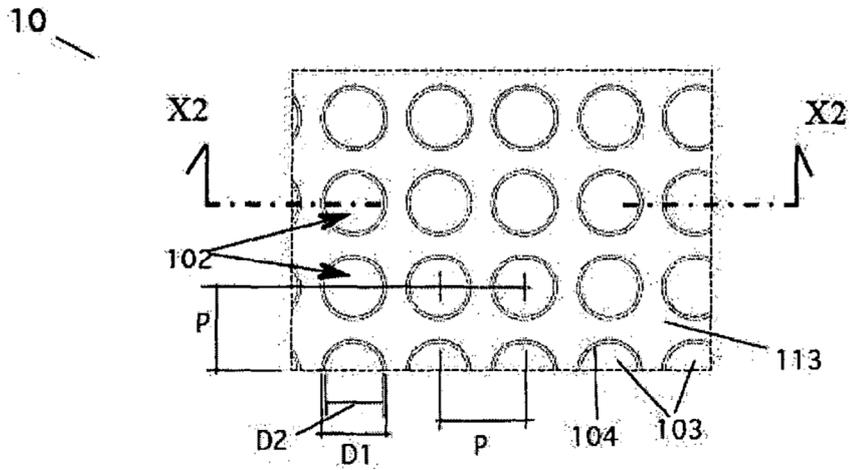


Fig. 2

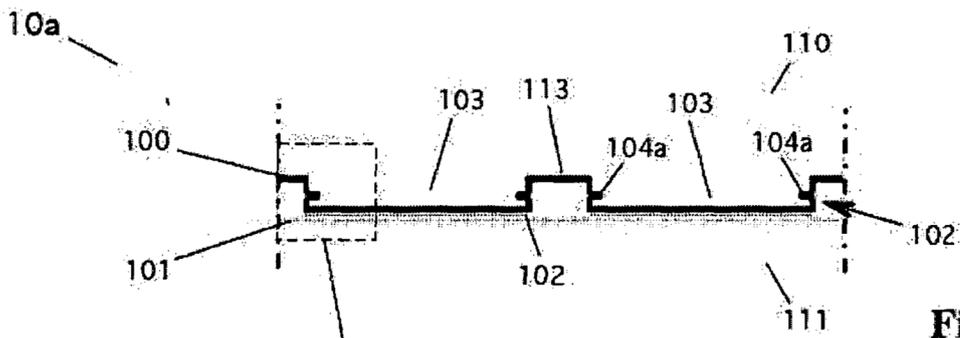


Fig. 3a

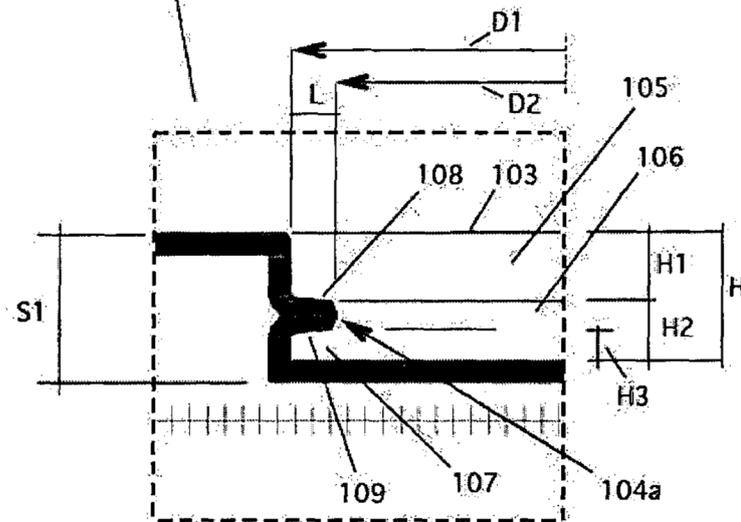


Fig. 3b

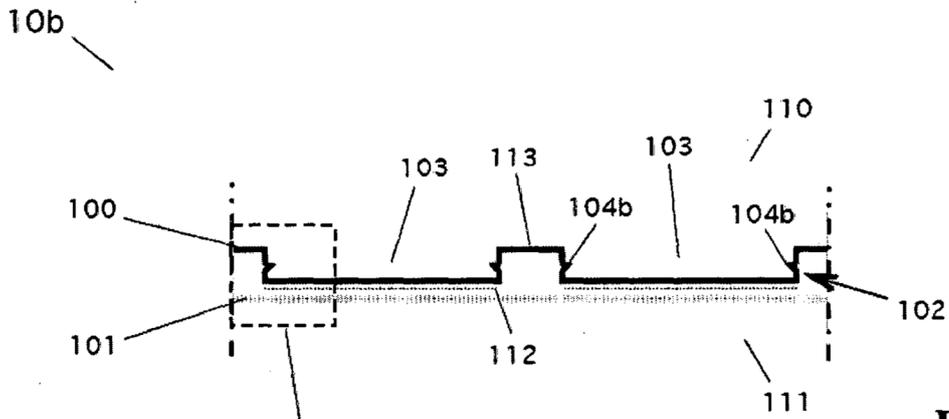


Fig. 4a

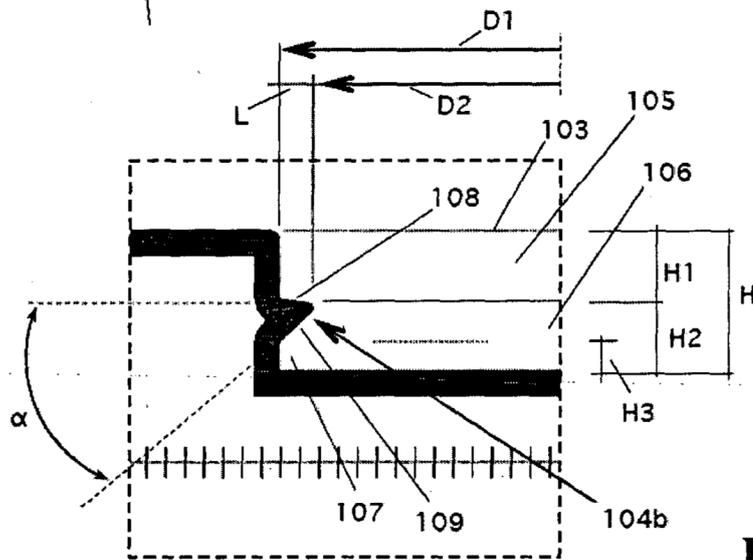


Fig. 4b

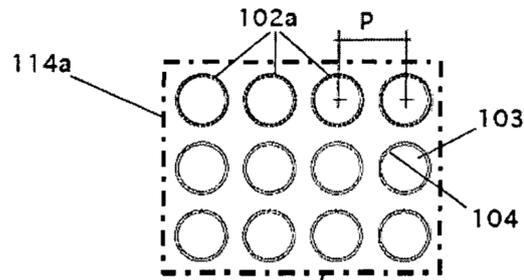


Fig. 5a

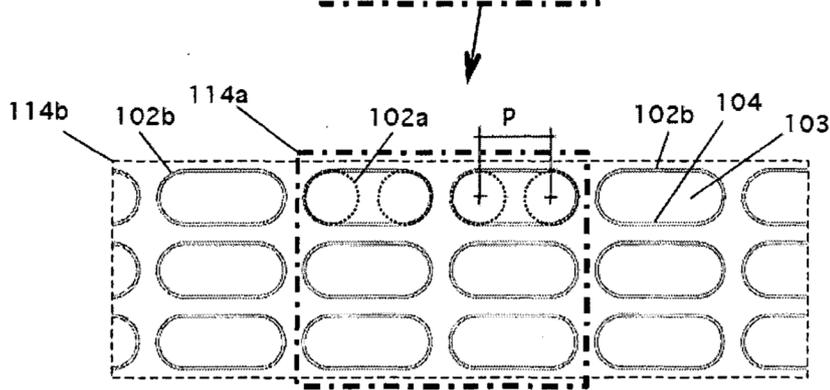


Fig. 5b

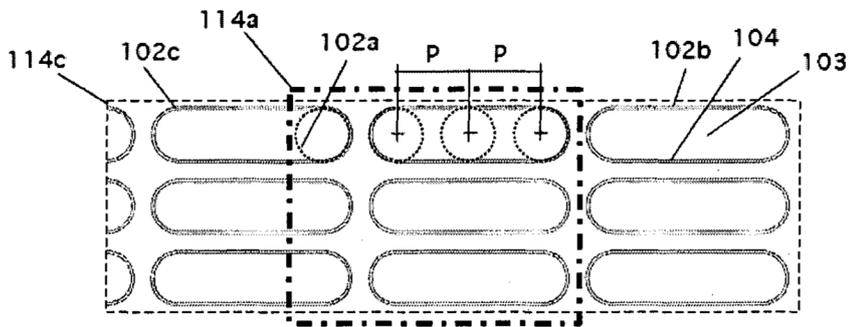


Fig. 5c

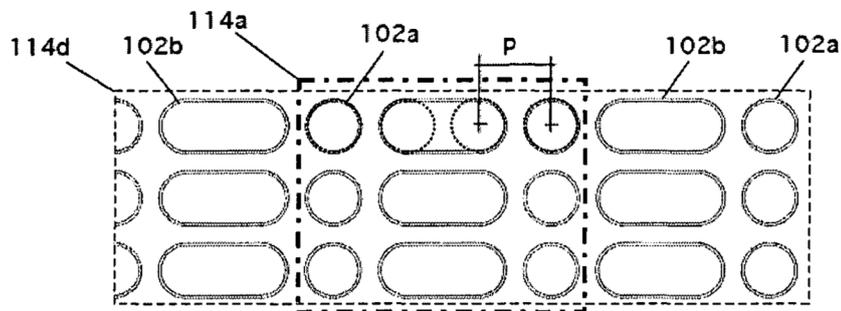


Fig. 5d

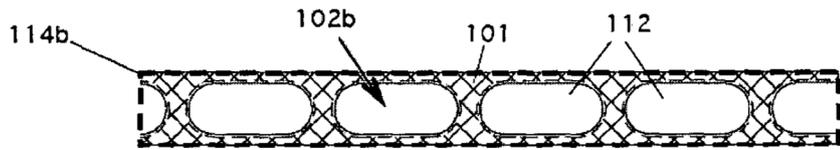


Fig. 6a

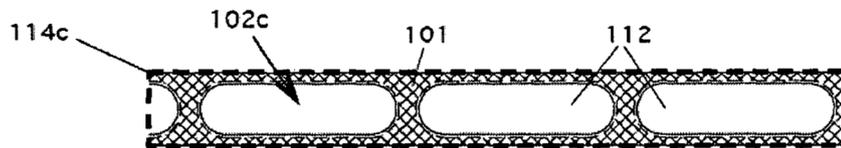


Fig. 6b

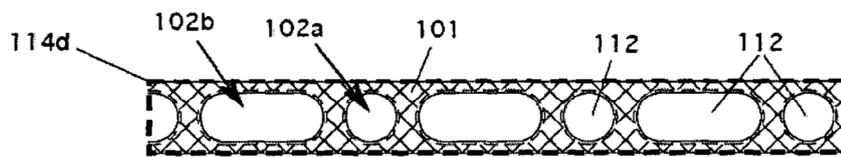


Fig. 6c

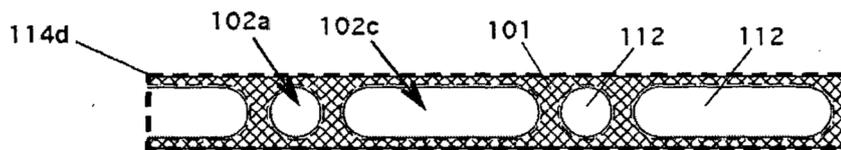


Fig. 6d

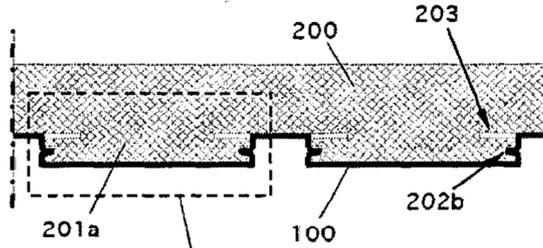


Fig. 7a

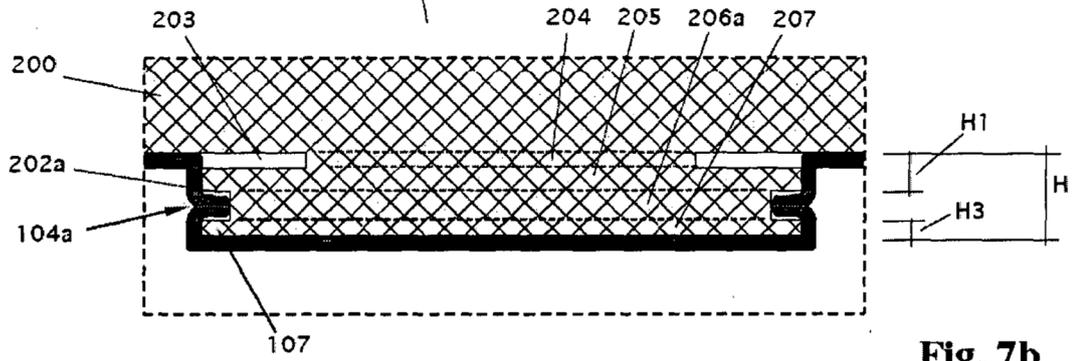


Fig. 7b

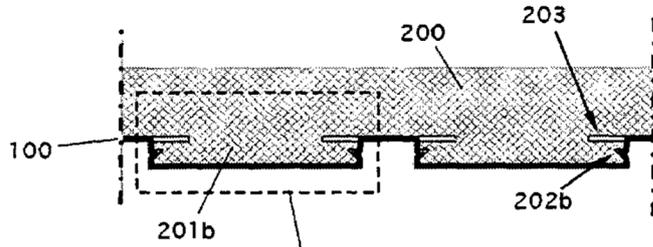


Fig. 8a

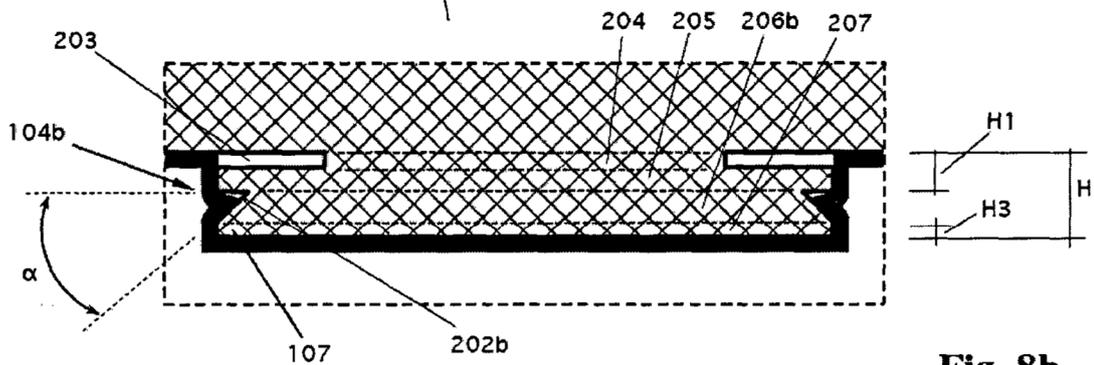


Fig. 8b

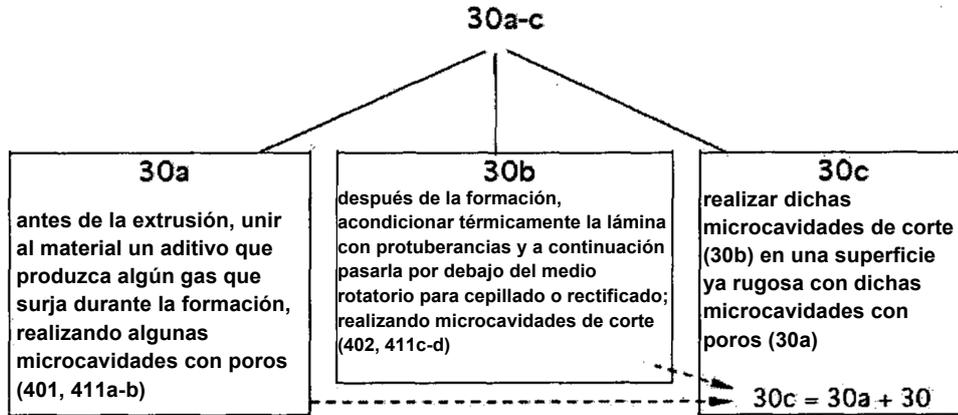


Fig. 9

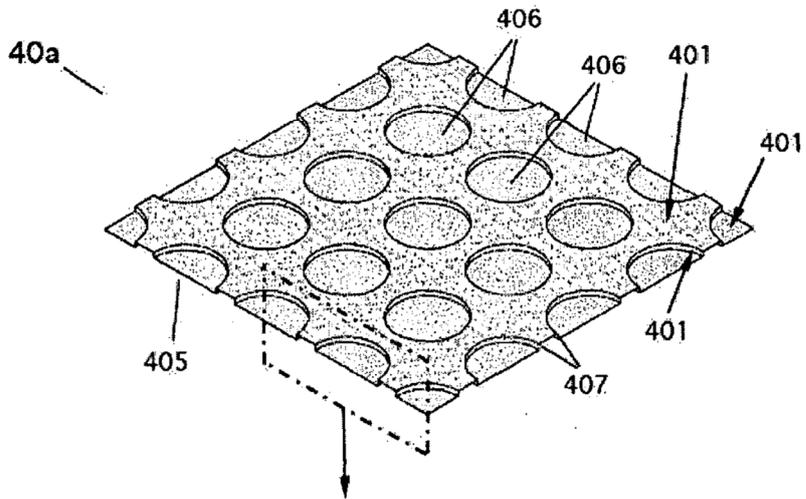


Fig. 10a

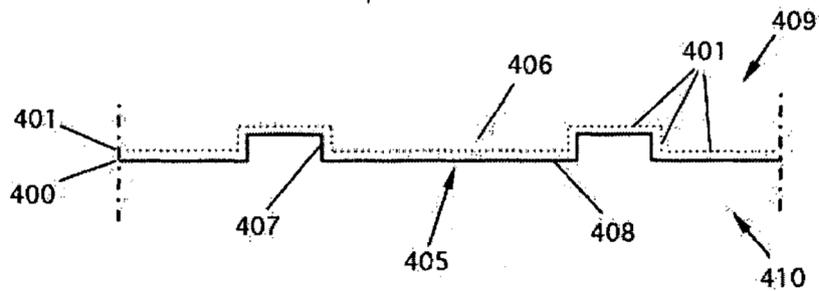


Fig. 10b

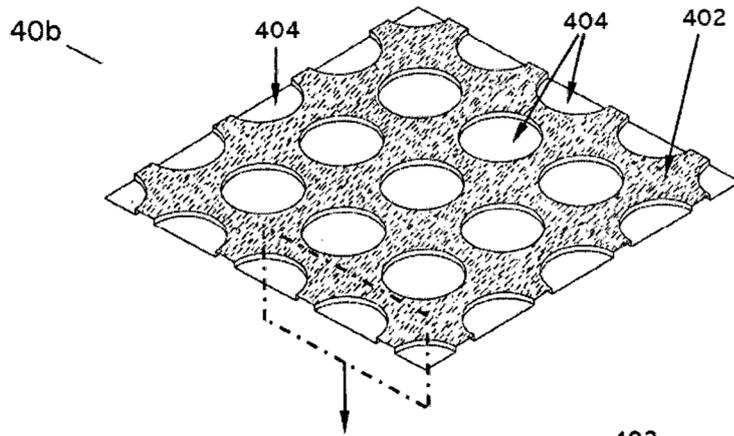


Fig. 11a

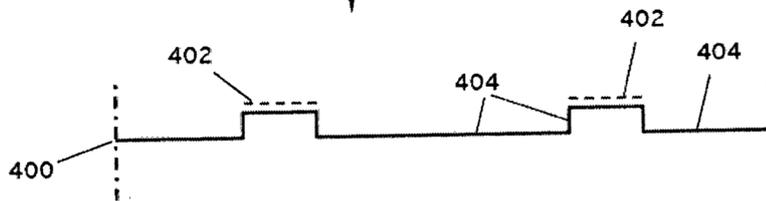


Fig. 11b

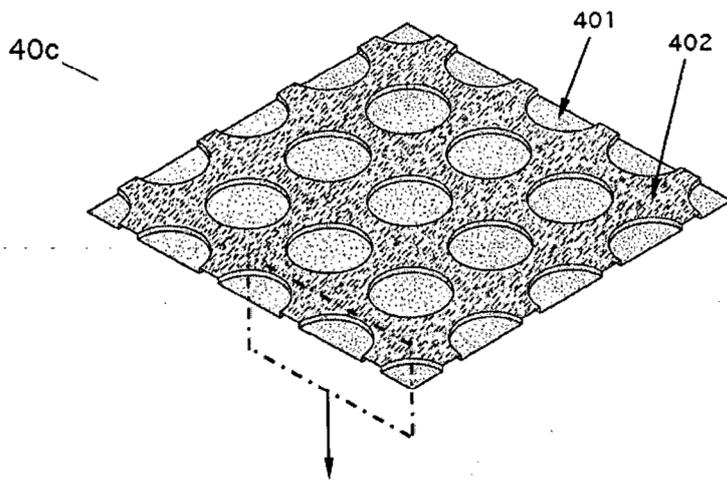


Fig. 12a

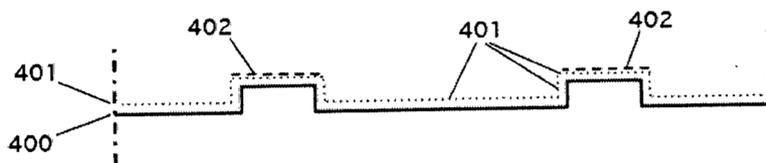


Fig. 12b

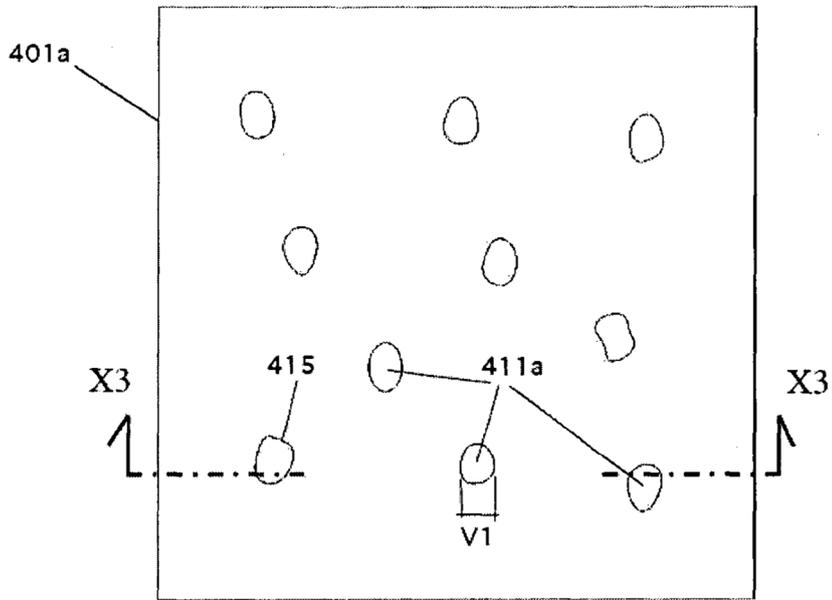


Fig. 13a

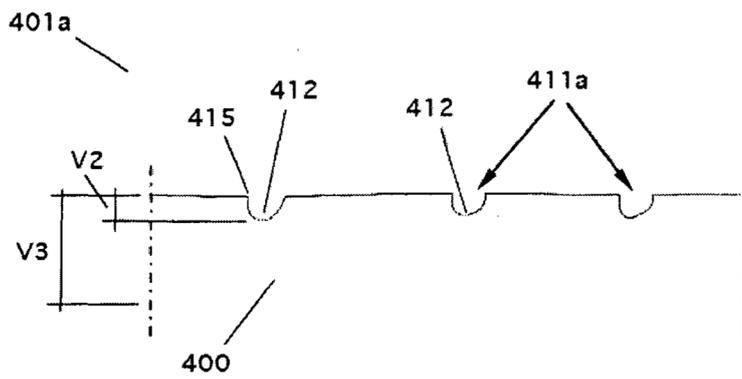


Fig. 13b

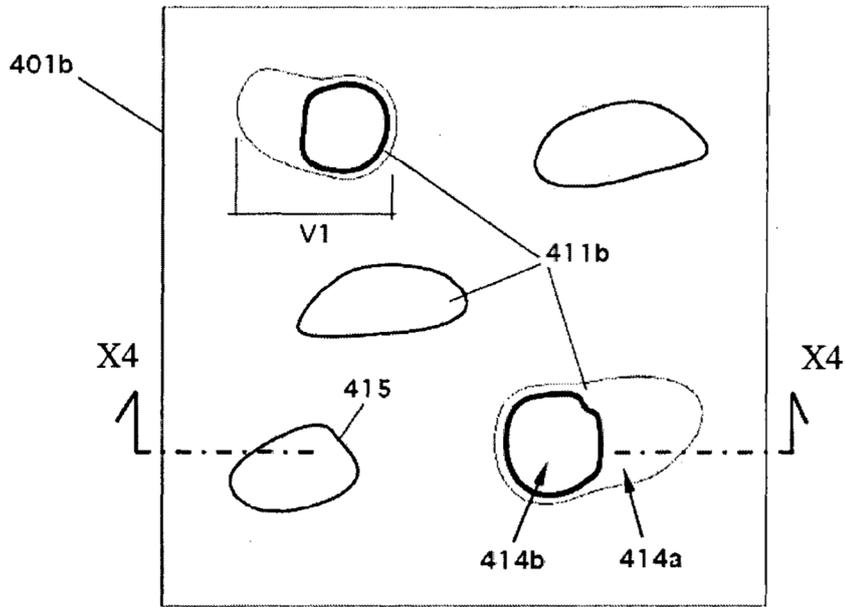


Fig. 14a

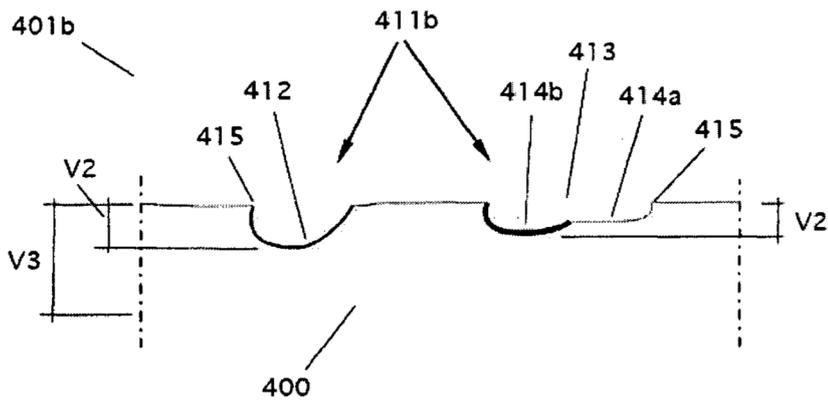


Fig. 14b

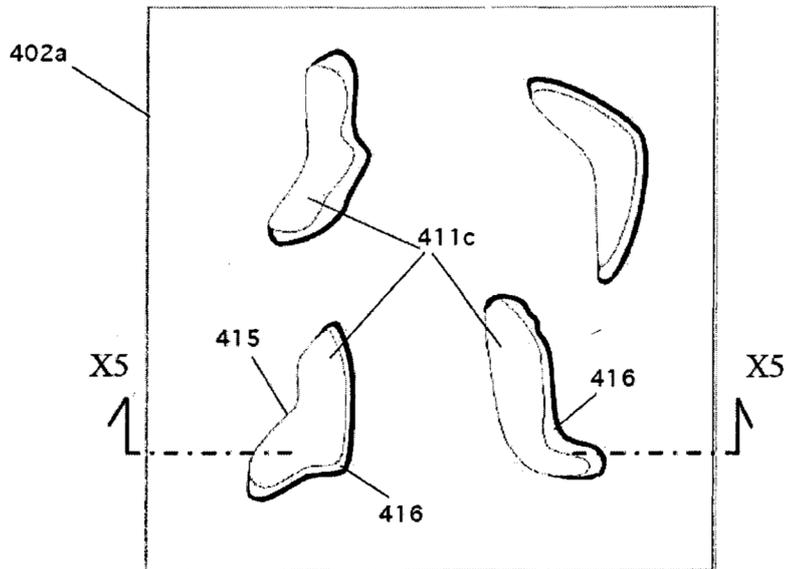


Fig. 15a

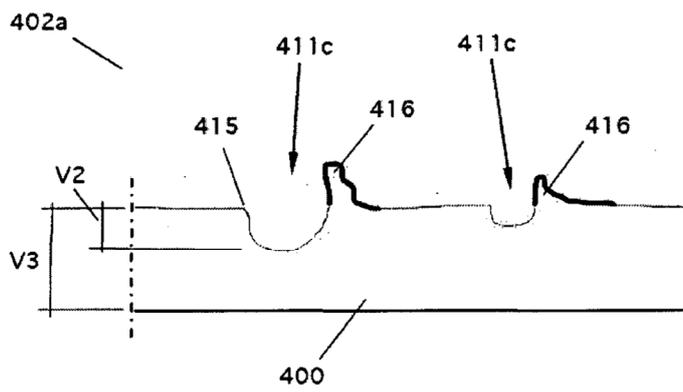


Fig. 15b

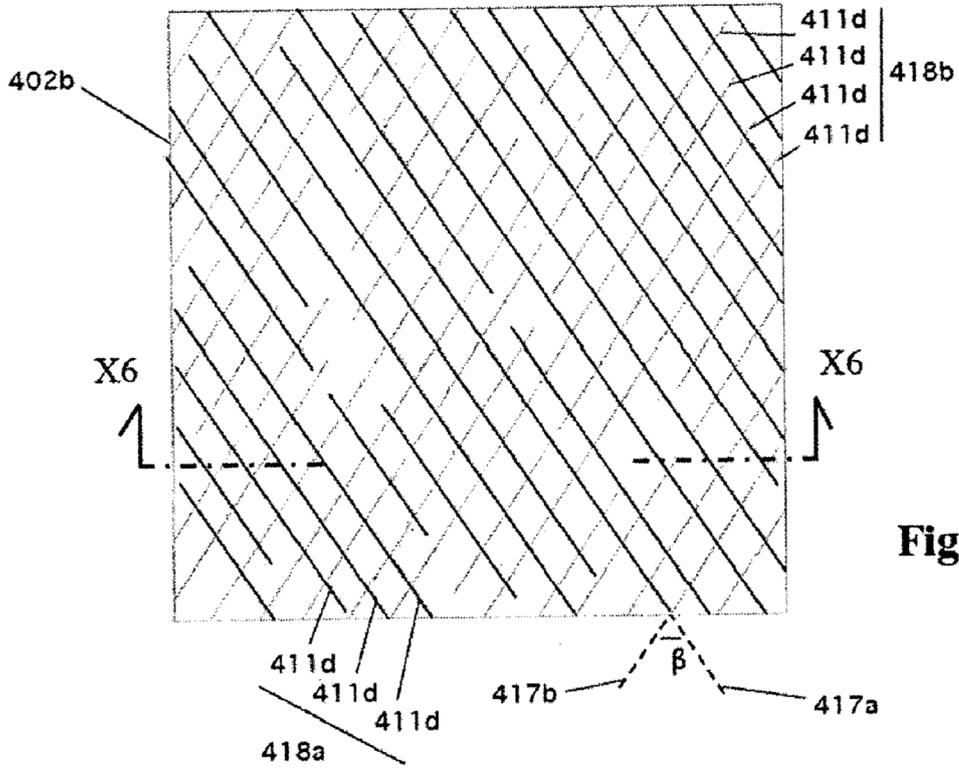


Fig. 16a

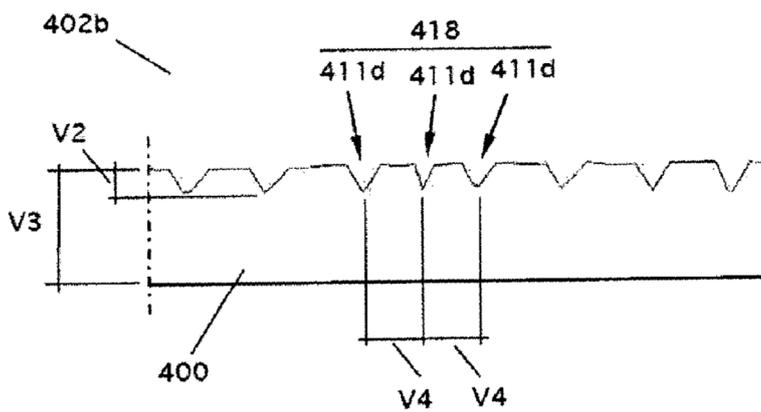


Fig. 16b