

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 010 574**

51 Int. Cl.:

C08J 7/04 (2010.01)
C08J 7/056 (2010.01)
B32B 27/12 (2006.01)
B32B 27/32 (2006.01)
B32B 7/14 (2006.01)
B32B 5/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.07.2019** **PCT/US2019/044086**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.02.2020** **WO20028331**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.07.2019** **E 19756060 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.11.2024** **EP 3830173**

54 Título: **Película de polietileno**

30 Prioridad:

31.07.2018 US 201862712251 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
03.04.2025

73 Titular/es:

W. L. GORE & ASSOCIATES, INC. (100.00%)
555 Paper Mill Road
Newark, DE 19711, US

72 Inventor/es:

BELL, BRENT;
LEONE, SHAUN y
SBRIGLIA, GUY

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 3 010 574 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

Película de polietileno

5 CAMPO TÉCNICO DE LA DIVULGACIÓN

La presente divulgación se refiere a materiales compuestos de película de polietileno impermeables y transpirables que son útiles en una diversidad de aplicaciones. Las películas se pueden utilizar solas o se pueden laminar con otras capas para formar laminados multicapa.

10

ANTECEDENTES DE LA DIVULGACIÓN

Las prendas de vestir y otros tipos de prendas, tales como zapatos, guantes y sombreros, incorporan a menudo una capa impermeable y transpirable para mantener al usuario seco en condiciones de humedad. Estas prendas de vestir se pueden formar utilizando laminados de la capa impermeable y transpirable y uno o más materiales textiles. Las películas impermeables y transpirables fabricadas utilizando membranas de PTFE porosas y poliuretano hidrófilo se están utilizando actualmente para fabricar laminados textiles de GORE-TEX®. Las membranas de PTFE son microporosas y generalmente hidrófobas, en donde el tamaño de los poros de la membrana es mayor que las moléculas de agua, pero los poros son mucho más pequeños que las gotas de agua individuales. El vapor de agua puede pasar a través del material, mientras que las gotas de agua no pueden pasar de un lado de la membrana al otro.

El documento EP 0 184 392 A2 está dirigido a un material laminar unitario impermeable y permeable al vapor de agua que comprende una matriz polimérica microporosa que tiene poros que comprenden pasajes continuos que se extienden a través de su espesor y se abren hacia las superficies opuestas de la misma, estando los pasajes suficientemente llenos con un material hidrófilo, permeable al vapor de agua e impermeable al agua para impedir el paso de agua y otros líquidos a través del material laminar unitario, al tiempo que permite fácilmente la transmisión de vapor de agua a través del mismo haciendo que el material laminar sea transpirable. La lámina unitaria se fabrica haciendo que una composición líquida que comprende el material hidrófilo o precursor del mismo fluya hacia los poros de la matriz, provocando luego la conversión de la misma en material hidrófilo sólido.

Si bien las membranas de ePTFE funcionan bien, también se han desarrollado membranas de poliuretano poroso para su uso en prendas de vestir, pero estas membranas pueden carecer de durabilidad y, en algunos casos, pueden disolverse con determinados productos de uso común, por ejemplo, esmalte de uñas o aerosoles contra insectos. Estas membranas pueden tener también limitaciones, ya que la membrana es rígida y hace ruido cuando el usuario se mueve. Existe una necesidad constante de producir membranas que tengan una excelente impermeabilidad y transpirabilidad, además de tener un buen tacto y un bajo nivel de ruido cuando un artículo, tal como una prenda de vestir que comprende la membrana, se mueve o se flexiona.

40 SUMARIO DE LA DIVULGACIÓN

En una primera realización, la presente divulgación se refiere a una película que comprende: A) una membrana de polietileno poroso que comprende: a) más de o igual al 30 % en peso del polietileno poroso tiene un peso molecular medio ponderal mayor que $0,5 \times 10^6$ g/mol, en donde el porcentaje en peso se basa en el peso total del polietileno poroso; b) una porosidad de al menos el 40 %; c) un número de Gurley de menos de 200 segundos; y B) un polímero hidrófilo que llena al menos una parte de los poros del polietileno poroso;

en donde la película comprende: i) una MVTR mayor que o igual a $2500 \text{ g/m}^2/\text{día}$; ii) un peso menor que 30 gramos/metro²; opcionalmente iii) Gurley mayor que o igual a 1000 segundos.

En una segunda realización, la divulgación se refiere a la película de la realización 1 en donde la relación de las resistencias a la tracción de la matriz de la película en dos direcciones ortogonales está en el intervalo de 0,5 a 2,0.

En una tercera realización, la divulgación se refiere a la película de la realización 1 o 2, en donde sustancialmente todos los poros de la membrana de polietileno poroso están llenos con el polímero hidrófilo.

En una cuarta realización, la divulgación se refiere a la película de una cualquiera de las realizaciones 1 a 3, en donde el polímero hidrófilo es un poliuretano, una poliamida, un poliéster, ionómero o un copolímero o un copolímero o una combinación de los mismos.

En una quinta realización, la divulgación se refiere a la película de una cualquiera de las realizaciones 1 a 4, en donde la membrana de polietileno poroso comprende un peso de menos de 10 gramos/metro².

En una sexta realización, la divulgación se refiere a la película de una cualquiera de las realizaciones 1 a 5, en donde la membrana de polietileno poroso comprende una porosidad de al menos el 60 %.

En una séptima realización, la divulgación se refiere a la película de una cualquiera de las realizaciones 1 a 6, en donde la membrana de polietileno poroso comprende un número de Gurley que es menor que o igual a 60 segundos.

5 En una octava realización, la divulgación se refiere a la película de una cualquiera de las realizaciones 1 a 7, en donde la relación de las resistencias a la tracción de la matriz de la película en dos direcciones ortogonales está en el intervalo de 0,7 a 1,4.

10 En una novena realización, la divulgación se refiere a la película de una cualquiera de las realizaciones 1 a 8, en donde la membrana de polietileno tiene una primera cara y una segunda cara y el polímero hidrófilo se aplica a la primera cara de la membrana de polietileno, dando como resultado el llenado de al menos una parte de los poros y una tapa de polímero hidrófilo en la primera cara de la membrana de polietileno.

15 En una décima realización, la divulgación se refiere a la película de una cualquiera de las realizaciones 1 a 9, en donde la relación ponderal de polímero hidrófilo a polietileno poroso está en el intervalo de 30 a 0,5.

La divulgación también se refiere a un artículo que comprende la película de una cualquiera de las realizaciones 1 a 10.

20 En una duodécima realización, la divulgación se refiere al artículo de la realización 11, en donde el artículo es un laminado multicapa que comprende al menos otra capa que está laminada a la película.

25 En una decimotercera realización, la divulgación se refiere al artículo de una cualquiera de las realizaciones 11 o 12, en donde la al menos otra capa es una capa textil, una capa de película polimérica, una capa de cuero natural, una capa de cuero sintético, una capa de vellón o una combinación de las mismas.

En una decimocuarta realización, la divulgación se refiere al artículo de una cualquiera de las realizaciones 11 a 13, en donde la al menos otra capa es una capa textil.

30 En una decimoquinta realización, la divulgación se refiere al artículo de una cualquiera de las realizaciones 11 a 14, en donde las capas del laminado se adhieren entre sí utilizando un adhesivo continuo o un adhesivo discontinuo.

En una decimosexta realización, la divulgación se refiere al artículo de una cualquiera de las realizaciones 11 a 15, en donde el adhesivo es un adhesivo termoplástico o un adhesivo reticulable.

35 En una decimoséptima realización, la divulgación se refiere al artículo de una cualquiera de las realizaciones 11 a 16, en donde el artículo es una prenda de vestir.

40 En una decimoctava realización, la divulgación se refiere al artículo de la realización 17, en donde la prenda de vestir es una chaqueta, un abrigo, una camisa, unos pantalones, unos guantes, un sombrero, unos zapatos, un mono o al menos una parte de los mismos.

En una decimonovena realización, la divulgación se refiere al artículo de una cualquiera de las realizaciones 17 o 18, en donde la película está en el exterior de la prenda de vestir o la película no está en el exterior de la prenda de vestir.

45 En una vigésima realización, la divulgación se refiere al artículo de una cualquiera de las realizaciones 17 a 19, en donde la prenda de vestir es impermeable.

La divulgación se refiere también a un artículo que comprende la película.

50 DESCRIPCIÓN DETALLADA

55 Tal como se utiliza en esta memoria, el término "realización" o "divulgación" no pretende ser limitativo, sino que se aplica, en general, a cualquiera de las realizaciones definidas en las reivindicaciones o descritas en esta memoria. Estos términos se utilizan indistintamente en esta memoria.

A menos que se indique lo contrario, los términos "un" y "una" tal como se utilizan en esta memoria pretenden abarcar una o más (es decir, al menos una) de las características referenciadas.

60 Las características y ventajas de la presente divulgación serán más fácilmente comprendidas por aquellos con conocimientos ordinarios en la técnica a partir de la lectura de la siguiente descripción detallada. Se debe apreciar que determinadas características de la divulgación, que, para mayor claridad, se describen anteriormente y a continuación en el contexto de realizaciones separadas, también pueden proporcionarse en combinación en una única realización. A la inversa, diversas características de la divulgación que, para abreviar, se describen como una combinación en el contexto de una única realización, también pueden proporcionarse por separado o en cualquier sub-combinación. Además, las referencias al singular también pueden incluir el plural (por ejemplo, "un" y "una" pueden referirse a uno/una o más) a menos que el contexto indique específicamente lo contrario.

El uso de valores numéricos en los diversos intervalos especificados en esta solicitud, a menos que se indique expresamente lo contrario, se enuncia como aproximaciones como si los valores mínimo y máximo dentro de los intervalos indicados estuvieran ambos precedidos por la palabra "aproximadamente". De esta manera, se pueden utilizar ligeras variaciones por encima y por debajo de los intervalos indicados para lograr sustancialmente los mismos resultados que los valores dentro de los intervalos. Además, la divulgación de estos intervalos pretende ser como un intervalo continuo que incluye todos y cada uno de los valores entre los valores mínimo y máximo.

Tal como se utiliza en esta memoria, el término "membrana" significa un polímero en forma de una lámina esencialmente bidimensional, en donde la longitud y la anchura son mucho mayores que el grosor, por ejemplo, tanto la longitud como la anchura son al menos 100 veces el grosor. En algunas realizaciones, la membrana es una membrana microporosa que tiene una estructura que permite, por ejemplo, que el vapor de agua pase a través del grosor de la membrana sin que el agua líquida sea capaz de penetrar de un cara de la membrana a la otra. En promedio, el tamaño de los poros es del orden de varios nanómetros a aproximadamente un micrómetro.

El término "película" significa una membrana en donde los poros se han rellenado, al menos parcialmente, con un polímero de modo que el flujo de gases o líquidos no se produce a través de canales de poros abiertos en la membrana. En algunas realizaciones, el polímero que rellena al menos parcialmente los poros puede ser un polímero hidrófilo.

La expresión "polímero hidrófilo" se refiere a un polímero que puede permitir que se transfieran cantidades sustanciales de agua a través de la película al absorber agua en una cara de la película en donde la concentración de agua es mayor y desorberla o evaporarla en la cara opuesta de la película en donde la concentración de vapor de agua es menor. En algunas realizaciones, una capa del polímero hidrófilo que tiene un grosor de 10 micrómetros puede tener una tasa de transmisión de vapor de humedad mayor que o igual a 5000 g/metro²/día, o mayor que o igual a 10.000 g/metro²/día.

Las expresiones "membrana de polietileno poroso" y "membrana de polietileno" se utilizan indistintamente en toda la memoria descriptiva. A menos que se indique específicamente lo contrario, ambas expresiones significan una membrana de polietileno porosa que tiene a) más de o igual al 30 % en peso del polietileno poroso tiene un peso molecular medio ponderal mayor que $0,5 \times 10^6$ g/mol; b) una porosidad de al menos el 40 %; y c) un número de Gurley de menos de 200 segundos o menos de 100 segundos. Con aumento, la membrana de polietileno poroso muestra una estructura fibrilada de fibrillas de polietileno, y con un aumento suficiente es posible ver una o más fibrillas de polietileno, opcionalmente tres o más de las fibrillas pueden estar interconectadas por una o más intersecciones de las tres o más fibrillas.

Tal como se utiliza en esta memoria, el término "polietileno" significa un polímero de polietileno que tiene menos del 5 por ciento en peso de uno o más comonómeros. En algunas realizaciones, el polietileno está exento de cualquier comonómero que contenga flúor y, en otras realizaciones adicionales, el polietileno es un homopolímero de polietileno.

La presente divulgación se refiere a una película que comprende A) una membrana de polietileno porosa y B) un polímero hidrófilo, en donde el polímero hidrófilo llena al menos una parte de los poros de la membrana de polietileno poroso. Esta película no tendrá fugas debido a la contaminación por aceites, detergentes u otros materiales que reduzcan el ángulo de contacto y, como tal, es impermeable. Además, los artículos que comprenden la película tienen una mayor durabilidad en el campo y en el lavado que otras películas hidrófilas no permeables al aire que no incluyen la membrana de polietileno poroso como un soporte estructural. El polietileno poroso es una membrana, en donde más del 30 % en peso del polietileno tiene un peso molecular medio ponderal de más de $0,5 \times 10^6$ gramos por mol (g/mol). En algunas realizaciones, el polietileno poroso comprende más del o igual al 30 % en peso del polietileno que tiene un peso molecular medio ponderal mayor que $0,75 \times 10^6$ g/mol. En aún otras realizaciones adicionales, el polietileno poroso comprende más de o igual al 30 % en peso del polietileno que tiene un peso molecular medio ponderal mayor que $1,0 \times 10^6$ g/mol. En aún otras realizaciones adicionales, más de o igual al 40 % en peso del polietileno tiene un peso molecular medio ponderal mayor que $0,5 \times 10^6$ gramos por mol (g/mol) o más de o igual al 50 % en peso del polietileno tiene un peso molecular medio ponderal mayor que $0,5 \times 10^6$ gramos por mol (g/mol). Todos los porcentajes en peso se basan en el peso total de la membrana de polietileno poroso. En algunas realizaciones, el polietileno poroso tiene un peso molecular medio ponderal de más de 750.000 g/mol. En aún otras realizaciones adicionales, el polietileno poroso tiene un peso molecular medio ponderal de más de 1.000.000 g/mol. En aún otras realizaciones adicionales, el polietileno tiene un peso molecular medio ponderal de más de 1.500.000 gramos por mol o de más de 1.750.000 gramos por mol. En aún otras realizaciones adicionales, el polietileno tiene un peso molecular medio ponderal de más de 2.000.000 gramos por mol, 3.000.000 gramos por mol, 4.000.000 gramos por mol, 5.000.000 gramos por mol o de más de 8.000.000 gramos por mol.

La membrana de polietileno es una membrana de polietileno poroso, en donde la membrana tiene una porosidad de al menos el 40 %. En algunas realizaciones, la porosidad de la membrana de polietileno poroso puede ser de al menos el 50 % o de al menos el 60 % o de al menos el 70 % o de al menos el 80 %. La porosidad, ϕ , de la membrana se puede calcular midiendo la masa por unidad de área de la membrana, MPA, y el espesor de la membrana, t, y utilizando la relación $\phi = (1 - \text{MPA}/(t \cdot \rho)) \cdot 100$, en que ρ es la densidad del polímero de la membrana. La membrana de polietileno poroso también puede tener un Gurley de menos de 200 segundos o menos de 100 segundos o menos de o igual a 90 segundos o menos de o igual a 80 segundos o menos de o igual a 70 segundos o menos de o igual a 60 segundos o menos de o igual a 50 segundos o menos de o igual a 40 segundos o menos de 10 segundos.

La membrana de polietileno poroso puede tener un peso relativamente ligero, por ejemplo, menor que o igual a 10 gramos por metro² (gmc). En otras realizaciones, la membrana de polietileno poroso puede tener un peso menor que o igual a 9 gmc o menor que o igual a 8 gmc o menor que o igual a 7 gmc o menor que o igual a 6 gmc o menor que o igual a 5 gmc o menor que o igual a 4 gmc o menor que o igual a 3 gmc o menor que o igual a 2 gmc.

La membrana de polietileno poroso puede ser coloreada o no coloreada. El uso de una membrana de polietileno poroso puede proporcionar una valiosa calidad estética a la película y a los artículos que comprenden la película, especialmente cuando la membrana de polietileno poroso es visible en el artículo. Se puede utilizar cualquiera de los métodos de coloración conocidos. Por ejemplo, la membrana de polietileno poroso se puede pigmentar en todo el volumen de la membrana mediante la adición de pigmentos o colorantes durante el proceso de formación de la membrana. En otras realizaciones, la membrana de polietileno poroso se puede colorear después de la formación mediante procesos de impresión y tinción conocidos. En aún otras realizaciones adicionales, la membrana de polietileno poroso puede estar libre o esencialmente libre de cualquier color añadido y el color se puede añadir en una o más etapas durante los procesos de formación de la película descritos en esta memoria.

La película comprende también B) un polímero hidrófilo que llena al menos una parte de los poros de la membrana de polietileno poroso. La expresión "llena al menos una parte de los poros" significa que el polímero hidrófilo se absorbe en los poros de la membrana de polietileno y llena los poros hasta el punto en que no se puede determinar flujo de aire alguno (un número de Gurley mayor que o igual a 1000 segundos) a través del área de la película que contiene el polímero hidrófilo. En otras palabras, el polímero hidrófilo no es simplemente un revestimiento sobre las paredes de la membrana de polietileno que definen los poros. Si bien pueden estar presentes algunos huecos, se cree que el polímero hidrófilo forma una capa continua dentro del área de la membrana de polietileno poroso a la que se aplica el polímero hidrófilo. En otras realizaciones, el polímero hidrófilo forma una capa continua libre o esencialmente libre de cualquier hueco dentro del área de la membrana de polietileno poroso a la que se aplica el polímero hidrófilo. En aún otras realizaciones adicionales, sustancialmente todos los poros de la membrana de polietileno poroso están llenos con el polímero hidrófilo.

La membrana de polietileno tiene una primera cara y una segunda cara. El polímero hidrófilo se puede aplicar a la primera cara de la membrana de polietileno poroso y el polímero hidrófilo puede permear al menos una parte de los poros para formar la película, lo que da como resultado el llenado de al menos una parte de los poros de la membrana de polietileno. La primera cara de la membrana de polietileno puede comprender una capa de recubrimiento del polímero hidrófilo en el exterior de la membrana. La capa de recubrimiento o la cantidad del polímero hidrófilo en la primera cara de la membrana de polietileno poroso no tiene esencialmente límite superior alguno. Sin embargo, si la capa de recubrimiento es demasiado gruesa, entonces no se pueden lograr las propiedades beneficiosas de la membrana de polietileno poroso, por lo tanto, el límite superior de la capa de recubrimiento es de aproximadamente 50 micrómetros. En algunas realizaciones, la capa de recubrimiento del copolímero hidrófilo puede tener hasta 40 micrómetros o hasta 30 micrómetros o hasta 20 micrómetros o hasta 15 micrómetros de grosor en la primera superficie de la membrana de polietileno. En algunas realizaciones, la capa de recubrimiento del copolímero hidrófilo puede tener hasta aproximadamente 10 micrómetros de grosor en la primera superficie de la membrana de polietileno. En otras realizaciones, la capa de recubrimiento en la primera cara de la membrana de polietileno tiene un grosor menor que o igual a 10 micrómetros, o menor que o igual a 8 micrómetros, o menor que o igual a 6 micrómetros, o menor que o igual a 4 micrómetros, o menor que o igual a 2 micrómetros. En aún otras realizaciones adicionales, no hay ninguna capa de recubrimiento del polímero hidrófilo presente en la primera superficie de la membrana de polietileno. La segunda cara de la membrana de polietileno puede estar esencialmente exenta de cualquier polímero hidrófilo en la superficie, por ejemplo, ningún polímero hidrófilo de un grosor mayor que 1 micrómetro por encima de la superficie de la membrana de polietileno. En algunas realizaciones, menos del grosor total de la membrana de polietileno poroso está lleno con el polímero hidrófilo, por ejemplo, menos del o igual al 90 % del grosor de la membrana de polietileno se puede llenar con el polímero hidrófilo, con la condición de que se embeba suficiente polímero hidrófilo para proporcionar a la película de polietileno poroso un número de Gurley mayor que o igual a 1000 segundos. En otras realizaciones, esencialmente todo el grosor de la membrana de polietileno poroso están llenos con el polímero hidrófilo. Tal como se utiliza en esta memoria, la expresión "esencialmente todo el grosor" significa que al menos el 90 % del grosor de la membrana de polietileno poroso está lleno con el polímero hidrófilo. En otras realizaciones, se puede aplicar un polímero hidrófilo a la segunda cara de la membrana de polietileno, así como a la primera cara. El polímero hidrófilo aplicado a la segunda cara puede ser el mismo o diferente del polímero hidrófilo aplicado a la primera cara. En aún otras realizaciones adicionales, la película puede ser una película compuesta en la que se aplica un polímero hidrófilo a una primera cara de una primera membrana de polietileno poroso con una cantidad suficiente del polímero hidrófilo aplicado a la primera cara de la membrana de polietileno poroso de modo que se forme una capa de recubrimiento y una segunda membrana de polietileno poroso que puede ser la misma o diferente que la primera membrana de polietileno poroso, se une posteriormente al laminado a través de la capa de recubrimiento del polímero hidrófilo. Esto puede dar como resultado una estructura de 3 capas que tiene 2 membranas de polietileno poroso adheridas entre sí con el polímero hidrófilo como la capa entre las dos membranas de polietileno poroso. Si se desea, se puede aplicar una capa o capas adicionales de polímero hidrófilo a una o ambas caras exteriores de la película compuesta.

En algunas realizaciones, el polímero hidrófilo puede aplicarse a la membrana de polietileno poroso de manera continua, de modo que esencialmente el 100 por ciento de la superficie de la membrana de polietileno poroso

comprende el polímero hidrófilo. Tal como se utiliza en este contexto, el término "continuo" significa que la anchura completa o casi la anchura completa de la membrana de polietileno poroso está recubierta con el polímero hidrófilo. Debe señalarse que en muchos procesos de recubrimiento, los bordes de un rollo de material pueden no estar recubiertos debido a que los marcos o diques en los bordes no permiten que se recubra toda la anchura de la membrana. En otras realizaciones, el polímero hidrófilo puede aplicarse a la membrana de polietileno poroso de manera discontinua. Tal como se utiliza en este contexto, el término "discontinuo" significa que menos del 100 por ciento de la superficie de la membrana de polietileno poroso está recubierta con el polímero hidrófilo y que partes de las áreas que no son de borde de la membrana de polietileno poroso no contienen el polímero hidrófilo. Por ejemplo, un polímero hidrófilo aplicado a la membrana de polietileno poroso como una serie de puntos o como una cuadrícula de líneas ortogonales se debe considerar como un recubrimiento discontinuo. El porcentaje de área de la membrana de polietileno poroso que se llena con el polímero hidrófilo puede estar en el intervalo de más de o igual a 20 por ciento a 100 por ciento o de 30 por ciento a menos de 100 por ciento o de 40 por ciento a menos de 100 por ciento o de 50 por ciento a menos de 100 por ciento o de 60 a menos de 100 por ciento o de 70 a menos de 100 por ciento o de 80 a menos de 100 por ciento o de 90 a menos de 100 por ciento. En otras realizaciones, la aplicación del polímero hidrófilo se puede realizar de una manera que produzca un patrón aleatorio o no aleatorio de puntos, polígonos, líneas paralelas, líneas que se cruzan, líneas rectas, líneas curvas o cualquier combinación de los mismos con el fin de proporcionar el porcentaje deseado de cobertura de área. Si se desea oleofobicidad en películas de este tipo, puede ser deseable en determinadas realizaciones incluir un recubrimiento oleófilo, como se describe en esta memoria.

En cuanto a la relación ponderal, la película puede tener una relación del peso del polímero hidrófilo al peso de la membrana de polietileno poroso en el intervalo de 30,0 a 0,5. En otras realizaciones, la relación ponderal del polímero hidrófilo a la membrana de polietileno puede ser de 20,0, 15,0, 10,0, 9,0, 8,0, 7,0, 6,0, 5,0, 4,0, 3,0, 2,0, 1,0, 0,9, 0,8, 0,7, 0,6, 0,5 o cualquier relación ponderal entre esos números.

Polímeros hidrófilos adecuados pueden incluir, por ejemplo, poliuretano, poliamida, poliéster, ionómero o un copolímero o una combinación de los mismos. En otras realizaciones, se podría utilizar casi cualquier polímero hidrófilo adecuado siempre que el polímero hidrófilo sea capaz de tener una tasa de transmisión de vapor de humedad mayor que o igual a 5.000 gramos/metro²/día, o mayor que o igual a 10.000 gramos/metro²/día. El polímero hidrófilo puede ser un polímero termoplástico o reticulable. En algunas realizaciones, el polímero hidrófilo es un poliuretano y en realizaciones adicionales, el poliuretano es un poliuretano reticulado. Polímeros de poliuretano adecuados pueden ser, por ejemplo, poliesteruretanos, polieteruretanos o poliéter-poliesteruretanos.

En algunas realizaciones en las que se desea colorear, el color se puede añadir utilizando, por ejemplo, un polímero hidrófilo pigmentado en el que se han añadido pigmentos o colorantes al polímero hidrófilo, dando como resultado una película que tiene el color deseado. En otras realizaciones, la película de polietileno poroso se puede colorear durante la formación de la membrana de polietileno poroso de acuerdo con métodos conocidos, por ejemplo, mezcla de dos o más materias primas. Por lo tanto, una o ambas de la membrana de polietileno poroso y la membrana hidrófila se pueden colorear o no. Si tanto el polietileno poroso como el polímero hidrófilo están coloreados, se pueden colorear en el mismo tono o en uno similar o los colores se pueden elegir independientemente uno del otro. Se puede utilizar cualquiera de los pigmentos o colorantes conocidos, incluyendo pigmentos y colorantes orgánicos, pigmentos o colorantes inorgánicos, metales, óxidos metálicos, negro de carbono, dióxido de titanio o combinaciones de los mismos.

En aún otras realizaciones adicionales, la membrana de polietileno poroso puede tratarse con polímeros tanto oleófilos como hidrófilos. Por ejemplo, en una primera etapa, una primera cara de la membrana de polietileno poroso puede tratarse con un polímero oleófilo que puede recubrir las paredes que definen los poros de la membrana de polietileno poroso sin llenar los poros, en donde el polímero oleófilo se proporciona de manera que menos del grosor total de la membrana de polietileno poroso se trata con el polímero oleófilo. Después de una etapa opcional de secado y curado para el polímero oleófilo, la segunda cara de la membrana de polietileno poroso puede tratarse con un polímero hidrófilo para llenar al menos una parte del grosor restante de la membrana de polietileno poroso, seguido de una etapa opcional de calentamiento y curado para el polímero hidrófilo y el polímero oleófilo. En estas realizaciones, el polímero hidrófilo llena solo esa parte de la membrana de polietileno poroso que no tiene un tratamiento oleófilo debido a la incapacidad del polímero hidrófilo de humedecer la parte tratada oleófilamente de la membrana de polietileno poroso.

En algunas realizaciones, la membrana de polietileno poroso puede ser tratada con el polímero oleófilo en una cantidad mayor que o igual al 5 por ciento del grosor de la membrana de polietileno poroso. En otras realizaciones, la membrana de polietileno poroso puede comprender un tratamiento oleófilo en una cantidad menor que o igual al 95 por ciento de su grosor. En aún otras realizaciones adicionales, el tratamiento oleófilo puede estar presente en el intervalo de 10 a 90 por ciento del grosor de la membrana de polietileno poroso o de 10 a 80 por ciento, o de 10 a 70 por ciento o de 10 a 60 por ciento o de 10 a 50 por ciento o de 10 a 40 por ciento o de 10 a 30 por ciento o de 10 a 20 por ciento del grosor de la membrana de polietileno poroso. Después del tratamiento de la primera cara de la membrana de polietileno poroso, la segunda cara de la membrana de polietileno poroso se puede tratar con el polímero hidrófilo que puede llenar cualquiera del grosor restante de la membrana de polietileno poroso y, en algunas realizaciones, forma una capa de recubrimiento del polímero hidrófilo.

La película resultante que comprende la membrana de polietileno poroso y el polímero hidrófilo puede tener una tasa de transmisión de vapor de humedad (MVTR, por sus siglas en inglés) mayor que o igual a 2500 gramos/metro²/día (g/m²/día); un peso menor que 30 gramos/metro² y, opcionalmente, un Gurley mayor que o igual a 1000 segundos. Con el fin de que sea transpirable, es decir, que el vapor de humedad pueda transportarse de una cara de la película a la otra sin que el agua líquida se mueva a través de la película, la MVTR debe ser mayor que o igual a 2500 g/m²/día. En otras realizaciones, la película puede tener una MVTR mayor que o igual a 3000 g/m²/día, mayor que o igual a 3500 g/m²/día, mayor que o igual a 4000 g/m²/día, mayor que o igual a 4500 g/m²/día, mayor que o igual a 5000 g/m²/día, mayor que o igual a 5500 g/m²/día, mayor que o igual a 6000 g/m²/día, mayor que o igual a 6500 g/m²/día, mayor que o igual a 7000 g/m²/día, mayor que o igual a 7500 g/m²/día, mayor que o igual a 8000 g/m²/día, mayor que o igual a 8500 g/m²/día, mayor que o igual a 9000 g/m²/día, mayor que o igual a 9500 g/m²/día o mayor que o igual a 10.000 g/m²/día.

La película también puede tener una relación de resistencias a la tracción de la matriz en dos direcciones ortogonales en el intervalo de 0,5 a 2,0. En otras realizaciones, la relación de resistencias a la tracción en dos direcciones ortogonales puede estar en el intervalo de 0,7 a 1,4. En aún otras realizaciones, la relación de resistencias a la tracción puede ser de 0,5, 0,6, 0,7, 0,8, 0,9, 1,0, 1,1, 1,2, 1,3, 1,4, 1,5, 1,6, 1,7, 1,8, 1,9, 2,0 o cualquier valor entre esos dos números. La diferencia en la resistencia a la tracción en las dos direcciones ortogonales se refiere a las diferencias en la deformación total aplicada en las dos direcciones durante el procedimiento de fabricación de la membrana.

La película también puede ser resistente a la contaminación debido a la presencia del polímero hidrófilo que rellena los huecos en al menos una parte del grosor de la membrana, formando con ello una capa continua exenta de huecos en esa parte de la membrana de polietileno poroso. Resistente a la contaminación, como se utiliza en esta memoria, significa que las películas no se contaminan con sudor, sebo o aceites, lo que reduce la impermeabilidad con el tiempo. Si al menos una parte de los poros de la membrana de polietileno poroso permanece sin rellenar, entonces un revestimiento oleófilo en las paredes de los poros sin rellenar puede proporcionar resistencia a la contaminación a los poros sin rellenar.

La presente divulgación se refiere también a un método para producir la película que comprende la membrana de polietileno poroso y el polímero hidrófilo, que comprende las etapas:

1) proporcionar una membrana de polietileno poroso que tiene más de o igual al 30 % en peso del polietileno poroso tiene un peso molecular medio ponderal mayor que $0,5 \times 10^6$ g/mol, en donde el porcentaje en peso se basa en el peso total del polietileno poroso, una porosidad de al menos el 40 % y un número de Gurley de menos de 200 segundos;

2) recubrir al menos una parte de la membrana de polietileno poroso con un polímero hidrófilo; y

3) opcionalmente, reticular el polímero hidrófilo.

En otras realizaciones, la película se puede producir de acuerdo con las etapas:

1) proporcionar una membrana de polietileno poroso que tiene más de o igual al 30 % en peso del polietileno poroso tiene un peso molecular medio ponderal mayor que $0,5 \times 10^6$ g/mol, en donde el porcentaje en peso se basa en el peso total del polietileno poroso, una porosidad de al menos el 40 % y un número de Gurley de menos de 200 segundos;

2) recubrir una primer cara de la membrana de polietileno poroso con un polímero oleófilo para recubrir las paredes que definen los poros de la membrana de polietileno poroso;

3) recubrir una segunda cara de la membrana de polietileno poroso con un polímero hidrófilo para formar la película; y

4) opcionalmente, reticular el polímero hidrófilo.

La película también puede ser resistente a la contaminación debido a la presencia del polímero hidrófilo que rellena los huecos en al menos una parte del grosor de la membrana, formando con ello una capa continua exenta de huecos en esa parte de la membrana de polietileno poroso. Resistente a la contaminación, como se utiliza en esta memoria, significa que las películas no se contaminan con sudor, sebo o aceites, lo que reduce la impermeabilidad con el tiempo. Si al menos una parte de los poros de la membrana de polietileno poroso permanece sin rellenar, entonces un revestimiento oleófilo en las paredes de los poros sin rellenar puede proporcionar resistencia a la contaminación a los poros sin rellenar.

La presente divulgación se refiere también a un artículo que comprende la película. Una ventaja del artículo de la presente divulgación es que el artículo es resistente al lavado. Tal como se utiliza en esta memoria, la expresión "resistente al lavado" significa que un laminado que comprende la película descrita se puede lavar de acuerdo con el procedimiento de Prueba de Durabilidad al Lavado descrito en esta memoria durante al menos 15 horas y el laminado

será impermeable según se determina de acuerdo con la prueba de Suter descrita en esta memoria. En otras realizaciones, los laminados siguen siendo resistentes al lavado después de lavarlos durante al menos 50 horas, o al menos 100 horas. En algunas realizaciones, el laminado no desarrolló fugas después de más de 200 horas de prueba de lavado. El artículo también puede ser impermeable y transpirable.

En algunas realizaciones, el artículo se puede producir de acuerdo con las etapas:

- 1) proporcionar una membrana de polietileno poroso que tiene más de o igual al 30 % en peso del polietileno poroso tiene un peso molecular medio ponderal mayor que $0,5 \times 10^6$ g/mol, en donde el porcentaje en peso se basa en el peso total del polietileno poroso, una porosidad de al menos el 40 % y un número de Gurley de menos de 200 segundos;
- 2) recubrir al menos una parte de la membrana de polietileno poroso con un polímero hidrófilo;
- 3) laminar la película con al menos otra capa; y
- 4) opcionalmente, reticular el polímero hidrófilo.

En otras realizaciones, el artículo se puede producir de acuerdo con las etapas:

- 1) proporcionar una membrana de polietileno poroso que tiene más de o igual al 30 % en peso del polietileno poroso tiene un peso molecular medio ponderal mayor que $0,5 \times 10^6$ g/mol, en donde el porcentaje en peso se basa en el peso total del polietileno poroso, una porosidad de al menos el 40 % y un número de Gurley de menos de 200 segundos;
- 2) laminar al menos otra capa a una primera cara de la membrana de polietileno poroso;
- 3) recubrir al menos una parte de la segunda cara de la membrana de polietileno poroso con un polímero hidrófilo; y
- 4) opcionalmente, reticular el polímero hidrófilo.

El artículo puede ser un laminado multicapa, por ejemplo, una o más capas de la película y una o más capas adicionales laminadas juntas para formar el laminado. La una o más capas adicionales pueden ser una capa textil, una capa de película de polímero, una capa de cuero natural, una capa de cuero sintético, una capa de vellón o una combinación de las mismas. La una o más capas pueden ser una capa textil, una capa de película o una combinación de las mismas. En algunas realizaciones, el artículo puede ser un laminado de 2 capas que comprende una capa textil adherida a la primera cara o a la segunda cara de la película. En algunas realizaciones, el artículo puede ser un laminado de 3 capas que comprende una primera capa textil adherida a la primera cara de la película y una segunda capa textil adherida a la segunda cara de la película. En otras realizaciones adicionales, se pueden aplicar capas adicionales para producir laminados multicapa que tienen 4, 5, 6 o más capas. Capas textiles adecuadas pueden incluir cualquier material textil tejido, tejido de punto o no tejido. Los textiles pueden ser naturales y/o sintéticos, por ejemplo, algodón, lana, seda, yute, poliamida, poliéster, acrílico, aramida, viscosa, rayón, fibra de carbono o una combinación de los mismos. Películas de polímero adecuadas pueden incluir, por ejemplo, poliolefinas, poliésteres, poliamidas, poliuretanos, poli(alcoholes de vinilo), poli(acetatos de vinilo), fluoropolímeros, poli(haluros de vinilo), poli(cloruros de vinilo), resinas epoxi, polímeros de silicio o una combinación de los mismos. También se pueden producir laminados que comprenden una o más capas de la película descrita, una o más capas textiles y/o una o más capas de película polimérica.

Debido a la alta resistencia de la película descrita, cualquiera de los materiales textiles o materiales arriba enumerados y que tengan una masa relativamente baja se pueden utilizar para fabricar el laminado. En algunas realizaciones, el laminado puede incluir un material textil de masa relativamente baja que tiene un peso base en el intervalo de 5 gramos/metro² a 30 gramos/metro² (gmc). En otras realizaciones, el material textil puede tener una masa de 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29 o 30 gmc o cualquier valor entre dos de esos valores. Si bien se pueden utilizar materiales textiles de masa relativamente baja, también se pueden utilizar materiales textiles que tengan un peso de 30 gmc o más. Por ejemplo, se podrían utilizar materiales textiles de masa relativamente alta, con una masa de hasta 500 gmc.

Técnicas de laminación son bien conocidas en la técnica y pueden incluir, por ejemplo, laminación adhesiva, unión por calor y costura. En los casos en los que se necesita un laminado impermeable, la unión por costura puede no ser deseable, a menos que se tomen precauciones para garantizar que los orificios de la costura se vuelvan impenetrables al agua líquida, por ejemplo, sellando los orificios de la costura utilizando cinta de costura. En algunas realizaciones, la laminación se logra mediante laminación adhesiva en la que se aplica un adhesivo a una o más de las capas que se van a unir y las capas se colocan posteriormente juntas, opcionalmente con calor y/o presión, por ejemplo, mediante un rodillo de presión. El adhesivo se puede aplicar a la capa de película, a la capa textil o tanto a la película como a la capa textil. El adhesivo se puede aplicar de manera discontinua, por ejemplo, una serie de puntos, formas, líneas adhesivos o una combinación de los mismos. En otras realizaciones, el adhesivo se puede aplicar como una capa

continua de adhesivo. La composición adhesiva puede, en determinadas realizaciones, ser un adhesivo termoplástico o reticulable. En aún otras realizaciones adicionales, el polímero hidrófilo se puede utilizar como el material adhesivo para la formación del laminado. Por ejemplo, después de la aplicación del polímero hidrófilo a una cara de la membrana de polietileno poroso con la formación de una capa de recubrimiento del polímero hidrófilo, se puede aplicar un material textil al polímero hidrófilo y se puede aplicar calor y/o presión al laminado para asegurar que el polímero hidrófilo entre en contacto suficiente con el material textil y se adhiera a él. Si el polímero hidrófilo se utiliza como el adhesivo para el laminado, entonces la etapa de curado para el polímero hidrófilo se puede realizar después de que el material textil u otro material se coloque en la cara de la película que contiene la capa de recubrimiento del polímero hidrófilo. En algunas realizaciones, se puede utilizar una prensa térmica para proporcionar suficiente presión para permitir que el polímero hidrófilo fluya hacia los espacios entre las fibras textiles, y el calor de la prensa térmica puede realizar la etapa de curado y tratamiento térmico deseada para crear el laminado. En otras realizaciones, uno o más rodillos pueden proporcionar la presión y/o el calor necesarios para realizar las mismas tareas, por ejemplo, de manera continua.

Los laminados que tienen propiedades de estiramiento y recuperación se pueden producir de acuerdo con métodos conocidos. Por ejemplo, los métodos enseñados en los documentos US 4443511, US 9950504, US 9126390, US 9233520, US 9238344 y WO 2018/67529, enseñan todos métodos para impartir estiramiento en membranas y construcciones de laminados anteriores, y estas enseñanzas se pueden adaptar para proporcionar estiramiento a laminados que comprenden una o más películas de esta divulgación.

Los artículos pueden ser, por ejemplo, una prenda de vestir, una carcasa, una carcasa protectora, una tienda de campaña, un saco de dormir, una bolsa vivac, un morral, una mochila, una funda y otras formas similares que se benefician de las propiedades de las películas de esta divulgación. La prenda de vestir puede ser una chaqueta, un abrigo, una camisa, unos pantalones, unos guantes, un sombrero, unos zapatos, un mono o al menos una parte de los mismos. Muchos artículos están hechos de múltiples paneles que se cosen o se adhieren de otro modo entre sí para formar el producto terminado. Por lo tanto, "al menos una parte de" un artículo significa que al menos un panel o parte de un panel comprende la película descrita. Los artículos y prendas de vestir pueden producirse de manera que la película esté en el exterior de la prenda de vestir, en el interior de la prenda de vestir o en donde la película sea al menos una de las capas intermedias de la prenda de vestir, por ejemplo, la capa intermedia de un laminado de 3 capas. Una ventaja de los artículos y prendas de vestir que comprenden la película descrita es su durabilidad al lavado. Otra ventaja de las prendas de vestir es que las prendas de vestir pueden ser impermeables y transpirables.

Para aquellas realizaciones en las que la película se encuentra en el exterior de la prenda de vestir, es decir, es la parte más externa de la prenda de vestir, la película puede ser coloreada, sin color, texturizada, estampada o cualquier combinación de las mismas para producir la apariencia deseada. En esta memoria se han descrito métodos para colorear la película. Con el fin de estampar la película, la película puede comprimirse selectivamente de manera aleatoria o no aleatoria, por ejemplo, se puede estampar en la membrana o en la película un patrón, letras, palabras, imágenes, el logotipo de un equipo deportivo, el logotipo de una empresa o una combinación de los mismos antes del tratamiento con el polímero hidrófilo o después del tratamiento con el polímero hidrófilo, o ambos. La compresión selectiva puede dar como resultado diferentes zonas de translucidez de la película, lo que también puede alterar la transpirabilidad de la película, y las áreas estampadas tienen una transpirabilidad relativamente menor que las áreas no estampadas. Se pueden encontrar métodos adecuados de estampación en el documento US20080143012.

Para aquellas realizaciones en las que la película se encuentra en el exterior de la prenda de vestir, es decir, en la parte más externa de la prenda de vestir, se puede texturizar al menos una parte de la película. La película se puede texturizar tratándola con un patrón aleatorio o no aleatorio de un polímero resistente a la abrasión. El polímero resistente a la abrasión se puede aplicar como una serie de puntos, líneas u otras formas con el fin de proporcionar la apariencia deseada, así como para proporcionar una resistencia a la abrasión mejorada a la parte más externa de la prenda de vestir. Se pueden encontrar polímeros resistentes a la abrasión adecuados y métodos para aplicarlos en el documento US 2010/0071115. Otro método para texturizar la película puede incluir la aplicación de borra a al menos una parte de la película. Se pueden encontrar métodos adecuados para aplicar material de borra en el documento WO 99/39038.

También se ha encontrado que la película y los artículos, por ejemplo, los laminados que comprenden la película, pueden estar provistos de un pliegue esencialmente permanente sin la necesidad de productos químicos adicionales que se utilizan actualmente. Esto puede ser útil, especialmente en prendas de vestir que comprenden la película y al menos una capa textil, por ejemplo, unos pantalones. Se ha encontrado que un laminado que comprende la película y un material textil que se ha colocado en un bastidor de bordado y se ha calentado seguido de enfriamiento, cuando se ha retirado del bastidor de bordado, exhibe un pliegue en la parte del laminado en la que el laminado estaba fijado en el bastidor de bordado. La temperatura de calentamiento debe ser mayor que o igual a 125 °C, o mayor que o igual a 130 °C y menor que o igual a 180 °C. En realizaciones en las que se desea un pliegue, por ejemplo, en una prenda de vestir, el pliegue se puede producir doblando el artículo y presionando con calor.

Ejemplos

Métodos de Ensayo

Peso Molecular

Las determinaciones del peso molecular se realizaron de acuerdo con los procedimientos dados por Mead, D.W., Determination of Molecular Weight Distributions of Linear Flexible Polymers from Linear Viscoelastic Material Functions, Journal of Rheology 1994, 38(6): 1797-1827.

Porosidad

La porosidad se expresó en porcentaje de porosidad y se determinó restando de 1 el cociente entre la densidad promedio de la membrana de polietileno porosa y la densidad real del polímero, y multiplicando ese valor por 100. Para los fines de este cálculo, se tomó como densidad real del polietileno 0,94 gramos/centímetro cúbico. La densidad de una muestra se calculó dividiendo la masa/área de una muestra por su grosor.

Protocolo de Ensayo de la Tasa de Transmisión de Vapor de Humedad (MVTR)

La MVTR se mide de acuerdo con la Norma DIN EN ISO 15496 (2004). Como se trata de un ensayo estándar utilizado en la industria textil, se hace referencia a la descripción detallada del ensayo MVTR descrito en la Norma DIN EN ISO 15496 (2004). Para una descripción del ensayo de la MVTR, véase también el documento WO 90/04175 A1.

Los principios básicos se resumen de la siguiente manera. La muestra a someter a ensayo junto con una membrana microporosa altamente permeable al vapor de agua, pero impermeable al agua, se inserta en un soporte de muestra anular. A continuación, el soporte se sumerge en agua durante 15 minutos (agua desionizada a 23 °C) de manera que la membrana entre en contacto con el agua. Se llena un recipiente con una solución saturada de acetato de potasio en agua de manera que se produzca una humedad relativa del 23 % en la superficie de la muestra y se cubre con un segundo trozo de la misma membrana microporosa impermeable. Se pesa la copa que incluye la solución de acetato de potasio y la segunda membrana y luego se coloca sobre la parte superior del soporte de muestra de manera que la segunda membrana entre en contacto con la muestra. Esto conduce a una transferencia de vapor de agua a través de la muestra desde la cara del agua hasta la copa con el acetato de potasio. Después de 15 minutos, se retira la copa con el acetato de potasio y se determina su peso. Se lleva a cabo el mismo procedimiento con la primera y la segunda membranas, pero sin la muestra, con el fin de determinar la permeabilidad al vapor de humedad de la configuración de ensayo sin la muestra. Luego, la MVTR de la muestra se puede determinar a partir de la diferencia de ambas mediciones, considerando también la influencia de las dos membranas microporosas adicionales.

La tasa de transmisión de vapor de agua (MVTR) del laminado de acuerdo con la invención se midió de acuerdo con la Norma EN ISO 15496 (2004) y se expresa en g/m²/24 h. Con el fin de que se considere permeable al vapor de agua como se utiliza en esta memoria, el laminado debe tener generalmente una permeabilidad al vapor de agua de al menos 3000 g/m²/24 h, preferiblemente al menos 8000 g/m²/24 h y más preferiblemente al menos 12000 g/m²/24 h. Los valores de MVTR pueden ser tan altos como 20000 g/m²/24 h.

Gurley

La prueba de flujo de aire de Gurley mide el tiempo en segundos que tardan 100 cm³ de aire en fluir a través de una muestra de 6,45 cm² a 12,4 cm de presión de agua. Las muestras se midieron en un densómetro automático Gurley modelo 4110 equipado con un temporizador digital automático Gurley modelo 4320. Los resultados reseñados son el promedio de múltiples mediciones.

Resistencia a la Tracción de la Matriz (MTS)

Para determinar la MTS, se cortó una membrana de muestra en las direcciones longitudinal y transversal utilizando un troquel ASTM D412-Dogbone tipo F (DD412F). La carga de rotura por tracción se midió utilizando una máquina de ensayo de tracción INSTRON® 5500R (Illinois Tool Works Inc., Norwood, MA) equipada con mordazas de cara plana y una celda de carga de "200 lb" (~90,72 kg). La longitud de calibración para las mordazas se estableció en 8,26 cm y se utilizó una velocidad de deformación de 0,847 cm/s o 14,3 %/s. Después de colocar la muestra en las mordazas, la muestra se retrajo 1,27 cm para obtener un valor de referencia seguido de una prueba de tracción a la velocidad de deformación antes mencionada. Se testaron individualmente dos muestras para cada una de las condiciones y se utilizó el promedio de las mediciones de carga máxima (es decir, la fuerza pico) para el cálculo de la MTS. La MTS longitudinal y transversal se calculó utilizando la siguiente ecuación:

Ensayo de Lavado

Se modificó una lavadora Kenmore Serie 80 para que se pudiera configurar el temporizador para permitir que la máquina funcionara durante un tiempo determinado. La durabilidad del lavado se realizó lavando muestras de los laminados sin detergente para ropa alguno en la lavadora Kenmore modificada configurada para una carga grande, agua fría y en el ciclo de lavado intensivo durante el tiempo deseado. Una vez que la muestra se ha lavado durante el tiempo deseado, se retira de la lavadora y se seca a temperatura ambiente.

Prueba de Suter

Se utilizó el método de prueba de Suter para determinar si una muestra era impermeable. Este procedimiento se basa en general en la descripción de la Norma ASTM D 751-00, Métodos de Prueba Estándar para Tejidos Revestidos (Procedimiento de Resistencia Hidrostática B2).

La muestra de prueba se sujetó y selló entre juntas de caucho en un dispositivo que sostenía la muestra de modo que se pudiera aplicar agua en una zona específica. El área circular a la que se aplicó el agua tenía aproximadamente 10,8 centímetros (4,25 pulgadas) de diámetro. El agua se aplicó a una presión de 0,07 bares (1 psig) en un cara de la muestra. En la prueba de laminados con una capa textil, el agua presurizada incidió sobre la cara de la película.

Se observó visualmente la cara no presurizada de la muestra para detectar cualquier signo de agua que apareciera durante 3 minutos. Si no se observó agua, se consideró que la muestra había pasado la prueba y se consideró a prueba de líquidos. Los valores informados fueron el promedio de tres mediciones.

Ejemplo 1

Una membrana de polietileno que consiste en polietileno con un peso molecular medio ponderal de 3.150.000 gramos/mol (g/mol), más del 30 % en peso de la membrana de polietileno poroso que tiene un peso molecular medio ponderal de más de 500.000 g/mol, una porosidad del 64,9 % y un tiempo de Gurley de 68,0 segundos se laminó a un tejido de poliéster utilizando un adhesivo de poliuretano no permeable al agua que se aplicó en un patrón de puntos discretos utilizando un rodillo de recubrimiento de huecogrado de manera que el adhesivo de poliuretano cubrió aproximadamente el 35 % de la superficie de la membrana. Se dejó curar el adhesivo de poliuretano.

La membrana de este laminado de 2 capas (2L) se recubrió mediante huecogrado con 17 gmc de una mezcla prepolimérica de poliuretano hidrófilo que contenía un agente de curado activado térmicamente y se hizo pasar a través de un horno infrarrojo durante aproximadamente 20 segundos para activar el agente de curado y reticular el poliuretano. Luego, la película se enrolló en un rollo. El laminado de 2L recubierto de poliuretano se dejó enfriar a temperatura ambiente para curar.

Una muestra de este laminado de 2L fue luego testada para determinar su durabilidad en el lavado. En la primera prueba, una muestra del laminado de 2L se colocó en una lavadora doméstica con solo agua. La lavadora se conectó y se dejó funcionando continuamente durante 24 horas. Luego, la muestra se sacó y se colgó en una rejilla para que secara durante 24 horas. Luego, la muestra fue testada en tres zonas circulares separadas de 4 pulgadas (10,2 centímetros) de diámetro para detectar fugas de agua aplicando una presión de agua de 1 psi (0,07 bares) a una cara del laminado durante 3 minutos. No se observaron fugas de agua en cualquiera de las tres zonas de la muestra. El laminado de 2L fue devuelto al lavado y la prueba se repitió hasta que se completaron un total de 216 horas de lavado. No se observaron fugas de agua en cualquiera de las tres zonas circulares al aplicar una presión de agua de 1 psi (0,07 bares) durante 3 min. En la segunda prueba, una muestra del laminado de 2L se lavó en una lavadora doméstica y luego se secó en una secadora doméstica. Este proceso se repitió durante un total de 5 ciclos completos de lavado y secado. Luego, la muestra fue testada en tres zonas circulares separadas de 4 pulgadas (10,2 centímetros) de diámetro para detectar fugas aplicando una presión de agua de 1 psi (0,07 bares) a una cara del laminado durante 3 minutos. No se observaron fugas de agua en cualquiera de las tres zonas circulares. Las muestras se devolvieron al lavado y la prueba se repitió durante otros 10 ciclos de lavado y secado. No se observaron fugas de agua en cualquiera de las tres zonas circulares de la muestra después de aplicar una presión de agua de 1 psi (0,07 bares) durante 3 min.

Ejemplo Comparativo A

Una membrana de polietileno de 30 micras de grosor, en donde el peso molecular medio ponderal del polietileno era 769.000 g/mol (disponible de Gelon LIB Co., Ltd en China) se estiró en la dirección de la máquina (MD) 2,25:1 y luego se estiró en la dirección transversal (TD) 9:1. La membrana de PE resultante tenía una masa por unidad de área de 2,1 gramos/metro² (gmc), un grosor de 10 micras, un tiempo de Gurley de 7,5 segundos y una porosidad del 78 %. Esta membrana estirada se laminó luego a una tejido de poliéster (disponible de Nanya, artículo n° J47P) utilizando un adhesivo de poliuretano no permeable al agua que se aplicó en un patrón de puntos discretos utilizando un rodillo de recubrimiento de huecogrado. El adhesivo de poliuretano cubrió aproximadamente el 35 % de la superficie de la membrana. Luego, este laminado de 2 capas (2L) se dejó curar en forma de rollo durante dos días.

La membrana de este laminado de 2L se cubrió mediante huecogrado con 17 gmc de una mezcla de prepolímero de poliuretano hidrófilo que contenía un agente de curado activado térmicamente. A continuación, el laminado revestido de poliuretano se envió a través de un horno de infrarrojos durante aproximadamente 20 segundos para activar el agente de curado y reticular el poliuretano para producir una superficie libre de pegajosidad. Luego, la película se enrolló en un rollo. El rollo de laminado revestido de poliuretano se dejó curar por completo en forma de rollo durante dos días.

Una muestra de este laminado de 2L fue luego testada para determinar su durabilidad en el lavado. En la primera prueba, una muestra del laminado de 2L se colocó en una lavadora doméstica con solo agua. La lavadora se conectó y se dejó funcionando continuamente durante 24 horas. Luego, la muestra se sacó y se colgó en una rejilla para que secara durante 24 horas. Luego, la muestra fue testada en tres zonas circulares separadas de 4 pulgadas (10,2

centímetros) de diámetro para detectar fugas de agua aplicando una presión de agua de 1 psi (0,07 bares) a una cara del laminado durante 3 minutos. Se observaron fugas de agua en las tres zonas de la muestra. En la segunda prueba, una muestra del laminado de 2L fue lavada y secada de acuerdo con el procedimiento arriba descrito. Este proceso se repitió durante un total de 5 ciclos completos de lavado y secado. Luego, la muestra fue testada en tres zonas circulares separadas de 4 pulgadas (10,2 centímetros) de diámetro para detectar fugas aplicando una presión de agua de 1 psi (0,07 bares) a una cara del laminado durante 3 minutos. Se observaron fugas de agua en dos de las tres zonas circulares.

EJEMPLO 2

Se obtuvo resina de polietileno con un peso molecular medio ponderal de aproximadamente 7.000.000 gramos/mol de Mitsui Chemicals, Inc., producida de acuerdo con el documento WO 2012/053261, y se convirtió en una membrana de acuerdo con el procedimiento descrito en el documento US 9.926.416. La membrana resultante tenía una masa de 2,4 gramos/m² y una porosidad del 62,5 %. Se fabricó una película compuesta recubriendo la membrana con 5,1 gramos/m² de una mezcla prepolimérica de poliuretano hidrófilo que contenía un agente de curado activado térmicamente y luego calentando la película en un horno infrarrojo ajustado a una temperatura de 130 °C para activar el agente de curado y reticular el poliuretano. Después, la película se laminó a un tejido de poliéster utilizando un adhesivo de poliuretano no permeable al agua para formar un laminado de 2 capas (2L). El adhesivo de poliuretano no permeable al agua se aplicó en un patrón de puntos discretos utilizando un rodillo de revestimiento de huecogrado de manera que el adhesivo de poliuretano cubrió aproximadamente el 35 % de la superficie de la membrana.

Una muestra de este laminado de 2L fue luego testada de acuerdo con la prueba de durabilidad del lavado. La lavadora se conectó y se dejó funcionando continuamente durante 68,5 horas. Luego, la muestra se sacó y se colgó en una rejilla para que secase durante 24 horas. Luego se testó la muestra en cinco zonas circulares separadas de 4 pulgadas (10,2 centímetros) de diámetro para detectar fugas de agua utilizando la prueba de Suter. No se observaron fugas de agua en cualquiera de las cinco zonas circulares. El laminado se devolvió a la lavadora y la lavadora funcionó continuamente durante 54,75 horas. El laminado se testó nuevamente para detectar fugas y no se observaron fugas en ninguna de las cinco zonas circulares. El laminado se devolvió a la lavadora y la lavadora funcionó continuamente durante 113,5 horas. El laminado se testó nuevamente para detectar fugas y no se observaron fugas en ninguna de las cinco zonas circulares. El tiempo total en la prueba de lavado fue de 236,75 horas.

Comparativo B

Se adquirió una chaqueta impermeable Columbia Omni-Dry Peak 2 Peak (Columbia Sportswear Company). La prenda de vestir era un laminado de 3L y contenía un material textil exterior y un material textil interior que estaban ambos laminados a una membrana de polietileno. Se cortó la sección trasera de esta chaqueta y se testó la durabilidad del laminado al lavarlo, haciendo funcionar la lavadora de forma continua durante 15,25 horas. Se testaron tres zonas circulares separadas de 4 pulgadas (10,2 centímetros) de diámetro del laminado de acuerdo con la prueba de Suter. Estas zonas circulares no contenían costura alguna. Se observaron múltiples fugas de agua en las tres zonas circulares.

REIVINDICACIONES

1. Una película, que comprende:
A) una membrana de polietileno poroso que comprende:
5 a) más de o igual al 30 % en peso del polietileno poroso tiene un peso molecular promedio ponderal mayor que $0,5 \times 10^6$ g/mol, cuando se mide de acuerdo con el método de prueba del Peso Molecular descrito en esta memoria, en donde el porcentaje en peso se basa en el peso total del polietileno poroso;
b) una porosidad de al menos el 40 % cuando se mide de acuerdo con el método de prueba de porosidad descrito en esta memoria;
10 c) un número de Gurley de menos de 200 segundos, medido de acuerdo con el método de prueba de Gurley descrito en esta memoria; y
B) un polímero hidrófilo que llena al menos una parte de los poros del polietileno poroso;
en donde la película comprende:
15 i) un MVTR mayor que o igual a $2500 \text{ g/m}^2/\text{día}$, cuando se mide de acuerdo con el Protocolo de Ensayo de la Tasa de Transmisión de Vapor de Humedad descrito en esta memoria;
ii) un peso menor que 30 gramos/metro²; opcionalmente
iii) Gurley mayor que o igual a 1000 segundos, cuando se mide de acuerdo con el método de prueba de Gurley descrito en esta memoria;
- 20 2. La película de la reivindicación 1, en donde la relación de las resistencias a la tracción de la matriz de la película en dos direcciones ortogonales está en el intervalo de 0,5 a 2,0, cuando se mide de acuerdo con el método de prueba de Resistencia a la Tracción de la Matriz descrito en esta memoria.
- 25 3. La película de la reivindicación 1 o 2, en donde sustancialmente todos los poros de la membrana de polietileno poroso están llenos con el polímero hidrófilo.
4. La película de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde el polímero hidrófilo es un poliuretano, una poliamida, un poliéster, ionómero o un copolímero o un copolímero o una combinación de los mismos.
- 30 5. La película de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde la membrana de polietileno poroso comprende un peso de menos de 10 gramos/metro².
6. La película de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde la membrana de polietileno poroso comprende una porosidad de al menos el 60 %, cuando se mide de acuerdo con el método de prueba de porosidad descrito en esta memoria.
- 35 7. La película de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde la membrana de polietileno poroso comprende un número de Gurley que es menor que o igual a 60 segundos, cuando se mide de acuerdo con el método de prueba de Gurley descrito en esta memoria.
- 40 8. La película de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde la relación de las resistencias a la tracción de la matriz de la película en dos direcciones ortogonales está en el intervalo de 0,7 a 1,4, cuando se mide de acuerdo con el método de prueba de Resistencia a la Tracción de la Matriz descrito en esta memoria.
- 45 9. La película de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde la membrana de polietileno tiene una primera cara y una segunda cara y el polímero hidrófilo se aplica a la primera cara de la membrana de polietileno, dando como resultado el llenado de al menos una parte de los poros y una tapa de polímero hidrófilo en la primera cara de la membrana de polietileno.
- 50 10. La película de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en donde la relación ponderal de polímero hidrófilo a polietileno poroso está en el intervalo de 30 a 0,5.
11. Un artículo que comprende la película de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10.
- 55 12. El artículo de la reivindicación 11, en donde el artículo es un laminado multicapa que comprende al menos otra capa que está laminada a la película.
13. El artículo de una cualquiera de las reivindicaciones 11 o 12, en donde la al menos otra capa es una capa textil, una capa de película polimérica, una capa de cuero natural, una capa de cuero sintético, una capa de vellón o una combinación de las mismas.
- 60 14. El artículo de una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, en donde la al menos otra capa es una capa textil.
15. El artículo de una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14, en donde las capas del laminado se adhieren entre sí utilizando un adhesivo continuo o un adhesivo discontinuo.
- 65 16. El artículo de la reivindicación 15, en donde el adhesivo es un adhesivo termoplástico o un adhesivo reticulable.

17. El artículo de una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 16, en donde el artículo es una prenda de vestir.
- 5 18. El artículo de la reivindicación 17, en donde la prenda de vestir es una chaqueta, un abrigo, una camisa, unos pantalones, unos guantes, un sombrero, unos zapatos, un mono o al menos una parte de los mismos.
19. El artículo de una cualquiera de las reivindicaciones 17 o 18, en donde la película está en el exterior de la prenda de vestir o la película no está en el exterior de la prenda de vestir.
- 10 20. El artículo de una cualquiera de las reivindicaciones 17 a 19, en donde la prenda es impermeable.