

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 742 494**

51 Int. Cl.:

<b>C08J 5/18</b>	(2006.01)
<b>C08L 23/08</b>	(2006.01)
<b>B32B 5/02</b>	(2006.01)
<b>B32B 27/12</b>	(2006.01)
<b>B32B 27/20</b>	(2006.01)
<b>B32B 27/30</b>	(2006.01)
<b>B32B 27/32</b>	(2006.01)
<b>B32B 27/40</b>	(2006.01)
<b>C08K 3/26</b>	(2006.01)
<b>C08L 71/02</b>	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.10.2014 PCT/US2014/061860**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **30.04.2015 WO15061514**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.10.2014 E 14793722 (1)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.06.2019 EP 3060600**

54 Título: **Películas a base de poliolefina con velocidades de transmisión de vapor de agua mejoradas**

30 Prioridad:

**25.10.2013 US 201361895581 P**

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

**14.02.2020**

73 Titular/es:

**DOW GLOBAL TECHNOLOGIES LLC (100.0%)  
2040 Dow Center  
Midland, MI 48674, US**

72 Inventor/es:

**SAAVEDRA, JOSE V.;  
PATEL, RAJEN M.;  
DEGROOT, JACQUELYN A.;  
BENSASON, SELIM;  
LIN, YIJIAN y  
SMITH, PAMELA Y.**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 742 494 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

Películas a base de poliolefina con velocidades de transmisión de vapor de agua mejoradas

**Campo de la invención**

5 La presente invención se refiere a películas y más particularmente a películas basadas en poliolefina que presentan velocidades de transmisión del vapor de agua (WVT, por sus siglas en inglés) intermedias a altas. Tales películas resultan idóneas para aplicaciones de empaquetado de productos frescos, películas transpirables utilizadas en pañales de bebé o productos para incontinencia de adultos, batas quirúrgicas de barrera transpirable y otras aplicaciones higiénicas y médicas. Entre otras aplicaciones se incluyen películas transpirables para la edificación y construcción para el recubrimiento de viviendas y tejidos para prendas protectoras y ropa deportiva. Esta tecnología de formulación  
10 proporciona un nivel adaptable de velocidad de WVT (WVTR, por sus siglas en inglés) basado en la selección y cantidad de los ingredientes, así como el grosor de la película.

**Antecedentes y compendio**

15 La patente nº EP 0657502 se refiere a una composición termoplástica y a su utilización en la preparación de películas que muestran permeabilidad al vapor de humedad, actuando simultáneamente como barreras a líquidos y microorganismos tales como virus y bacterias.

El documento nº US 2004/091693 se refiere a laminados de película multicapa elástica respirable que presentan capas alternativas de polímeros elásticos y plásticos, y a métodos de fabricación de tales laminados.

20 Las películas y recubrimientos de poliolefina permeables al vapor de agua presentan utilidad en diversas aplicaciones. Por ejemplo, se requieren películas con velocidades de transmisión del vapor de agua ("WVTR") intermedias a elevadas con el fin de ayudar a eliminar la condensación de gotas de agua sobre frutos y otros productos, que puede conducir al crecimiento de hongos. Las películas para el envasado de productos frescos deberían presentar una TTVA superior a 50, preferiblemente superior a 150, y más preferiblemente superior a 300, y lo más preferiblemente superior a 900 g/m<sup>2</sup> día, dependiendo de las necesidades de la aplicación. Por ejemplo, una película que presenta coeficientes de permeabilidad al vapor de agua (WV, por sus siglas en inglés) de al menos 150 g 25,4 µm/m<sup>2</sup> día (g mil/m<sup>2</sup> día) permite que se libere la humedad de los frutos enteros envasados, evitando o eliminando el deterioro por hongos. El grosor de la película para tales aplicaciones es típicamente de 25,4 a 127 µm (1 a 5 mils), preferiblemente de 25,4 a 76,2 µm (1 a 3 mil), y lo más preferiblemente de 25,4 a 50,8 µm (1 a 2 mils).

25 Tales películas de envasado también deberían presentar suficiente robustez para resistir los rigores de la manipulación y transporte, particularmente en el caso de que la película o recubrimiento se utilice como revestimiento del envase.  
30 Para la exposición en lineal, la película preferiblemente debería tener una buena óptica. Unas buenas propiedades ópticas también permiten que el producto fresco se vea a través de la película para permitir que el consumidor advierta la calidad y estado de las frutas y/o verduras envasadas.

35 Las soluciones de película transpirable actuales para productos frescos incluyen la utilización de poliolefinas de baja cristalinidad tales como los plastómeros de poliolefina AFFINITY™. Aunque tales soluciones han ganado aceptación en el mercado, típicamente presentan valores de WVTR de 30 a 50 g/m<sup>2</sup> día, incluso utilizando plastómeros de muy baja cristalinidad (por ejemplo, 0,870 g/cm<sup>3</sup>). Las películas realizadas con estas resinas también tienden a ser excesivamente pegajosas y excesivamente elásticas, haciendo que resulten poco prácticas para el uso comercial.

40 Las películas que proporcionan una barrera a los líquidos además de una elevada transmisión de vapor de agua también son ampliamente utilizadas en los mercados higiénico, médico, de prendas protectoras y edificación y construcción. Las aplicaciones higiénicas y médicas desechables, tales como pañales de bebé, productos para incontinencia de adultos, y batas quirúrgicas de barrera transpirable requieren soluciones económicas para conseguir una WVTR elevada. Los niveles típicos de transpirabilidad publicados están comprendidos entre 500 g/m<sup>2</sup> día y 20.000 g/m<sup>2</sup> día, según métodos de aplicación y ensayo.

45 Los recubrimientos para la construcción transpirables están diseñados para proteger el interior de una estructura frente a los elementos ambientales, tales como lluvia, viento y polvo, durante la construcción, y a resistir la penetración del agua desde el exterior a través de la pared del edificio durante la vida del mismo. Sin embargo, también deben ser permeables al vapor de agua. En particular, la acumulación de humedad dentro de la estructura de una edificación puede resultar en hongos y moho, los cuales pueden causar daños estéticos o estructurales al edificio y representan un riesgo sanitario para los ocupantes del edificio. Por consiguiente, el vapor de agua debe poder permear a través  
50 del material con el fin de minimizar la humedad dentro de la estructura. Se informa de que los niveles típicos de transpirabilidad para estas aplicaciones están en el intervalo de 50 g/m<sup>2</sup> día a 600 g/m<sup>2</sup> día.

55 La adición de cargas tales como CaCO<sub>3</sub> al polietileno también se ha utilizado para fabricar películas transpirables a la humedad de elevada WVTR, aunque ello requiere un procedimiento de post-orientación, tal como la orientación en la dirección de la máquina o la utilización de rodillos entrelazados o engranados, también denominados "anillos rotatorios", para crear cavitación en torno a las partículas de carga (véase, por ejemplo, el documento nº WO2007081548 o nº WO1998004397). La permeación a la humedad mejorada en tales películas es el resultado de

la morfología microporosa. Tales películas se utilizan comúnmente en aplicaciones higiénicas de películas de soporte para pañales y para incontinencia de adultos y en aplicaciones médicas tales como batas quirúrgicas impermeables a los líquidos aunque transpirables, y puede rendir valores de WVTR superiores a 500 g/m<sup>2</sup> día y de hasta 20000 g/m<sup>2</sup> día, dependiendo del nivel de CaCO<sub>3</sub> y el estiramiento, para películas de grosor comprendido entre 5,08 y 38,1 μm (0,2 a 1,5 mils). Para aplicaciones higiénicas, resultan preferidas las películas con un grosor de 5,08 a 15,24 μm (0,2 a 0,6 mils).

El procedimiento de orientación puede conducir a mayor cantidad de desechos debido a la tendencia de las películas a romperse o a agujerearse en el sitio de un defecto durante el procedimiento de orientación. Las aplicaciones higiénicas y médicas requieren la ausencia de orificios para evitar la fuga de líquidos a través de la película transpirable de barrera. Tal como se indica en la publicación "The Role of Calcium Carbonate in Microporous Film Applications by Deeba Ansara, Allison Calhoun, y Paul Merriman, PMA124PL, noviembre de 2001", (típicamente) se utiliza CaCO<sub>3</sub> recubierto con ácido esteárico para producir CaCO<sub>3</sub> de flujo libre, que es más fácil de manipular, añadir a un compuesto y dispersar en el polímero. Este recubrimiento resulta en una partícula hidrofóbica. El procedimiento de orientación crea microhuecos donde se separa el polímero de las partículas de carbonato cálcico.

Aparecen problemas adicionales al crear un recubrimiento transpirable a partir de compuestos de poliolefina rellenos con CaCO<sub>3</sub> al aplicar dichos compuestos en un sustrato, tal como un no tejido o tejido mediante recubrimiento por extrusión. Debido a que el recubrimiento de polímero se aplica directamente en el tejido no tejido o tejido tejido, resulta restringido dimensionalmente por el tejido y típicamente no puede estirarse u orientarse a los niveles requeridos para conseguir la formación de microhuecos y la microporosidad resultante. Por tanto, resulta deseable producir un recubrimiento transpirable sobre una superficie no tejida sin necesidad de estiramiento u orientación.

También pueden conseguirse niveles elevados de WVTR utilizando polímeros que presentan un nivel intrínsecamente más elevado de permeabilidad a la humedad. Estos polímeros típicamente presentan grupos funcionales hidrofílicos que muestran una elevada permeación del vapor de agua. Por ejemplo, las películas de poliamida (nilón) ya se utilizan en aplicaciones de envasado de frutas. Estas películas sí proporcionan valores elevados de WVTR (~300 g/m<sup>2</sup> día) en combinación con robustez y buena óptica, aunque en comparación con poliolefinas son más caros y tienden a resultar más difíciles de procesar. Además, las películas de poliamida requieren microperforaciones para proporcionar una transmisión de oxígeno adecuada, ya que la poliamida es una buena barrera al oxígeno. También absorben humedad y pueden saturarse con humedad, dando como resultado películas que presentan una permeabilidad variable según la humedad. Por consiguiente, las películas de nilón no son económicamente viables (rentables) en aplicaciones de envasado de gran volumen de productos frescos.

Otros polímeros hidrofílicos que ofrecen una WVTR elevada en películas son los poliuretanos termoplásticos, copolímeros multibloque de ésteres de poliéter y polieteramidas, y polímeros solubles en agua como el alcohol polivinílico y el poli(óxido de etileno), también denominado polietilenglicol, a un peso molecular más bajo. De manera similar al caso de la poliamida, estos materiales con frecuencia son prohibitivamente caros para las aplicaciones deseadas. Además, la solubilidad en agua de algunos de estos polímeros puede ser problemática para su utilización en forma pura.

Por consiguiente, todavía existe una necesidad de películas económicas de WVTR mejorada que puedan fabricarse en líneas convencionales de películas sopladas, moldeadas y de recubrimiento por extrusión, sin la necesidad de una etapa de post-orientación para producir microporosidad.

En el primer aspecto de la presente invención se proporciona la película según la reivindicación 1.

La presente invención proporciona una película adecuada para aplicaciones que requieren velocidades elevadas de transmisión del vapor de agua. La película comprende una película adecuada para aplicaciones que requieren elevadas velocidades de transmisión del vapor de agua. La película comprende un polímero de poliolefina junto con 1 a 50 por ciento en peso de la película de un polímero hidrofílico y entre 30 y 85 por ciento en peso de la película de una carga con una funcionalidad superficial hidrofílica. Para los fines de la presente invención, polímeros "hidrofílicos" pueden definirse como aquellos que contienen grupos funcionales polares o ionizantes que pueden participar en la formación de enlaces de hidrógeno con el agua. Puede utilizarse el parámetro de solubilidad de Hansen para determinar la idoneidad para el uso para el propósito de la presente invención, en donde un parámetro de solubilidad de Hansen "δ" superior a 18 MPa<sup>1/2</sup> se considera adecuado para el uso. Se proporcionan tabulaciones de parámetros de solubilidad de Hansen en la referencia "Hansen Solubility Parameters: A User's Handbook, de Charles M. Hansen, CRC Press, 1999.

Para los fines de la presente invención, las cargas que presentan una funcionalidad superficial hidrofílica son cargas inorgánicas u orgánicas de tipo particulado que presentan afinidad para el agua, en virtud de la hidrofiliidad de los grupos funcionales en la superficie. Las cargas comunes utilizadas en plásticos son mayoritariamente hidrofílicas, con la excepción de unas cuantas como el talco, que son oleofílicas. Las cargas para la utilización en la presente invención presentan un ángulo de contacto con el agua (según se determina mediante la norma n° ASTM D7334) de 20° o menos, más preferiblemente de 0°C, o más correctamente, inferior al límite detectable mínimo para este método. Los tratamientos superficiales con recubrimientos o agentes de acoplamiento que reducen la hidrofiliidad pueden perjudicar la afinidad del polímero hidrofílico para la superficie de la carga y, por tanto, no se desean.

Las películas de la presente invención presentan un grosor de 150  $\mu\text{m}$  (micras) (6 mils) o menos.

### Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un conjunto de micrografías de microscopio electrónico de barrido de a) Muestra 1.11 (con  $\text{CaCO}_3$  recubierto), (b) Muestra 1.6 (con  $\text{CaCO}_3$  no recubierto).

### 5 Descripción detallada de la invención

El término "polímero", tal como se utiliza en la presente memoria, se refiere a un compuesto polimérico preparado mediante polimerización de monómeros, sean del mismo tipo o de un tipo diferente. El término genérico polímero comprende de esta manera el término "homopolímero", habitualmente utilizado para referirse a polímeros preparados a partir de sólo un tipo de monómero, así como "copolímero", que se refiere a polímeros preparados a partir de dos o más monómeros diferentes.

"Polietileno" se refiere a polímeros que comprenden más de 50% en peso de unidades que se han derivado de monómero de etileno. Esto incluye homopolímeros o copolímeros de polietileno (es decir, unidades derivadas de dos o más comonómeros). Entre las formas comunes de polietileno conocidas en la técnica se incluyen polietileno de baja densidad (LDPE, por sus siglas en inglés), polietileno lineal de baja densidad (LLDPE), polietileno de densidad ultrabaja (ULDPE), polietileno de densidad muy baja (VLDPE), polietileno lineal de baja densidad catalizado en sitio único, que incluye resinas de baja densidad tanto lineales como sustancialmente lineales (m-LLDPE) y polietileno de alta densidad (HDPE). Estos materiales de polietileno son generalmente conocidos en la técnica; sin embargo, las descripciones siguientes pueden resultar de utilidad para comprender las diferencias entre algunas de estas diferentes resinas de polietileno.

El término "LDPE" puede ser también referido como "polímero de etileno de presión elevada" o "polietileno altamente ramificado" y se define significando que el polímero está parcialmente o completamente homopolimerizado o copolimerizado en reactor de autoclave o tubular a presiones por encima de 100 MPa (14.500 psi) con el uso de iniciadores de radicales libres tales como peróxidos (véase por ejemplo el documento **US 4.599.392**). Las resinas LDPE típicamente tienen una densidad en el intervalo de 0,916 a 0,940  $\text{g/cm}^3$ .

El término "LDPE" incluye tanto resina preparada utilizando los sistemas catalíticos de Ziegler-Natta tradicionales, como catalizadores de sitio único tales como metalocenos (en ocasiones denominados "m-LLDPE"). Los LLDPE contienen menor ramificación de cadena larga que los LDPE e incluye polímeros de etileno sustancialmente lineales que se definen adicionalmente en las patentes n° US 5.272.236, n° US 5.278.272, n° US 5.582.923 y n° US 5.733.155; las composiciones de polímero de etileno lineal ramificadas homogéneamente, tales como las indicadas en la patente n° US 3.645.992; los polímeros de etileno ramificados heterogéneamente, tales como los preparados según el procedimiento dado a conocer en la patente n° US 4.076.698, y/o mezclas de los mismos (tales como los descritos en la patente n° US 3.914.342 o n° US 5.854.045). El PE lineal puede producirse mediante fase gaseosa, fase solución o polimerización en suspensión, o cualquier combinación de los mismos, utilizando cualquier tipo de reactor o configuración de reactor conocida en la técnica, resultando más preferidas los reactores de fase gaseosa y de fase suspensión.

El término "HDPE" se refiere a polietilenos con densidades superiores a aproximadamente 0,940  $\text{g/cm}^3$ , que generalmente se preparan con catalizadores de Ziegler-Natta, catalizadores de cromo o incluso catalizadores de metaloceno.

"Polipropileno" se refiere a polímeros que comprenden más de 50% en peso de unidades que se han derivado de monómero de polipropileno. Esto incluye homopolímero de polipropileno, copolímero aleatorio de polipropileno, copolímero de polipropileno de impacto y plastómeros y elastómeros a base de propileno. Estos materiales de polipropileno son generalmente conocidos en la técnica.

Se utilizan los métodos analíticos siguientes en la presente invención:

La densidad se determina de acuerdo con la norma ASTM D792.

El "índice de fusión", también denominado "MI" o "I<sub>2</sub>", se determina de acuerdo con la norma ASTM D1238 (190°C, 2,16 kg). El "índice de fusión" está generalmente asociado a los polímeros de polietileno.

La velocidad de transmisión de vapor de agua (o WVTR) es la velocidad de transmisión absoluta, que puede informarse, por ejemplo, en unidades de  $\text{g/m}^2$  día. Los intervalos de WVTR cubiertos en las reivindicaciones se determinan de acuerdo con la norma ASTM F1249-06 utilizando un dispositivo de medición Mocon W700, a 38°C, con una humedad relativa de 100% en una cara y de 0% en la otra. El tamaño de muestra utilizado para las mediciones fue de 5  $\text{cm}^2$ . Para los casos en que una WVTR elevada condujo a la inundación del sensor, la muestra se tapó hasta una superficie más pequeña, de 1,27  $\text{cm}^2$ . Los datos de WVTR pueden normalizarse con respecto al grosor de la muestra a un coeficiente de permeabilidad, por ejemplo en unidades de  $\text{g 25,4 } \mu\text{m/m}^2$  día ( $\text{g mil/m}^2$  día) tal como se utilizan en la presente memoria. También se han utilizado en la presente memoria otros métodos de medición en algunos ejemplos para mostrar las tendencias de la WVTR (véase, por ejemplo, "Novel Microporous Films and Their

Composities”, P.C. Wu, Greg Jones, Chris Shelley, Bert Woelfli, Journal of Engineered Fibers and Fabrics, volumen 2, publicación 1-2007).

Componentes de compuestos, películas o recubrimientos

5 El primer componente de la película es un polímero de poliolefina. El polímero de poliolefina comprende entre 10% y 94% en peso de la película, preferiblemente entre 25% y 75%. Para los fines de la presente invención, un polímero se deriva principalmente de un monómero en el caso de que más de 50% en peso del polímero se deriva de ese monómero. El polímero de poliolefina se deriva principalmente de monómeros de etileno o propileno. El polímero de poliolefina puede ser un homopolímero o un copolímero. En el caso de que el polímero sea un copolímero, resulta preferido que el comonómero sea una alfa-olefina que presenta entre 2 y 12 átomos de carbono, o una fracción que contiene un ácido carboxílico, tal como ácido acrílico, ácido metacrílico, ácido etacrílico, ácido itacónico, ácido maleico, ácido fumárico y monoésteres de ellos, tal como hidrogenomaleato de metilo, hidrogenofumarato de metilo, hidrogenofumarato de etilo y anhídrido maleico. Para los polímeros de polietileno, en el caso de que el polímero sea un copolímero, entre los comonómeros preferidos se incluyen 1-hexeno y 1-octeno. Para los polímeros de polipropileno, en el caso de que el polímero sea un copolímero, entre los comonómeros preferidos se incluyen etileno, 1-butileno y 1-hexeno. Entre los polímeros de poliolefina preferidos se incluyen copolímeros de etileno-acetato de vinilo (EVA), copolímeros de etileno-ácido acrílico (EAA), ionómeros, copolímeros de etileno-acrilato de etilo (EEA), copolímeros de etileno-acrilato de butilo (EBA), polietileno de baja densidad (LDPE), polietileno de densidad ultrabaja (ULDPE), polietileno de densidad muy baja (VLDPE), polietileno lineal de baja densidad (LLDPE), polietileno de densidad intermedia (MDPE), polietileno de alta densidad (HDPE), homopolímero de polipropileno (hPP), copolímeros aleatorios de polipropileno (RCP) y copolímeros de polipropileno de impacto (ICP), copolímeros en bloque de olefina (OBC), elastómeros o plastómeros a base de propileno (PBPE). Para algunas realizaciones, resulta preferido que el polímero de poliolefina presente un punto de fusión de como mínimo 110°C, más preferiblemente en el intervalo de 115°C a 170°C. Las propiedades de la resina, tales como densidad, índice de fusión o índice de fluidez, cantidad de comonómero, etc. pueden seleccionarse según el uso pretendido. Los intervalos de índice de fusión preferidos (190°C, 2,16 kg) para las películas a base de polietileno para aplicaciones higiénicas y médicas generalmente son de 0,7-15 g/10 min, preferiblemente de 0,8-7 g/10 min y la densidad preferida para tales aplicaciones es generalmente de 0,90-0,96 g/cm<sup>3</sup>, preferiblemente de 0,91-0,95 g/cm<sup>3</sup>.

30 En algunas realizaciones, puede resultar beneficioso incluir más de un polímero de poliolefina, tal como mezclas físicas de un LLDPE con un LDPE, u otras combinaciones adecuadas de las poliolefinas indicadas anteriormente. En particular, también puede resultar ventajoso incluir hasta 1 por ciento en peso, preferiblemente hasta 0,5 por ciento en peso de copolímeros de etileno injertados con anhídrido maleico o con otra funcionalización utilizados típicamente en aplicaciones de poliolefina (tales polímeros pueden servir para hacer que el polímero de poliolefina base sea más compatible con los polímeros polares y cargas indicados posteriormente. En realizaciones en las que el polímero base ya es un polímero funcional (por ejemplo, copolímeros EVA, EAA o EEA), la utilización de un compatibilizador secundario puede resultar más o menos beneficioso.

40 El segundo componente de la película es un material de polímero hidrofílico. El material de polímero hidrofílico comprende entre 1 y 50 por ciento en peso de la película, preferiblemente entre 1 y 30 por ciento en peso de la película, preferiblemente entre 5% y 20%. Para los fines de la presente invención, un “polímero hidrofílico” es un polímero con grupos funcionales hidrofílicos, por ejemplo polietilenglicol (PEG), análogos de polietilenglicol, alcohol polivinílico (PVOH), acetato de polivinilo, poliuretano termoplástico (TPU) y combinaciones de los mismos. El parámetro de solubilidad de Hansen,  $\delta$ , puede utilizarse como un indicador de hidrofiliidad para el propósito de la presente invención. Los polímeros preferidos presentan un valor de como mínimo 18MPa<sup>1/2</sup> de parámetro de solubilidad de Hansen, mientras que los polímeros más preferidos presentan un parámetro de solubilidad superior a 25 MPa<sup>1/2</sup>. Para muchas realizaciones, el polímero hidrofílico preferido es polietilenglicol, particularmente polietilenglicol que presenta un peso molecular medio total de como mínimo 200 g/mol, más preferiblemente de como mínimo aproximadamente 500 g/mol, todavía más preferiblemente de como mínimo aproximadamente 1400 g/mol e inferior a aproximadamente 80.000 g/mol, más preferiblemente inferior a aproximadamente 20.000 g/mol, y todavía más preferiblemente inferior a 8000 g/mol. Para realizaciones que utilizan un poliuretano termoplástico como el polímero hidrofílico, resulta preferido que el TPU presente un índice de fusión (190°C, 2,16 kg) de 0,1 a 200 g/10 min.

50 El tercer componente necesario de las películas de la presente invención es una carga hidrofílica. La carga hidrofílica comprende entre 30 y 85 por ciento en peso de la película, preferiblemente de 30 a 75 por ciento en peso de la película, más preferiblemente de 35% a 60%. Para los fines de la presente invención, una “carga hidrofílica” es una carga que presenta grupos funcionales hidrofílicos sobre su superficie. Entre las cargas hidrofílicas adecuadas se incluyen CaCO<sub>3</sub>, caolín, mica, talco, feldespato, perlita, tierra de diatomeas, geles de sílice, carbonos activados y combinaciones de dos o más de los anteriores, resultando preferente con CaCO<sub>3</sub> no recubierto en algunas realizaciones. Resulta fuertemente preferente que la funcionalidad hidrofílica de la carga no esté modificada con recubrimientos superficiales, ya que se desea que la superficie de la carga presente una afinidad más elevada para el polímero hidrofílico que para la matriz de poliolefina no polar. Por ejemplo, el CaCO<sub>3</sub> utilizado en las películas de lámina posterior transpirable típicamente se recubren con ácido esteárico, lo que no se desea para la presente invención.

La distribución de tamaños de partícula de la carga se selecciona de manera que el tamaño de partícula más grande no exceda el grosor de la película o recubrimiento. La fuente de WVTR mejorada descrita en la presente memoria se asocia a una permeación mejorada de la humedad que proporciona la presencia del polímero hidrofílico, y no a la microporosidad. De esta manera, la carga no se añade para crear porosidad en películas estiradas, sino que se añade para estabilizar la dispersión del polímero hidrofílico en la película, que es fuertemente incompatible con la poliolefina.

La WVTR de las películas producidas según la invención es ajustable, es decir, puede modificarse en un intervalo muy amplio mediante la modificación de la cantidad y elección de la carga y del polímero hidrofílico en la formulación con el fin de adaptarse a las necesidades de la aplicación pretendida. En general, se obtiene una WVTR más elevada con niveles más elevados de carga y niveles más elevados de polímero hidrofílico. Las películas de la presente invención pueden mostrar preferiblemente una transmisión del vapor de agua superior a 1500 g/m<sup>2</sup> día y más preferiblemente superior a 5.000 g/m<sup>2</sup> día. Para las aplicaciones en productos frescos, se desea menos de 1500 g/m<sup>2</sup> día, y en muchas de tales aplicaciones, de 100 a 1000 g/m<sup>2</sup> día. Para las películas transpirables para edificación y construcción, pueden resultar preferentes velocidades de WVTR de 35 a 300 g/m<sup>2</sup>. Obsérvese que, en aplicaciones de edificación y construcción, con frecuencia se considera la transmisión de vapor de agua en términos de "permeancia". La permeancia se expresa en términos de granos/pies<sup>2</sup>\*h en Hg, y de esta manera, la WVTR puede convertirse en Permeancia (1 grano/pies<sup>2</sup>\*h pulgadas de Hg\*0,064799 g/grano \*10,764 pies<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> \*0,42333 pulgadas de Hg \*24 h/día=7,08 g/m<sup>2</sup> día). Los valores de permeancia se miden de acuerdo con las condiciones de ensayo norma ASTM E96. Suponiendo condiciones de 50% de humedad relativa y 23,3°C (74°F), la presión de vapor de agua es de 1433,56 Pa (0,42333 pulgadas de Hg).

También está contemplado que la película o recubrimiento pueda comprender capas adicionales, coextrusionadas o como un laminado. Estas capas pueden seleccionarse para proporcionar funcionalidad adicional, por ejemplo capas para proporcionar una resistencia adicional o propiedades de barrera al oxígeno o barrera o transmisión al dióxido de carbono.

En el caso de una lámina posterior de pañal de barrera transpirable, la película o recubrimiento puede ser una estructura monocapa o multicapa que se ha unido a un tejido no tejido. Entre los métodos comunes para unir la película a los no tejidos se incluyen el laminado adhesivo de fundido caliente, la unión ultrasónica y la unión térmica mediante una calandra o rodillo de presión. Un método común para aplicar el recubrimiento en no tejidos es mediante el recubrimiento por extrusión.

Tal como es generalmente conocido en la técnica, la película de la presente invención también puede incluir aditivos, tales como antioxidantes (p.ej., fenólicos impedidos, tales como Irganox® 1010 o Irganox® 1076 suministrado por Ciba Geigy), fosfitos (p.ej., Irgafos® 168 también suministrado por Ciba Geigy), aditivos de adherencia (p.ej., PIB), Standostab PEPQ™ (suministrado por Sandoz), pigmentos, colorantes, cargas, TiO<sub>2</sub>, aditivos antiestáticos, retardantes de llama, aditivos deslizantes, aditivos antibloqueo, biocidas, agentes antimicrobianos y similares, también pueden incluirse en la composición de extrusión de polímero de etileno de la presente invención a niveles típicamente utilizados en la técnica para conseguir su propósito deseado.

Las películas o recubrimientos de la presente invención pueden producirse utilizando procedimientos tradicionales. Por consiguiente, las películas pueden fabricarse mediante procedimientos de recubrimiento soplado, moldeado o por extrusión. Las películas de la presente invención presentan un grosor total inferior a 150, o 125 µm (micras), preferiblemente en el intervalo de 8 a 100, y en otra realización, de 12 a 50 µm (micras).

Dichas películas resultan idóneas para aplicaciones de envasado de productos frescos, películas transpirables utilizadas en pañales de bebé o productos para incontinencia de adultos, batas quirúrgicas de barrera transpirable y otras aplicaciones higiénicas y médicas. Entre otras aplicaciones se incluyen películas transpirables para edificación y construcción para el recubrimiento de viviendas y tejidos para prendas protectoras y ropa deportiva.

### Ejemplos

#### Ejemplo 1

Formulaciones variables con polietileno lineal de baja densidad DOWLEX™ 2045G (producido por The Dow Chemical Company, densidad=0,920 g/cm<sup>3</sup> e índice de fusión=1,0 g/10 min) y polietilenglicol PEG CARBOWAX™ 8000 (producido por The Dow Chemical Company, en escamas, intervalo de peso molecular de 7000 a 9000 g/mol), con un parámetro de solubilidad de Hansen de 33 MPa<sup>1/2</sup>, con CaCO<sub>3</sub> no recubierto (grado Omya F-FL de Omya Inc. USA, mediana de diámetro=1,4 µm, 60% más fino de 2 µm, y 40% más fino de 1 µm) o CaCO<sub>3</sub> recubierto (grado Omya FT-FL de Omya Inc. USA, recubierto con estearato de calcio, mediana de diámetro=1,4 µm, 60% más fino de 2 µm y 40% más fino de 1 µm) se mezclaron en fundido a 160°C durante 10 min utilizando una taza de mezcla Haake Rheocord (Haake Polylabs Systems). La velocidad del husillo se fijó en 50 rpm. La composición de las mezclas en una base en peso se lista en la Tabla I.

Las mezclas se moldearon por compresión en muestras de aproximadamente 254 µm (10 mils) entre dos películas de Mylar utilizando una prensa de moldeo por compresión Carver. Mientras que las muestras de este grosor están fuera del alcance de la presente invención, los datos ilustran las tendencias clave de WVTR. La muestra en primer lugar se

precalentó a 190°C durante 2 min, seguido de la compresión bajo una presión de 1361 kg (3000 lb) durante 3 min, 4536 kg (10000 lb) durante 3 min y 9072 kg (20000 lb) durante 1 min. Tras la compresión, se sacó la muestra y se enfrió en otro conjunto de platinas de moldeo por compresión frías.

5 La WVTR de las láminas moldeadas por compresión se sometió a ensayo utilizando un equipo Lyssy L80-4000K a 38°C, según la norma ASTM E398-03. La velocidad de permeación del vapor de agua se midió a una humedad relativa de 100% en una cara y de 10% en la otra. La superficie de la muestra era de 50 cm<sup>2</sup>. Se expresó la WVTR resultante como un coeficiente de permeabilidad con unidades de g 25,4 μm/m<sup>2</sup> día (g mil/m<sup>2</sup> día) y se tabulan en la Tabla 1. La muestra con 50% de CaCO<sub>3</sub> y sin PEG (Nº 1.4) presentaba un coeficiente de permeabilidad de 9,6 g 25,4 μm/m<sup>2</sup> día (g mil/m<sup>2</sup> día). Tras la adición de 5% en peso de PEG (nº 1.5), el coeficiente de permeabilidad se incrementó drásticamente a 436 g 25,4 μm/m<sup>2</sup> día (g mil/m<sup>2</sup> día). El incremento del contenido de PEG a 15% en peso (nº 1.7) incrementó el coeficiente de permeabilidad a 2149 g 25,4 μm/m<sup>2</sup> día (g mil/m<sup>2</sup> día). La modificación del nivel de CaCO<sub>3</sub> en la formulación a un nivel fijo de PEG también mostró un efecto sobre el coeficiente de permeabilidad de las mezclas. Por ejemplo, a un nivel de 10% de PEG, el incremento del contenido de CaCO<sub>3</sub> de 40 a 50 y después a 60% en peso (nº 1.2, nº 1.6 y nº 1.9) dio como resultado incrementos de los coeficientes de permeabilidad de 1056 a 1315 y después a 2213 g 25,4 μm/m<sup>2</sup> día (g mil/m<sup>2</sup> día).

La utilización de CaCO<sub>3</sub> recubierto en la formulación, y no CaCO<sub>3</sub> no recubierto, reduce por completo el efecto de la adición de PEG sobre la potenciación de la WVTR, tal como pone de manifiesto la comparación de los datos de los ejemplos nº 1.4, 1.6 y 1.11. En comparación con el Ejemplo nº 1.6 preparado con CaCO<sub>3</sub> no recubierto con un coeficiente de permeabilidad de 1315 g 25,4 μm/m<sup>2</sup> día (g mil/m<sup>2</sup> día), en la misma proporción de formulación, la utilización de CaCO<sub>3</sub> recubierto, Ejemplo nº 1.11, redujo el coeficiente a 17 g 25,4 μm/m<sup>2</sup> día (g mil/m<sup>2</sup> día), hasta un nivel que era comparable al Ejemplo nº 1.4, que no presentaba nada de PEG en la formulación. La ineficacia observada del CaCO<sub>3</sub> recubierto en la potenciación de la WVTR se atribuye a la falta de interacción favorable entre la carga y el PEG, que conduce a gotas gruesas de PEG en la morfología resultante, y no a una dispersión fina, que sí se consigue con el uso de CaCO<sub>3</sub> no recubierto, el cual interactúa favorablemente con PEG a través de la funcionalidad hidrofílica dentro de una matriz de poliolefina hidrofóbica.

La morfología de las mezclas se investigó con un microscopio electrónico de barrido (SEM, por sus siglas en inglés) FEI Nova 600 operado a un voltaje de aceleración de 5 kV, 6 mm de distancia de trabajo. La muestra moldeada por compresión se cortó con un micrótopo a -120°C en la dirección del grosor para obtener una superficie lisa de la sección transversal. A continuación, se lavó la superficie de la sección transversal con solución de HCl (grado reactivo, aprox. al 37%) para eliminar las fases de CaCO<sub>3</sub> y PEG antes de recubrirla con iridio y colocarla sobre la platina de muestras del SEM.

La figura 1 muestra la morfología de los Ejemplos nº 1.6 y 1.11 después de eliminar el PEG y el CaCO<sub>3</sub>. Aunque la escala de tamaño de las cavidades restantes es comparable a la del CaCO<sub>3</sub> para el Ejemplo nº 1.6, la falta de grandes dominios de gotas en la micrografía del Ejemplo nº 1.11 es indicativa de una mala dispersión del PEG en la mezcla, que conduce a dominios de PEG grandes. Sin restringirse a ninguna teoría específica, la falta de potenciación de WVTR en dichas formulaciones con CaCO<sub>3</sub> recubierto es atribuible a la falta de conectividad entre dominios de polímero hidrofílico altamente permeables al agua, en un material de otro modo de buena barrera a la humedad, como el polietileno. En contraste, la fina dispersión de PEG conseguida mediante la utilización de una carga con una funcionalidad superficial hidrofílica, permite una permeación mucho más alta de humedad para una cantidad dada de PEG en la formulación.

TABLA I

Ejemplo nº	CaCO <sub>3</sub> OMYA F-FL (no recubierto) % en peso	PEG CARBOWAX™ 8000 % en peso	LLDPE DOWLEX™ 2045G % en peso	Coficiente de permeabilidad al WV (g 25,4 μm/m <sup>2</sup> día)  ((g mil/m <sup>2</sup> día))
1.1	40	5	55	207
1.2	40	10	50	1056
1.3	40	15	45	1786
1.4 (comparativo)	50	0	50	10
1.5	50	5	45	436
1.6	50	10	40	1315
1.7	50	15	35	2149

1.8	60	5	35	868
1.9	60	10	30	2213
1.10	60	15	25	2579
Ejemplo n°	CaCO <sub>3</sub> OMYA F-FL (recubierto)  % en peso	PEG CARBOWAX™ 8000  % en peso	LLDPE DOWLEX™ 2045G  % en peso	Coefficiente de permeabilidad al WV (g 25,4 μm/m <sup>2</sup> día)  ((g mil/m <sup>2</sup> día))
11 (comparativo)	50	10	40	17

## Ejemplo 2

Se mezclaron en fundido DOWLEX™ 2045G (tal como en el Ejemplo 1), polietilenglicol Carbowax™ 1450 (producido por The Dow Chemical Company, en escamas, intervalo de peso molecular: 1305 a 1595 g/mol) y CaCO<sub>3</sub> no recubierto (grado Hubercarb Q1, suministrado por J.M. Huber Corp., USA) de 1,1 micras de tamaño medio de partícula y 95% menor a 4 μm (micras) (ambas mediciones realizadas mediante Sedigraph), y se moldearon en muestras de aproximadamente 254 μm (10 mils) de grosor, según el protocolo descrito en el Ejemplo 1. Aunque las películas de este grosor están fuera del alcance de la presente invención, los datos demuestran tendencias de WVTR incrementada a niveles más altos de carga. Se midió la WVTR según la norma ASTM F1249-06 utilizando una unidad de medición Mocon W700, a 38°C, con una humedad relativa de 100% en una cara y de 0% en la otra. Aunque no se presentan los datos en la tabla, las películas realizadas con una mezcla de PEG y LLDPE pero sin ninguna carga no mostraron ningún cambio sustancial de WVTR en comparación con las películas que comprenden únicamente LLDPE. Obsérvese que los datos para el Ejemplo 1 y el Ejemplo 2 no son directamente comparables debido a las diferencias en el método de medición.

TABLA II

Ejemplo n°	CaCO <sub>3</sub> HUBERCARB Q1 (no recubierto)  % en peso	PEG CARBOWAX™ 1450  % en peso	LLDPE DOWLEX™ 2045G  % en peso	Coefficiente de permeabilidad de WV (g 25,4 μm/m <sup>2</sup> día)  ((g mil/m <sup>2</sup> día))
2.1 (comparativo)	25	13	62	25
2.2	50	13	37	8060

Los resultados indican que los niveles de CaCO<sub>3</sub> de hasta 25% resultan en un incremento sólo marginal de la WVTR respecto al polietileno puro, a pesar de la presencia de 13% de polímero hidrofílico en la formulación. A niveles más altos de adición de CaCO<sub>3</sub> y nivel igual de PEG, el coeficiente de WVT se incrementada marcadamente, alcanzado con 50% de CaCO<sub>3</sub>, 8060 (g 25,4 μm/m<sup>2</sup> día) g mil/m<sup>2</sup> día. Este valor es prácticamente un orden de magnitud más elevado que el de las películas de control de nilón objetivo utilizadas en el envasado de productos frescos, con un coeficiente de permeabilidad de WV publicado de aproximadamente 900 (g 25,4 μm/m<sup>2</sup> día) g mil/m<sup>2</sup> día. El presente ejemplo ilustra además que la adición de polímero hidrofílico solo no resulta adecuada para elevar la WVTR por sí misma. Por el contrario, el nivel de CaCO<sub>3</sub> en la formulación también es una variable importante para conseguir la WVTR deseada.

## Ejemplo 3: películas sopladas

Se prepararon dos formulaciones utilizando los ingredientes indicados en el Ejemplo 1 mediante la mezcla por extrusión de doble husillo y se formaron en películas sopladas. La mezcla se llevó a cabo en un extrusor de doble husillo ZSK26 (L/D=60 y D=26 mm) a una temperatura de fusión de aproximadamente 280°C y una velocidad de salida de aproximadamente 18,1 kg/h (40 lb/h). Las proporciones de formulación se proporcionan en la Tabla III. Los pellets de mezcla se secaron a 80°C durante aproximadamente 12 h para garantizar un nivel de humedad residual no superior

## ES 2 742 494 T3

- 5 a 50 ppm antes de la extrusión de la película. Se prepararon películas sopladas monocapa en una línea de película soplada Killion dotada de un extrusor monohusillo ( $D=3,05$  cm (1,2 pulgadas) y  $L/D=30$ , rendimiento de 4,5 kg/h (10 lb/h) y un diámetro de matriz de 7,62 cm (3 pulgadas) con un hueco de matriz de 1,778 mm (70 mils). La temperatura de fusión es de 162°C. La proporción de soplado era de 2,5 y el grosor de la película era de aproximadamente 0,0762 mm (3 mils). Las muestras se recortaron a partir de las películas sopladas para la medición de la WVTR, a 38°C, con una humedad relativa de 100% en una cara y de 0% en la otra.

TABLA III

Ejemplo n°	CaCO <sub>3</sub> OMYA F-FL (no recubierto) % en peso	PEG CARBOWAX™ 8000 % en peso	LLDPE DOWLEX™ 2045G % en peso	Grosor de la película µm (mils)	Coefficiente de permeabilidad de WV (g 25,4 µm/m <sup>2</sup> día) (g mil/m <sup>2</sup> día)
3.1	55	4	41	71,1 (2,8)	400
3.2	55	12	33	81,3 (3,2)	2639

### Ejemplo 4: películas moldeadas

- 10 Los mismos compuestos que los indicados en el Ejemplo 4 se formaron en películas moldeadas utilizando una línea de película moldeada Dr. Collin dotada de un extrusor monohusillo ( $L/D=25$  y  $D=30$  mm) y una matriz de moldeo de 30,48 cm (12 pulgadas) con un hueco de matriz de 0,254 mm (10 mils). La velocidad de salida era de 7,5 kg/h. La temperatura de fusión era de aproximadamente 165°C. Las películas moldeadas se produjeron a diversos grosores, tal como se indica en la Tabla 4. La WVTR se midió según la norma ASTM F1249-06 utilizando una unidad de medición
- 15 Mocon W700, a 38°C, con una humedad relativa de 100% en una cara y de 0% en la otra.

TABLA IV

Ejemplo n°	CaCO <sub>3</sub> OMYA F-FL (no recubierto) % en peso	PEG CARBOWAX™ 8000 % en peso	LLDPE DOWLEX™ 2045G % en peso	Grosor de la película µm (mils)	Coefficiente de permeabilidad de WV (g 25,4 µm/m <sup>2</sup> día) (g mil/m <sup>2</sup> día)
4.1	55	4	41	53,3 (2,1)	614
4.2	55	4	41	104,1 (4,1)	854
4.3	55	12	33	58,4 (2,3)	4985
4.4	55	12	33	116,8 (4,6)	9753

### Ejemplo 5: películas moldeadas

- 20 Utilizando el mismo protocolo descrito en el Ejemplo 4, se evaluaron composiciones adicionales que mostraban DOWLEX™ 2035G y Dow LDPE 6211. DOWLEX™ 2035G es un polietileno lineal de baja densidad (producido por The Dow Chemical Company) de 0,919 g/cm<sup>3</sup> de densidad y 6 MI. LDPE 6211 es un polietileno de baja densidad a alta presión de 0,918 g/cm<sup>3</sup> y 2,3 MI.

TABLA V

Ejemplo n°	CaCO <sub>3</sub> OMYA A F-FL (no recubierto) % en peso	PEG CARBOWAX™ 8000 % en peso	LLDPE DOWLEX™ 2035 G % en peso	LDPE 6211 % en peso	Grosor de la película µm (mils)	Coefficiente de permeabilidad de WV (g 25,4 µm/m <sup>2</sup> día) (g mil/m <sup>2</sup> día)
5.1	40	8	47	5	50,8 (2,0)	309

5.2	55	12	28	5	55,9 (2,2)	4160
-----	----	----	----	---	------------	------

Ejemplo 6: películas sopladas con TPU como polímero hidrofílico

5 Se mezclaron DOWLEX™ 2045G (ver el Ejemplo 1) y CaCO<sub>3</sub> Hubercarb Q1 no recubierto (ver el Ejemplo 2) con un poliuretano termoplástico, TPU 2103-70A (comercializado por Lubrizol), con un parámetro de solubilidad de Hansen de 20 MPa<sup>1/2</sup> como el polímero hidrofílico. Se preparó una formulación con TPU únicamente, mientras que otra contiene una resina adicional, utilizada como compatibilizador, AMPLIFY™ GR205. El polímero funcional AMPLIFY™ GR 205 es un polietileno de alta densidad injertado con anhídrido maleico (1,2% en peso) con un MI resultante de 2 MI y una densidad de 0,960 g/cm<sup>3</sup>.

10 Se utilizó un extrusor de doble husillo de 25 mm fabricado por Coperion Company, modelo ZSK-25 60 L/D. Las condiciones de mezcla se muestran en la Tabla IV. Los pellets mezclados se secaron a 80°C durante aproximadamente 12 horas para garantizar un nivel de humedad residual no superior a 50 ppm antes de la extrusión de la película.

15 Las películas sopladas monocapa se produjeron en una línea de película soplada Killion dotada de un extrusor de un solo husillo de 3,18 cm (1,25 pulgadas), rendimiento de aproximadamente 4,54 kg/h (10 lb/h) y una matriz de 7,62 cm (3 pulgadas) de diámetro con hueco de matriz de 1778 µm (70 mils). Se fijó la temperatura de fundido en 172,8°C (343°F). La proporción de soplado era de 2,5. Las películas presentaban un grosor de 25,4 a 50,8 µm (1-2 mils); el calibre exacto de las películas se proporciona en la Tabla V. Se recortaron las muestras a partir de las películas sopladas para la medición de la WVTR. Se muestran los resultados de coeficientes de WVTR en la Tabla 2. Se midió la WVTR según la norma ASTM F1249-06 utilizando una unidad de medición Mocon W700, a 38°C, con una humedad  
20 relativa de 100% en una cara y de 0% en la otra.

TABLA VI

Ejemplo n°	CaCO <sub>3</sub> HUBERCARB Q1 (no recubierto) % en peso	TPU 2103-70A % en peso	AMPLIFY™ GR205 % en peso	LLDPE DOWLEX™ 2045G % en peso	Calibre de la película µm (mils)	Coefficiente de permeabilidad de WV (g 25,4 µm/m <sup>2</sup> día)  ((g mil/m <sup>2</sup> día))
6.1	40	12	0	48	34,8 (1,37)	223
6.2	40	12	2,4	45,6	39,1 (1,54)	355

Se proporciona:

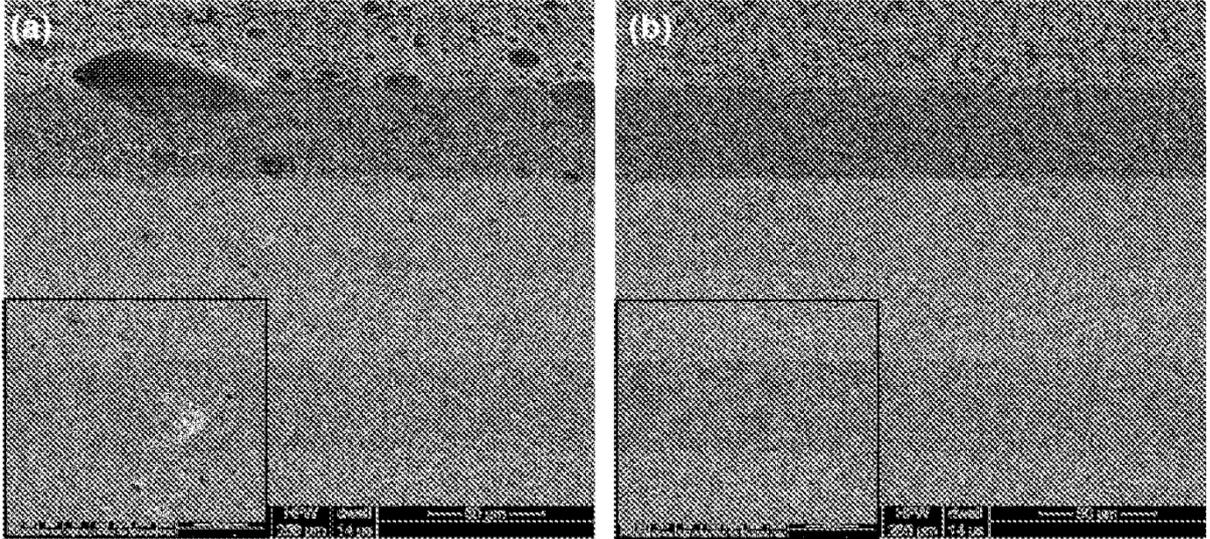
1. Un compuesto formulado para películas de velocidad de transmisión de vapor de agua mejorada, que comprende:
  - 25 a) un polímero de poliolefina
  - b) entre 1 y 50 por ciento en peso de la película de un polímero hidrofílico, y
  - c) entre 30 y 85 por ciento en peso de una carga con una funcionalidad superficial hidrofílica.
2. Una película adecuada para aplicaciones que requieren velocidades mejoradas de transmisión del vapor de agua, comprendiendo dicha película el compuesto formulado de la realización 1 y en donde la película presenta un grosor  
30 de 125 µm (micras) o menos.
3. La película según la realización 2 o el compuesto según la realización 1, en donde el polímero de poliolefina es un homopolímero de polietileno o polipropileno o copolímero aleatorio o copolímero en bloque.
4. La película según la realización 2 o el compuesto según la realización 1, en donde el polímero hidrofílico se  
35 selecciona del grupo que consiste en polietilenglicol, óxido de polietileno, polipropilenglicoles y copolímeros de los mismos, alcohol polivinílico, acetato de polivinilo, poliuretano termoplástico y combinaciones de los mismos.
5. La película según la realización 2 o el compuesto según la realización 1, en donde la película o compuesto comprende entre 1 y 15% en peso del polímero hidrofílico.
6. La película según la realización 2 o el compuesto según la realización 1, que comprende además un compatibilizador.

7. La película o compuesto según la realización 6, en donde el compatibilizador comprende una resina base y la resina base se selecciona del grupo que consiste en polietileno, polipropileno, (homopolímeros o copolímeros) y copolímeros de etileno-acetato de vinilo.
- 5 8. La película según la realización 7 o el compuesto según la realización 1, en donde la resina base ha sido injertada con anhídrido maleico y en donde el contenido de anhídrido maleico es inferior a 1% en la película final.
9. La película según la realización 2 o el compuesto según la realización 1, en donde la carga se selecciona del grupo que consiste en carbonato de calcio, mica, caolín, arcilla, perlita, tierra diatomácea, dolomita, carbonato de magnesio, sulfato de calcio, sulfato de bario, perlas de vidrio y cerámica, sílice natural y sintética, trihidróxido de aluminio, trihidróxido de magnesio, wollastonita, cristales aciculares, harina de madera, lignina, almidón y combinaciones de los mismos.
- 10 10. La película o compuesto según la realización 9, en donde la carga es carbonato de calcio no recubierto.
11. La película según la realización 2 o el compuesto según la realización 1, en donde la carga está presente en una cantidad de 25 a 75 por ciento en peso de la película.
- 15 12. La película o compuesto según la realización 11, en donde la carga está presente en una cantidad de 30% hasta 65%.
13. La película según la realización 2 o el compuesto según la realización 1, que comprende además uno o más aditivos seleccionados del grupo que consiste en agente deslizante, antibloqueante, antioxidantes, pigmentos, adyuvantes de procesamiento, antiestáticos y potenciadores ópticos.
- 20 14. La película según la realización 2 caracterizada porque la película presenta un grosor de 25,4 a 152,4  $\mu\text{m}$  (1 a 6 mils) y una WVTR de 100 a 1000  $\text{g}/\text{m}^2$  día.
15. La película según la realización 14 que presenta un grosor de 25,4 a 101,6  $\mu\text{m}$  (1 a 4 mils).
16. La película según la realización 15 que presenta un grosor de 25,4 a 50,8  $\mu\text{m}$  (1 a 2 mils).
17. La película según la realización 2, caracterizada porque la película presenta un grosor de 5,1 a 38,1  $\mu\text{m}$  (0,2 a 1,5 mils) y una WVTR de 1000  $\text{g}/\text{m}^2/\text{día}$  hasta 20000  $\text{g}/\text{m}^2/\text{día}$ .
- 25 18. La película según la realización 2 caracterizada porque la película presenta un grosor de 5,1 a 38,1  $\mu\text{m}$  (0,2 a 1,5 mils) y una WVTR de 100  $\text{g}/\text{m}^2/\text{día}$  hasta 150  $\text{g}/\text{m}^2/\text{día}$ .
19. La película según la realización 2, en donde la película es una película moldeada.
20. La película según la realización 2, en donde la película es una película soplada.
21. La película según la realización 2, en donde la película se recubre por extrusión sobre un sustrato.
- 30 22. La película según la realización 2, en donde la película se une a un sustrato.
23. La película según la realización 21, en donde el método de unión se selecciona del grupo que consiste en unión térmica, con ultrasonidos o adhesivo, o combinaciones de los mismos.
24. La película según la realización 20, en donde el sustrato también es permeable a la humedad.
25. La película según la realización 20, donde el sustrato es un tejido no tejido o un tejido tejido.
- 35 26. La película según la realización 2 o el compuesto según la realización 1, que comprende además uno o más materiales poliméricos adicionales.
27. La utilización de una película tal como en la realización 17 para una aplicación higiénica.
28. La utilización de una película tal como en la realización 18 para una aplicación de recubrimiento de construcción.
29. La utilización de una película tal como en la realización 14 para el envasado de productos frescos.

**REIVINDICACIONES**

1. Una película adecuada para aplicaciones que requieren velocidades de transmisión de vapor de agua mejoradas, comprendiendo dicha película un compuesto formulado que comprende:
  - a) un polímero de poliolefina,
- 5        en donde el polímero de poliolefina es un homopolímero de polietileno o polipropileno o un copolímero aleatorio o un copolímero de bloques,
- b) de 1 a 50 por ciento en peso de la película de un polímero hidrofílico, y
- c) de 30 a 85 por ciento en peso de una carga con una funcionalidad superficial hidrofílica y que presenta un ángulo de contacto acuoso de 20° o menos, y en donde la película presenta un grosor de 150 µm (micras) o menos.
- 10       2. La película según la reivindicación 1, en donde el polímero hidrofílico se selecciona del grupo que consiste en polietilenglicol, óxido de polietileno, polipropilenglicoles y copolímeros de los mismos, alcohol polivinílico, acetato de polivinilo, poliuretano termoplástico y combinaciones de los mismos.
3. La película según la reivindicación 1, en donde la película comprende de 1 a 15% en peso del polímero hidrofílico.
- 15       4. La película según la reivindicación 1, que comprende además un compatibilizador.
5. La película según la reivindicación 4, en donde el compatibilizador comprende una resina base y la resina base se selecciona del grupo que consiste en polietileno, polipropileno, (homopolímeros o copolímeros) y copolímeros de etileno-acetato de vinilo.
- 20       6. La película según la reivindicación 5, en donde la resina base ha sido injertada con anhídrido maleico y en donde el contenido de anhídrido maleico es inferior a 1% en la película final.
7. La película según la reivindicación 1, en donde la carga se selecciona del grupo que consiste en carbonato de calcio, mica, caolín, perlita, tierra de diatomeas, dolomita, carbonato de magnesio, sulfato de calcio, sulfato de bario, perlas de vidrio y cerámicas, sílice natural y sintética, trihidróxido de aluminio, trihidróxido de magnesio, wollastonita, cristales aciculares de calcita, harina de madera, lignina, almidón y combinaciones de los mismos.
- 25       8. La película según la reivindicación 7, en donde la carga es carbonato de calcio no recubierto.
9. La película según la reivindicación 1, en donde la carga está presente en una cantidad de 25 a 75 por ciento en peso de la película.
- 30       10. La película según la reivindicación 9, en donde la carga está presente en una cantidad de 30% hasta 65%.
11. La película según la reivindicación 1, que comprende además uno o más aditivos seleccionados del grupo que consiste en agentes deslizantes, antibloque, antioxidantes, pigmentos, adyuvantes de procesamiento, antiestáticos, potenciadores ópticos, fosfitos, aditivos de adherencia, pigmentos, colorantes, retardantes de llama, biocidas y agentes antimicrobianos.
- 35       12. La película según la reivindicación 1, caracterizada porque la película presenta un grosor de 25,4 a 152,4 µm (1 a 6 mil) y una WVTR de 100 a 1000 g/m<sup>2</sup>/día.
13. La película según la reivindicación 1, caracterizada porque la película presenta un grosor de 5,08 a 38,1 µm (0,2 a 1,5 mil) y una WVTR de 1000 g/m<sup>2</sup>/día hasta 20000 g/m<sup>2</sup>/día.
14. La película según la reivindicación 1, en donde la película se recubre por extrusión o se une a un sustrato.
- 40       15. La película según la reivindicación 14, en donde el sustrato es además permeable a la humedad.

**Figura 1**



Micrografías de SEM de a) Muestra 1.11 ( $\text{CaCO}_3$  recubierto) y (b) Muestra 1.6 ( $\text{CaCO}_3$  no recubierto).