

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 992 726**

51 Int. Cl.:

**B32B 27/20** (2006.01)

**B32B 27/32** (2006.01)

**C08J 5/18** (2006.01)

**B32B 27/12** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.05.2015** **PCT/US2015/030463**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.11.2015** **WO15175593**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.05.2015** **E 15724480 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.07.2024** **EP 3142858**

54 Título: **Película termoplástica fina transpirable y microporosa**

30 Prioridad:

**13.05.2014 US 201461992438 P**

**22.09.2014 US 201462053385 P**

**16.12.2014 US 201462092351 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**17.12.2024**

73 Titular/es:

**BERRY FILM PRODUCTS COMPANY, INC.**  
**(100.0%)**

**8585 Duke Boulevard**  
**Mason, OH 45040, US**

72 Inventor/es:

**CANCIO, LEOPOLDO, V.;**  
**ESCHENBACHER, FRANK y**  
**FORD, JERRY**

74 Agente/Representante:

**SÁEZ MAESO, Ana**

ES 2 992 726 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 termoplástica fina transpirable y microporosa

Campo de la invención

5 Las películas termoplásticas se utilizan ampliamente en artículos de cuidado personal, por ejemplo, como capa exterior de un pañal u otro producto de higiene personal desechable. Por diversas razones, entre ellas el coste, la comodidad, la conservación de recursos y la minimización de residuos, es deseable tener una película lo más fina posible manteniendo otras propiedades necesarias de la película.

10 Las cualidades deseables de las películas termoplásticas incluyen ser impermeables a los líquidos, permeables al vapor (por ejemplo, transpirables), adheribles a otras capas del artículo de cuidado personal y tener suficiente resistencia física para ser procesadas en un artículo acabado. La resistencia es un factor importante a la hora de utilizar láminas termoplásticas para envases, por ejemplo, como embalaje exterior de bienes de consumo. Las películas transpirables que tienen una resistencia y un peso base suficientes pueden ser especialmente útiles como envase para productos que necesitan liberar olores resultantes del proceso de fabricación.

15 Las películas termoplásticas pueden formarse extruyendo una composición polimérica fundida sobre un rodillo enfriador, donde se enfría inmediatamente para formar una película sólida. El procesamiento de la película incluye una serie de pasos, como el calentamiento, el enfriamiento y el estirado para producir un producto final de película con un grosor 72 veces o menos que el inicial. El estiramiento en el sentido de la máquina (MD) forma una película de calibre fino altamente orientada, que se denomina orientación en el sentido de la máquina (MDO). El MDO puede ser útil, sin embargo, también puede dar lugar a cualidades como la reducción de la resistencia a la tracción transversal (CD), la resistencia al impacto, la resistencia al desgarro y la lentitud de la resistencia a la perforación, especialmente en películas más finas.

20 Los métodos actuales para fabricar películas termoplásticas de calibre fino incluyen los descritos en Patente de EE.UU. 7,442,332 (Cancio et al). En este proceso, una gran parte del estiramiento (más de la mitad) de la banda se produce entre la matriz de la extrusora y una primera línea de contacto (es decir, en la "cortina de fusión"). En un proceso de fundición de este tipo, dos inconvenientes son el fenómeno conocido como "resonancia de extrusión", que da lugar a un grosor desigual de la película, y la formación de agujeros en la película. Estos problemas aumentan con la velocidad de producción y, además, pueden limitar los tipos de composiciones poliméricas que pueden utilizarse. Superar estos problemas exige ralentizar la producción, lo que en última instancia se traduce en un aumento de los costes.

30 El documento WO00/23509A1 describe películas transpirables microporosas de poliolefina y métodos de fabricación de las mismas. El documento US5236963A describe composiciones poliméricas capaces de convertirse en películas microporosas orientadas que tienen celdas microvoides, poros de interconexión entre las celdas, elongación mejorada, suavidad y resistencia al desgarro. El documento US2005/042962 A1 describe de películas adelgazadas por estiramiento y su uso en laminados de película/no tejido para aplicaciones tales como componentes de pañales desechables. El documento WO2009/094506A1 describe una película elastomérica que comprende una capa que comprende (i) al menos un polímero elastomérico a base de olefina, y (ii) al menos un polímero de reducción por extrusión. Los documentos US6653523B1 y WO98/58799A1 describen una película multicapa de bajo calibre que puede laminarse con otros materiales como, por ejemplo, bandas fibrosas no tejidas. El documento WO98/05502A1 describe películas de poliolefina que tienen WVTR grandemente aumentado y métodos de hacer los mismos.

40 Existe, por tanto, una necesidad de películas termoplásticas finas, que tengan MDO limitado y propiedades deseables como la ausencia de agujeros, buena transpirabilidad, buena resistencia a la tracción y propiedades de resistencia al desgarro, y que puedan producirse de forma económica y eficiente en líneas de producción de alta velocidad.

45 Resumen de la invención

La presente invención satisface las necesidades antes mencionadas al proporcionar películas termoplásticas transpirables que tienen un peso base bajo, que están sustancialmente libres de agujeros, y que tienen propiedades físicas características de películas que tienen un peso base mucho mayor. Las películas de la presente invención presentan una excelente resistencia a la tracción, resistencia al desgarro y transpirabilidad. Considerando que la resistencia al desgarro es proporcional al grosor de la película, y que las películas más gruesas suelen presentar una mayor resistencia al desgarro, las películas fabricadas mediante el procedimiento de la presente invención presentan una resistencia al desgarro superior a la que cabría esperar para películas comparativas de grosor similar. En otras palabras, las películas muestran una mejor relación entre la resistencia al desgarro y el grosor.

55 En un primer aspecto, la invención proporciona una película termoplástica transpirable que tiene un peso base inferior o igual a 15 gsm y un índice de transmisión de vapor de agua de al menos 500 gramos H<sub>2</sub>O/24-horas/m<sup>2</sup> medido de acuerdo con el método ASTM D-6701-01; en la que dicha película tiene una relación entre

la carga MD a la rotura, medida de acuerdo con el método ASTM D882-02, y la carga CD a la rotura, medida de acuerdo con el método ASTM D882-02, inferior a 10, y al menos una de las siguientes resistencias al desgarro Elmendorf, medida de acuerdo con el método ASTM D-1922, de al menos 5 g, o una resistencia al desgarro trapezoidal, medida de acuerdo con el método ASTM-D-5587, de al menos 15 g; y en la que dicha película comprende del 30 % al 60 % en peso de un relleno y del 1 % al 60 % de polipropileno, una composición o copolímero a base de polipropileno, etileno, una composición o copolímero a base de etileno, o una combinación de los mismos.

Las películas termoplásticas de la presente invención, que en sí mismas se consideran únicas, se fabrican mediante un proceso novedoso en el que la película se estira en la MD a una temperatura lo suficientemente alta como para evitar una orientación perjudicial de la MD, pero por debajo del punto de fusión del polímero termoplástico. Este proceso tiene lugar a continuación de un rodillo refrigerador, a diferencia del proceso descrito en Patente estadounidense 7,442,332. El método de la presente invención permite que el proceso de extrusión se produzca a velocidades de producción normales, y sin necesidad de equipos adicionales para reducir la resonancia de la extrusión. Como ventaja adicional, las cualidades de la película, como la opacidad, pueden controlarse mediante un estiramiento adicional posterior de la MD, lo que reduce o elimina la necesidad de añadir opacificantes.

En un segundo aspecto, la invención proporciona un artículo absorbente que comprende una película termoplástica transpirable del primer aspecto.

En un tercer aspecto, la invención proporciona un artículo laminado que comprende una película termoplástica transpirable del primer aspecto.

En un cuarto aspecto, la invención proporciona una lámina posterior de pañal que comprende una película termoplástica transpirable del primer aspecto o un artículo laminado del tercer aspecto.

También se describe un método para fabricar un producto de película termoplástica, que comprende extrudir una banda fundida que comprende un polímero termoplástico desde un extrusor a un primer rodillo enfriador, operando dicho primer rodillo enfriador a una velocidad periférica V1 y a una temperatura T1, que está por debajo del punto de fusión del polímero termoplástico y que enfría dicha banda para formar una película, y en el que un espacio entre dicho extrusor y rodillo enfriador forma un primer espacio; hacer avanzar la película hasta un rodillo de estirado situado después de dicho primer rodillo enfriador, que funciona a una velocidad periférica V2 que es mayor que V1, y a una temperatura T2, y estirando aún más la película en la dirección de la máquina, para producir una película que tenga un espesor sustancialmente uniforme y una orientación limitada en la dirección de la máquina, una relación entre la carga de rotura MD y la carga de rotura CD inferior a aproximadamente 10, y al menos una de las siguientes resistencias al desgarro Elmendorf con muesca en el sentido de la máquina de al menos aproximadamente 5 g o una resistencia al desgarro trapezoidal con muesca en el sentido de la máquina de al menos aproximadamente 15 g.

En el método anterior, la película termoplástica puede tener una carga MD a la rotura de al menos 2.0 N/cm y una carga CD a la rotura de al menos 0.7 N/cm.

En el método anterior, el calibre del producto de película termoplástica puede ser de aproximadamente 5 gsm a aproximadamente 20 gsm.

En el método anterior, la banda fundida puede ser fundición, soplada, calandrada, monoextruida, coextruida, fundición en frío, estampada en relieve o combinaciones de las mismas.

El método anterior puede comprender además al menos un rodillo enfriador adicional que funciona a una temperatura T y una velocidad periférica V.

El método anterior puede comprender además la etapa de estirar la película en la dirección transversal para producir un producto de película termoplástica transpirable que tenga una tasa de transmisión de vapor de agua de al menos unos 500 gramos  $-H_2O/24-h/m^2$ .

En el método anterior, la película puede estirarse incrementalmente en la dirección transversal utilizando rodillos interdigitados.

En el método anterior, la película puede avanzar a través de una primera sección de orientación en la dirección de la máquina que comprende al menos un rodillo calentado con una temperatura T3 y al menos un rodillo de estiramiento.

En el método anterior, la película puede avanzar a través de al menos una segunda sección de orientación en la dirección de la máquina que comprende al menos un rodillo calentado y al menos un rodillo estirador.

En el método anterior, dicha segunda sección de orientación en el sentido de la máquina puede estar situada después de una sección de rodillos interdigitados en el sentido transversal.

En el método anterior, dicha segunda sección de orientación en el sentido de la máquina puede estar situada antes de una sección de rodillos interdigitados en el sentido transversal.

En el método anterior, T1 puede ser de aproximadamente 80 °C a aproximadamente 160 °C.

En el método anterior, T2 puede ser de aproximadamente 60 °C a aproximadamente 100 °C.

- 5 En el método anterior, T3 puede ser de aproximadamente 80 °C a aproximadamente 150 °C.

En el método anterior, T puede ser el mismo que T1.

En el método anterior, T puede ser diferente de T1.

En el método anterior, V puede ser el mismo que V1.

En el método anterior, V puede ser diferente de V1.

- 10 En el método anterior, el rodillo de enfriamiento y el rodillo de estiramiento pueden formar un segundo espacio de unos 7.5 cm a unos 30 cm.

En el método anterior, la relación de V2 a V1 puede ser de aproximadamente 2 a aproximadamente 8.

En el método anterior, la película puede ser una película multicapa coextruida.

En el método anterior, la película puede ser una película monoextruida.

- 15 En el método anterior, la película puede ser una película soplada.

En el método anterior, la película puede tener una opacidad de al menos alrededor del 50 %.

En el método anterior, dicha película puede comprender un copolímero en bloque de olefina a base de etileno, a base de propileno, o combinaciones de los mismos.

- 20 También se describe una película termoplástica transpirable, que se produce mediante un proceso en el que una banda fundida que comprende un polímero termoplástico se extruye sobre un rodillo de enfriamiento que tiene una temperatura T1 para formar una película, la película se hace avanzar a un rodillo de estiramiento que tiene una temperatura T2 después de dicho primer rodillo de enfriamiento, y además se hace avanzar a través de una primera sección de orientación en el sentido de la máquina que comprende al menos un rodillo calentado que tiene una temperatura T3 y al menos un rodillo de estiramiento, en la que se imparte a la película una orientación limitada en el sentido de la máquina, y en la que la película tiene un peso base inferior o igual a unos 15 gsm, un índice de transmisión de vapor de agua de al menos unos 500 gramos H<sub>2</sub>O/24-h/m<sup>2</sup>, y en la que dicha película tiene una relación entre la carga MD a la rotura y la carga CD a la rotura inferior a unos 10.

En la película producida por el proceso anterior, la película puede tener una resistencia al desgarro de Elmendorf en la dirección de la máquina de al menos 5 g.

- 30 En la película producida por el proceso anterior, la película puede tener una resistencia al desgarro trapezoidal en la dirección de la máquina de al menos 15 g.

En la película producida por el proceso anterior, la película puede tener una carga MD a la rotura de al menos 2.0 N/cm y una carga CD a la rotura de al menos 0.7 N/cm.

- 35 En la película producida por el proceso anterior, la banda fundida puede ser fundición, soplada, calandrada, monoextruida, coextruida, fundición en frío, gofrada o combinaciones de las mismas.

En la película producida por el proceso anterior, la película puede ser una película multicapa coextruida.

En la película producida por el proceso anterior, la película puede ser una película monocapa.

En la película producida por el proceso anterior, la película puede tener una presión del cabezal hidráulico de al menos 1.38 MPa (200 psi).

- 40 En la película producida por el proceso anterior, la película puede estirarse incrementalmente en la dirección transversal utilizando rodillos interdigitados.

En la película producida por el proceso anterior, la película puede tener una opacidad de al menos alrededor del 50 %.

Breve descripción de los dibujos

- 45 La FIGURA 1 muestra un aparato adecuado para fabricar las películas de la presente invención.

## Descripción detallada de la invención

Tal como se utiliza aquí:

por “defecto de activación”, “agujeros de activación” o “agujeritos” se entienden pequeños agujeros o desgarros en una película mientras ésta se somete a formación, laminación, activación u otras etapas de fabricación o procesamiento, que a su vez pueden provocar una reducción de la resistencia al desgarro, un aumento de la porosidad, un incremento de las fugas u otras características indeseables.

“Gsm” significa gramos por metro cuadrado, y es una medida del peso base, que es un término estándar de la industria que cuantifica el grosor o la masa unitaria de una película o producto laminado.

La “presión del cabezal hidráulico” puede medirse de acuerdo con el método AATCC 127-2008, y puede expresarse en unidades de libras por pulgada cuadrada, o psi. Las películas de la presente invención tienen una presión del cabezal hidráulico de al menos 1.38 MPa (200 psi).

Por “capa(s) superficial(es)” se entiende una o ambas capas exteriores de una película multicapa que funcionan como superficie exterior de la película.

La “resistencia al desgarro” o “fuerza de desgarro”, refleja la facilidad o dificultad con la que se puede desgarrar la película, y se expresa en unidades de gramos. En este caso, la resistencia al desgarro puede medirse mediante el ensayo de desgarro con muescas de Elmendorf, ASTM D-1922 y/o mediante el ensayo de desgarro trapezoidal (“ensayo trampa”), tal como se describe en el presente documento o según ASTM D-5587. La prueba puede realizarse con una película con o sin muescas y en dirección CD o MD. A menos que se especifique lo contrario, la resistencia al desgarro aquí indicada es la resistencia al desgarro por entalladura. Cabe señalar que la resistencia al desgarro está relacionada con el calibre de la película, y cualquier comparación de las resistencias al desgarro debe tener en cuenta los pesos básicos relativos de las muestras comparativas.

Por “resistencia a la tracción” se entiende la carga necesaria para inducir una rotura (“carga a la rotura”) en la película, ya sea en el CD o en el MD. La resistencia a la tracción se expresa en unidades de N/cm o unidades equivalentes, y se determina por el método ASTM D882-02, utilizando los siguientes parámetros: Dirección de la muestra = MD x CD; Tamaño de la muestra = 25.4 mm (1 pulgada) de ancho x 152.4 mm (6 pulgadas) de largo; Velocidad de ensayo = 508 mm/min (20 pulgadas/min); Distancia de agarre = 50.8 mm (2 pulgadas). Tamaño de la empuñadura = 76.2 mm (3 pulgadas) de ancho con revestimiento de caucho que agarra uniformemente la muestra.

“WVTR” significa “tasa de transmisión de vapor de agua”, y es una medida de la transpirabilidad de la película. La WVTR se expresa en unidades de g H<sub>2</sub>O/24 horas/m<sup>2</sup> o unidades equivalentes, y puede medirse de acuerdo con el método ASTM D-6701-01. Película

Las películas de la presente invención son películas termoplásticas monocapa o multicapa y pueden tener un peso base de aproximadamente 5 a aproximadamente 15 gsm, alternativamente de aproximadamente 10 a aproximadamente 15 gsm, alternativamente de aproximadamente 8 a aproximadamente 13 gsm, alternativamente de aproximadamente 10 gsm a aproximadamente 12 gsm, alternativamente menos de aproximadamente 15 gsm, alternativamente menos de 14 gsm, alternativamente menos de aproximadamente 12 gsm, y alternativamente menos de aproximadamente 10 gsm. Las películas multicapa de la presente invención pueden comprender al menos 2 capas, alternativamente al menos 3 capas, alternativamente al menos 5 capas, alternativamente al menos 7 capas, alternativamente al menos 9 capas, alternativamente al menos 11 capas, alternativamente de 2 a aproximadamente 20 capas, alternativamente de 3 a aproximadamente 11 capas, y alternativamente de 5 a 11 capas. Las películas pueden incluir o no una capa de piel para reducir la pegajosidad de una o ambas superficies externas.

Las películas de la presente invención tienen una carga de CD a la rotura superior a 0.7 N/cm, alternativamente superior a aproximadamente 0.8 N/cm, alternativamente superior a aproximadamente 0.9 N/cm, alternativamente de aproximadamente 0.7 N/cm a aproximadamente 3.0 N/cm, y alternativamente de aproximadamente 0.7 N/cm a aproximadamente 2.0 N/cm. Las películas de la presente invención tienen una carga MD a la rotura de al menos unos 2.0 N/cm, alternativamente de al menos unos 2.5 N/cm, alternativamente de al menos unos 3.0 N/cm, alternativamente de unos 2.0 N/cm a unos 6.0 N/cm y alternativamente de unos 3.0 N/cm a unos 6.0 N/cm.

Un aspecto importante e inventivo de la presente invención, sin embargo, es la relación entre la carga MD y la carga CD a la rotura, que es una medida de un equilibrio mejorado entre estas propiedades y que no está presente en las películas divulgadas anteriormente. Sin querer estar limitado por la teoría, se considera que esta relación ventajosa se consigue reduciendo la orientación de la dirección de la máquina en las películas mediante el proceso aquí divulgado. Las películas de la presente invención tienen una relación de carga MD a la rotura a carga CD a la rotura de aproximadamente 1 a aproximadamente 10, alternativamente de aproximadamente 1 a aproximadamente 9, alternativamente de aproximadamente 1 a aproximadamente 8,

alternativamente de aproximadamente 1 a aproximadamente 5, alternativamente de menos de aproximadamente 10, alternativamente menos de aproximadamente 9, alternativamente menos de aproximadamente 8, alternativamente menos de aproximadamente 5, alternativamente menos de aproximadamente 4, y alternativamente de aproximadamente 1.

- 5 Las películas de la presente invención tienen además un índice de transmisión de vapor de agua (WVTR) de al menos 500 gramos  $H_2O/24\text{-hora}/m^2$ , alternativamente de al menos 1.000 gramos  $H_2O/24\text{-hora}/m^2$ , alternativamente de al menos 2.000 gramos  $H_2O/24\text{-hora}/m^2$ , alternativamente de al menos 3.500 gramos  $H_2O/24\text{-hora}/m^2$ , alternativamente de al menos 4500 gramos  $H_2O/24\text{-h}/m^2$ , alternativamente de al menos unos 6.000 gramos  $H_2O/24\text{-h}/m^2$ , alternativamente de al menos unos 7.000 gramos  $H_2O/24\text{-h}/m^2$ , alternativamente de al menos unos 9.000 gramos  $H_2O/24\text{-h}/m^2$ , y alternativamente de unos 1.000 gramos  $H_2O/24\text{-h}/m^2$  a unos 10.000 gramos  $H_2O/24\text{-h}/m^2$ .

- 10 Las películas de la presente invención tienen además una resistencia al desgarro Elmendorf en la dirección de la máquina de al menos unos 5 g, alternativamente de al menos unos 10 g, alternativamente de al menos unos 15 g, alternativamente de unos 5 g a unos 50 g, alternativamente de unos 10 g a unos 45 g, y alternativamente de unos 15 g a unos 45 g.

- 15 Las películas de la presente invención tienen además una resistencia al desgarro trapezoidal ("trampa") en la dirección de la máquina de al menos aproximadamente 15 g, alternativamente de al menos aproximadamente 20 g, alternativamente de al menos aproximadamente 25 g, alternativamente de aproximadamente 15 g a aproximadamente 150 g, alternativamente de aproximadamente 15 g a aproximadamente 100 g, y alternativamente de aproximadamente 15 g a aproximadamente 85 g.

- 20 Las películas de la presente invención comprenden uno o más polímeros termoplásticos. Los polímeros adecuados para las películas incluyen, entre otros, poliolefinas, por ejemplo, homopolímeros y copolímeros de polietileno, polipropileno, homopolímeros y copolímeros de polipropileno, poliolefinas funcionalizadas, poliésteres, poli(éster-éter), poliamidas, incluidos nilones, poli(éter-amida), poliéter sulfonas, fluoropolímeros, poliuretanos y mezclas de los mismos. Los homopolímeros de polietileno incluyen los de baja, media o alta densidad y/o los formados por polimerización a alta o baja presión. Los copolímeros de polietileno y polipropileno incluyen, pero no se limitan a, copolímeros con monómeros de alfaolefina C4 - C8, que incluyen 1-octeno, 1-buteno, 1-hexeno y 4-metil penteno. El polietileno puede ser sustancialmente lineal o ramificado, y puede formarse mediante diversos procesos conocidos en la técnica utilizando catalizadores tales como catalizadores Ziegler-Natta, metalloceno o catalizadores de un solo sitio u otros ampliamente conocidos en la técnica. Ejemplos de copolímeros adecuados incluyen, pero no se limitan a, copolímeros tales como poli(etileno-buteno), poli(etileno-hexeno), poli(etileno-octeno), y poli(etileno-propileno), poli(etileno-vinilacetato), poli(etileno-metacrilato), poli(etileno-ácido acrílico), poli(etileno-butilacrilato), poli(etileno-propilendieno), poli(metacrilato de metilo) y/o poliolefm terpolímeros de los mismos. En una realización, las películas comprenden polietileno, polipropileno y combinaciones de los mismos. Un ejemplo de resina adecuada a base de polietileno disponible comercialmente es Exceed™ 3527PA fabricada por Exxon. Un ejemplo de copolímero de polipropileno comercialmente disponible es el Borealis BD712 fabricado por Borealis.

- 25 Otros ejemplos no limitantes de composiciones poliméricas olefinicas adecuadas incluyen copolímeros olefinicos en bloque, copolímeros olefinicos aleatorios, poliuretanos, cauchos, arilenos vinílicos y dienos conjugados, poliésteres, poliamidas, poliéteres, poliisoprenos, polineoprenos, copolímeros de cualquiera de los anteriores y mezclas de los mismos. Además, las películas de la presente invención, o capas de las mismas, pueden comprender polímeros quebradizos, ejemplos no limitantes de los cuales se divulgan en Patente de EE.UU. 7,879,452. En una realización, las películas comprenden un copolímero olefinico en bloque.

- 30 En una realización, el copolímero olefinico en bloque es a base de polipropileno. Ejemplos no limitantes de copolímeros en bloque olefinicos adecuados basados en polipropileno se venden bajo el nombre comercial INFUSE™ de The Dow Chemical Company de Midland, MI, el nombre comercial VISTAMAXX® de ExxonMobil Chemical Company de Houston, TX, y el nombre comercial ExxonImpact® Copolymers como Exxon PD 7623. Se sabe que tanto el polipropileno como los poliésteres aumentan la temperatura de fusión de una película polimérica formada, lo que mejora la resistencia a la combustión de la película. En una realización alternativa, las películas de la presente invención pueden comprender un copolímero olefinico en bloque a base de etileno.

- 35 Los polímeros termoplásticos mencionados pueden estar presentes en la película o en capas individuales de la película en una cantidad de 0 % a 95 % aproximadamente, alternativamente de aproximadamente 0 % a aproximadamente 40 %, alternativamente de aproximadamente 10 % a aproximadamente 50 %, alternativamente de aproximadamente 35 % a aproximadamente 50 %, alternativamente de aproximadamente 20 % a aproximadamente 40 %, y alternativamente de aproximadamente 1 % a aproximadamente 10 %. La película, o una o más capas de una película multicapa, comprende de 1 % a 60 %, alternativamente de aproximadamente 20 % a aproximadamente 50 %, alternativamente de aproximadamente 20 % a aproximadamente 40 %, alternativamente de aproximadamente 1 % a 10 % de polipropileno, una composición o copolímero a base de polipropileno, etileno, una composición o copolímero a base de etileno, o combinaciones de los mismos.

Las películas de la presente invención, o capas individuales de las mismas, pueden comprender uno o más polímeros elastoméricos, incluyendo copolímeros de bloque estirénicos, copolímeros de bloque olefínicos elastoméricos y combinaciones de los mismos. Entre los ejemplos no limitativos de copolímeros en bloque estirénicos (SBC) adecuados se incluyen el estireno-butadieno-estireno (SBS), el estireno-isopreno-estireno (SIS), el estireno-etileno-butileno-estireno (SEBS), estireno-etileno-propileno (SEP), estireno-etileno-propileno-estireno (SEEPS), poliestireno y mezclas de los mismos. En una realización, la película comprende estireno-butadieno-estireno, poliestireno y mezclas de los mismos. Las resinas SBC adecuadas pueden adquirirse fácilmente en: KRATON® Polymers de Houston, TX; Dexco™ Polymers LP de Planquemine, LA; o Septon™ Company of America de Pasadena, TX.

Las películas de la presente invención pueden incluir componentes opcionales, tales como cargas, como carbonato cálcico, plastificantes, compatibilizantes, polímeros de retracción, auxiliares de procesamiento, agentes antibloqueo, polímeros reductores de la viscosidad y similares. Otros aditivos pueden ser pigmentos, colorantes, antioxidantes, agentes antiestáticos, agentes deslizantes, agentes espumantes, estabilizadores térmicos o lumínicos, estabilizadores UV y similares. Algunos ejemplos de auxiliares de procesamiento y agentes antibloqueo adecuados son, entre otros, Ampacet™, disponible en Ampacet Corporation. Las composiciones poliméricas contienen entre un 30 % y un 60 % de relleno. En una realización, las composiciones poliméricas pueden comprender de aproximadamente 0 % a aproximadamente 15 %, y alternativamente de aproximadamente 0 % a aproximadamente 10 %, y alternativamente de aproximadamente 0.5 % a aproximadamente 5 %, de un coadyuvante de procesamiento adecuado.

En una realización, las películas están sustancialmente libres de dióxido de titanio, y alternativamente comprenden menos del 0.1 % de dióxido de titanio. Las películas pueden tener una opacidad superior al 50 %, alternativamente superior al 55 %, y alternativamente superior a aproximadamente el 60 %. Aparatos

La figura 1 representa diseños ejemplares de un aparato formador de películas 10 que son adecuados para formar las películas de la presente invención por "dirección de la máquina", aplicada a una película o material no tejido, se entiende la dirección paralela a la dirección de desplazamiento de la película o material no tejido cuando se procesa en el aparato de formación de película. Por "dirección transversal" se entiende la dirección perpendicular a la dirección de la máquina. En una realización no limitante, y tal como se representa en la figura 1, el aparato de formación de película 10 comprende una sección de fundición/dibujo 12, una sección de orientación en el sentido de la máquina (MDO) 14, y una sección de rodillos interdigitados en sentido transversal (CDI) 16. Opcionalmente, el aparato de formación de película 10 puede comprender secciones adicionales como sería evidente para un experto en la materia, tales como una sección de recocido, una bobinadora, una sección adicional de orientación de la dirección de la máquina y/o una sección de tratamiento corona. En otras realizaciones, el orden de las secciones o componentes de las mismas puede diferir de los representados en la Figura 1, como también sería entendido por un experto en la materia.

La sección de fundición/extracción 12 comprende una extrusora 24 seguida de al menos un rodillo enfriador 28 con un primer espacio 26 entre ellos. Como comprendería un experto en la materia, la posición de la extrusora 24 con respecto al rodillo enfriador 28 puede variar desde la mostrada en la figura 1 hasta una posición ligeramente más después de la mostrada, pero en la que la extrusora 24 sigue estando en posición de depositar una cortina de masa fundida que comprende el material extruido sobre el rodillo enfriador 28. A continuación del rodillo de enfriamiento 28, que tiene una temperatura T1 y gira a una velocidad V1, hay un rodillo de estiramiento 30, que tiene una temperatura T2 y gira a una velocidad V2. El rodillo enfriador 28 está separado del rodillo estirador 30 por un segundo hueco 32. En funcionamiento, la extrusora 24 funde y extruye el material extruido a través del espacio 26 hacia el rodillo enfriador 28, formando una banda o película 15. La película 15 se desplaza a través del segundo espacio 32 hacia la línea de contacto 33 formado entre el rodillo esclavo 34 y el rodillo de estirado 30. A continuación, la película 15 pasa por encima de un rodillo loco 39 hasta la sección de orientación en el sentido de la máquina 14.

La película de la presente invención puede ser formada por una variedad de medios que serían entendidos por experto en la técnica, y puede ser fundida, soplada, calandrada, mono-extruida, co-extruida, fundida en frío, estampada con rodillo, o cualquier otro método que resultaría en una película compatible con el proceso descrito aquí.

La formulación de la película polimérica termoplástica puede mezclarse en la extrusora 24, por ejemplo a una temperatura de entre 210 °C y 280 °C aproximadamente. La temperatura exacta dependerá de la formulación de las composiciones poliméricas. La banda, o "cortina de fusión", que comprende la composición polimérica puede extruirse (o coextruirse si se está formando una película multicapa) en el rodillo enfriador 28. La temperatura T1 del rodillo enfriador 28 se controla cuidadosamente para que la película 15, al salir del rodillo enfriador 28, esté a una temperatura lo suficientemente alta como para que pueda estirarse hasta el grosor deseado sin una orientación molecular MD significativa, pero por debajo de la temperatura de fusión de la composición polimérica. Así, las temperaturas T1 y T2 dependen de la composición de la película. T1 puede ser superior a 80 °C, alternativamente de aproximadamente 80 °C a aproximadamente 160 °C, alternativamente es de 90 °C a aproximadamente 160 °C, alternativamente es de aproximadamente 100 °C a aproximadamente

140 °C, alternativamente de aproximadamente 80 °C a aproximadamente 120 °C, alternativamente de aproximadamente 100 °C a aproximadamente 120 °C, y alternativamente inferior a aproximadamente 160 °C. La temperatura, T2, del rodillo de estirado 30, puede ser superior a 40 °C, alternativamente de aproximadamente 40 °C a aproximadamente 100 °C, alternativamente de aproximadamente 60 °C a aproximadamente 100 °C, alternativamente de aproximadamente 60 °C a aproximadamente 90 °C, alternativamente de aproximadamente 85 °C a aproximadamente 90 °C, y alternativamente inferior a aproximadamente 100 °C.

En el método aquí descrito, la temperatura T1 del rodillo de enfriamiento 28 y la temperatura T2 del rodillo de estiramiento 30, son significativamente más altas que en cualquier proceso MDO previamente divulgado. En aplicaciones anteriores, T1 suele oscilar entre unos 10 °C y unos 60 °C, y T2 suele oscilar entre unos 10 °C y unos 40 °C. El método aquí descrito utiliza una temperatura que equilibra la necesidad de procesabilidad de la película y que permite controlar la cantidad de MDO.

Al menos dos rodillos de enfriamiento pueden estar presentes, cada uno con una velocidad V y una temperatura T. Las velocidades y temperaturas de los rodillos de enfriamiento cada uno pueden ser iguales o diferentes, sin embargo serán suficientes para que la película se estire hasta el calibre deseado sin una orientación molecular MD significativa, pero por debajo de la temperatura de fusión de la composición polimérica. A modo de ejemplo no limitativo, las temperaturas pueden diferir en 5 °C, 10 °C o más. Cada uno de los rodillos enfriadores puede ser liso, texturizado, recubierto (por ejemplo, con un tratamiento antiadherente), que puede ser el mismo o diferente en cada rodillo.

La longitud del primer espacio 26 entre la extrusora 24 y el rodillo enfriador 28 es la distancia más corta entre la extrusora 24 y el rodillo enfriador 28, y es mayor que en procesos anteriores de MDO fundido. La longitud de la primera separación 26 puede ser superior a 2.5 cm, alternativamente es de aproximadamente 2.5 cm a aproximadamente 25 cm, alternativamente es de aproximadamente 3 cm a aproximadamente 15 cm, y alternativamente es de aproximadamente 3 cm a aproximadamente 7.6 cm. El extrudado puede sufrir un estiramiento de la cortina de fusión, con la correspondiente reducción de calibre, en el espacio 26 de entre 10 veces y 25 veces (entre 10X y 25X).

El aparato puede incluir un rodillo adicional y una línea de contacto entre la extrusora 24 y el rodillo enfriador 28, como se representa en la Patente de EE.UU. 7,442,332. El aparato puede incluir uno o más rodillos enfriadores adicionales. El rodillo de enfriamiento 28 puede sustituirse por dos rodillos, en los que los rodillos forman una línea de contacto adicional. Los rodillos pueden ser un rodillo metálico y un rodillo de goma, y el rodillo metálico opcionalmente puede estar gofrado. La temperatura de la película en la línea de contacto es de unos 120 °C o inferior, y alternativamente de unos 100 °C o inferior. Después de pasar por la línea de contacto adicional, la película avanza por la línea de contacto 33 y sigue con el proceso aquí descrito.

La relación de las velocidades de los rodillos V2/V1 proporciona la longitud relativa a la que se estira una película. Así, una relación 1/1 (1x) indica que la película no se ha estirado. Una relación de 5/1 (5x) indica que la película se ha estirado 5 veces su longitud antes del estiramiento, con la correspondiente reducción del grosor de la película, es decir, 0.2 veces su grosor antes del estiramiento. La relación V2/V1 puede ser al menos 2, alternativamente es al menos 5, alternativamente es de aproximadamente 2 a aproximadamente 8, alternativamente es de aproximadamente 3 a aproximadamente 8, y alternativamente es inferior a 5.

La longitud de la segunda separación 32 entre el rodillo de enfriamiento 28 y la línea de contacto 33 en el rodillo de estiramiento 30 es la distancia más corta entre el rodillo de enfriamiento 28 y el rodillo de estiramiento 30, y puede ser de al menos unos 7.5 cm, alternativamente es de unos 7.5 a unos 30 cm, alternativamente es de unos 7.5 a unos 20 cm, alternativamente es de unos 7.5 cm a unos 10 cm, alternativamente es de unos 30 cm, alternativamente es de unos 20 cm, alternativamente es de unos 15 cm, alternativamente es de unos 15 cm, y alternativamente es inferior a 10 cm. La película 15, después de ser estirada entre el rodillo de enfriamiento 28 y el rodillo de estiramiento 30, es esencialmente una película no porosa que tiene una orientación molecular limitada en la MD.

En el presente documento, "impartir orientación limitada en la dirección de la máquina a la película" significa producir suficiente orientación MD para dar a la película una carga MD a la rotura de al menos 2.0 N/cm con una carga CD a la rotura de al menos 0.7 N/cm. Además, la película tendrá una relación entre la carga MD a la rotura y la carga CD a la rotura de aproximadamente 1 a aproximadamente 15. Aunque la cantidad de MDO puede no ser directamente cuantificable, la cantidad de MDO se correlaciona con las propiedades de la película. Una película que tenga MDO limitada tendrá, en particular, propiedades CD mejoradas, como la resistencia al desgarro CD Elmendorf y Trapezoidal, la resistencia a la tracción CD a la rotura y un equilibrio mejorado de las resistencias a la tracción CD y MD en relación con las películas descritas anteriormente.

Después de la sección de fundición/extracción 12, la película 15 puede pasar del rodillo de estirado 30 alrededor del rodillo loco 39 a una primera sección de orientación en el sentido de la máquina (MDO) 14. El objetivo de esta sección es estirar aún más la película en la dirección de la máquina, evitando al mismo tiempo una orientación significativa de la MD. La sección MDO 14 puede incluir rodillos calentados 35a y 35b, seguidos de



rodillos estiradores 36a y 36b y/o rodillo enfriador 37. En los rodillos calentados 35a-35b, la película 15 se calienta a una temperatura T3. T3 dependerá de la composición de la película, y será suficiente para evitar una orientación significativa de la MD. T3 puede ser de unos 80 °C a unos 150 °C, alternativamente es mayor de 95 °C y alternativamente es mayor de 120 °C.

5 Como comprenderá un experto en la materia, el número de rodillos de estirado, rodillos calentados y rodillos enfriadores dentro de la primera sección MDO 14 puede variar, así como el número de secciones MDO. Así, el aparato puede comprender uno o más conjuntos adicionales de rodillos de estiramiento, rodillos calentados y/o rodillos de enfriamiento para impartir las características físicas y estéticas deseadas, como la porosidad y la opacidad. A modo de ejemplo, un segundo conjunto de rodillos calentados, rodillos de estiramiento y/o rodillo de enfriamiento puede estar situado en la primera sección MDO 14, después de los rodillos de estiramiento 36a y 36b y antes del rodillo de enfriamiento 37. Un segundo conjunto de rodillos calentados, rodillos de estiramiento y/o rodillo de enfriamiento puede estar situado después de la sección CDI 16 en una segunda sección MDO.

15 La película 15 se desplaza después de la sección MDO 14 a una velocidad V3. La relación V3/V1 puede ser mayor que 1, alternativamente mayor que 2, alternativamente menor que 25, alternativamente de aproximadamente 2 a aproximadamente 25, alternativamente de aproximadamente 5 a aproximadamente 15, alternativamente de aproximadamente 5 a aproximadamente 25. La relación de V3/V2 y/o de V2/V1 puede ser mayor que 1, alternativamente es mayor que 2, alternativamente es menor que 5, alternativamente es de aproximadamente 1 a aproximadamente 5, y alternativamente es de aproximadamente 2 a aproximadamente 5.

20 La sección 16 de rodillos interdigitados en sentido transversal (CDI), si está presente, puede incluir un rodillo tensor 38 seguido de rodillos interdigitadores 40, 42. Como se describe en el presente documento, los rodillos interdigitadores 40, 42 están diseñados para estirar la película en la dirección transversal, lo que produce una activación adicional de la película e imparte transpirabilidad. Los rodillos interdigitadores en el sentido de la máquina pueden utilizarse en lugar de, o además de, los rodillos interdigitadores en el sentido transversal 40, 42, ya sea antes o después de la sección CDI 16. Los rodillos interdigitados de dirección transversal adecuados se describen en Patente de EE.UU. 7.442.332.

En lugar de la sección MDO y/o la sección CDI, o además de estas secciones, la película puede estirarse utilizando un marco de tensado (no mostrado). Puede utilizarse tanto para MDO como para CDO.

30 La película 15 puede pasar de la sección CDI 16 a otros componentes opcionales, incluyendo pero sin limitarse a, una sección de tratamiento corona, una sección de recocado, una segunda sección MDO y/o una bobinadora, donde estará lista para su uso previsto. Las películas de la presente invención son útiles para una variedad de propósitos, incluyendo, por ejemplo, el uso en productos de higiene personal relacionados tales como productos absorbentes desechables. Ejemplos no limitativos incluyen pañales, calzoncillos de entrenamiento, compresas y calzoncillos para incontinencia de adultos, trajes de baño, compresas higiénicas, tampones, protectores diarios, etc. En una realización, la presente invención se refiere a un artículo absorbente que comprende las películas descritas en el presente documento. En una realización, el artículo absorbente es un pañal.

40 La presente invención describe además laminados que comprenden las películas de la presente invención. Los laminados comprenden una primera capa que comprende las películas termoplásticas transpirables descritas en el presente documento, y un sustrato adherido a una o ambas superficies de la película. El sustrato puede ser cualquier tejido o un material no tejido adecuado para su uso con películas termoplásticas, y en una realización es un no tejido spunbond. El sustrato puede tener un peso base de 100 gsm o menos, alternativamente 50 gsm o menos, alternativamente 25 gsm o menos, alternativamente 15 gsm o menos y alternativamente 10 gsm o menos. El sustrato puede fijarse a la película por diversos medios, como laminación adhesiva, unión por ultrasonidos, unión por extrusión, etc.

45 Las películas y/o laminados de la presente invención son adecuados para su uso como hojas traseras de pañales u orejas (lengüetas de cierre), y pueden formarse en bolsas para envasar, envolver productos tales como artículos de higiene personal, así como alimentos tales como sándwiches, frutas, verduras y similares, bolsas de polietileno transpirables tales como bolsas de polietileno transpirables para pañales. Otros ejemplos no limitativos de artículos en los que pueden utilizarse los laminados de la presente invención incluyen aplicaciones de construcción, como revestimientos de tejados y paredes, y láminas posteriores para suelos y alfombras.

La invención se apreciará mejor a la luz de los siguientes ejemplos detallados.

#### Opacidad

55 La opacidad de la película se mide como sigue: El método utiliza la relación entre la reflectancia de la muestra combinada con un soporte blanco y la misma muestra combinada con un soporte negro. Se calibra y estandariza un colorímetro Hunterlab D25A de acuerdo con las especificaciones del fabricante. Las muestras se cortan lo suficientemente grandes como para cubrir la abertura del ojo de buey del medidor. La muestra se

coloca en el puerto con el lado del rollo de goma o el lado de la curvatura hacia arriba. La muestra se cubre con una baldosa blanca sin calibrar. "Leer" y "xyz" se presionan. Se retira la baldosa blanca. La muestra está cubierta con baldosas de vidrio negro. Se prensa el 100 %. Aparecerá el valor "y" de la muestra, junto con el valor de opacidad en porcentaje. En todos los ejemplos, las muestras se sometieron a un estiramiento incremental CD (CDI).

#### Presión del cabezal hidráulico

La presión del cabezal hidráulico puede medirse de acuerdo con el método descrito en AATCC 127-2008. Específicamente, puede utilizarse un Textest Instrument FX 3000 Hydrotester III, 05/07 s/n 597 o superior. El gradiente de prueba estándar es de 60 mbar/min, y se utiliza como soporte un tejido no tejido de polipropileno spunbond/pattern bond de 70 gsm. El punto final de la prueba es la tercera gota, y se registra la presión en mbar cuando la primera, segunda y tercera gotas penetran en la muestra y/o la presión cuando la muestra estalla. Si no se observa penetración de agua, se registra la presión máxima de ensayo.

#### Resistencia al desgarro de la trampa

Se corta una plantilla de muestra que tiene unas dimensiones de 76.2 mm x 152.4 mm (3" x 6"). A partir de esta plantilla, marque una plantilla trapezoidal que tenga un lado largo de 101.6 mm (4"), un lado corto paralelo de 25.4 mm (1") y una altura (distancia entre los lados paralelos, medida perpendicularmente a los lados) de 76.2 mm (3"). Comenzando en el centro del borde del lado corto, corte una hendidura perpendicular al lado corto que tenga una longitud de 15.9 mm (5/8"). Colocar la plantilla en las pinzas de una unidad de ensayos de tracción Instron modelo 1122, 4301 o equivalente que tenga una velocidad de extensión constante. La distancia entre las pinzas se ajusta a 25.4 mm (1"). Ajuste y normalice la celda de carga según las instrucciones. Para los medidores de tracción equipados con software de la serie IX, seleccione el método de ensayo de la serie IX apropiado en el menú "método" del software.

Ajustar el rango de carga de la unidad de ensayo de forma que la carga máxima se produzca al 85 % de la carga máxima. Ajuste el recorrido de la cruceta a 304.8 mm (doce pulgadas (12")) por minuto. Fije la plantilla en las pinzas superior e inferior a lo largo del lado marcado y no paralelo del trapecio, de modo que uno de los bordes extremos de las pinzas quede alineado con el lado de 25.4 mm (una pulgada (1")) del trapecio y el corte quede a mitad de camino entre las pinzas. Ponga en marcha la unidad de ensayo y registre la fuerza de desgarro de las probetas.

#### Ejemplo 1:

Se formó una película de acuerdo con el método descrito anteriormente. La formulación polimérica incluía, en peso, un 48 % de polietileno, un 45 % de carbonato cálcico, un 6 % de polipropileno y un 1 % de auxiliares de procesamiento. Esta formulación se fundió y extruyó como una monocapa a una temperatura de unos 260 °C y se extruyó sobre un rodillo de enfriamiento que giraba a una velocidad aproximada de 45.7 metros por minuto y una temperatura de 116 °C. La película se estiró en un rodillo de estirado que funcionaba a una velocidad V2 de 149 metros por minuto y a una temperatura de 88 °C. A continuación, se estiró en un MDO que funcionaba a una velocidad de 278 metros por minuto y una temperatura inferior a 95 °C. La película formada tenía un peso base de 11.4 gsm y una carga CD a la rotura de 1.14 Newtons/cm. El alargamiento a la rotura en dirección transversal fue del 446 %. En el sentido de la máquina, la carga de rotura fue de 3.16 Newtons/cm. El alargamiento a la rotura en el sentido de la máquina fue del 269 %. La opacidad fue del 59.4 % y no se añadió TiO<sub>2</sub>. La tasa de transmisión de vapor de agua (WVTR) fue de 9.083 gramos H<sub>2</sub>O/24 horas/m<sup>2</sup>. Todos estos datos superan las especificaciones para una película de 16 gsm de peso base con una reducción de materiales.

#### Ejemplos del 2 al 11:

Utilizando el método divulgado en el Ejemplo 1, se formaron películas fundidas adicionales. Las muestras contenían un 1 % de auxiliares de procesamiento, polipropileno y cargas, como se indica a continuación, y el resto de la composición estaba constituido por polietileno. Las características físicas de las películas se muestran en la Tabla 1. Salvo que se indique lo contrario, las películas contenían un 50 % de carbonato cálcico y no contenían dióxido de titanio.

Según el Ejemplo 2, se formó una película de tres capas, en la que las capas de la piel estaban compuestas de polietileno con un 4 % de polipropileno y la capa del núcleo estaba compuesta de polietileno con un 33 % de polipropileno. El porcentaje del grosor de las capas A/B/A era de 15/70/15.

En el Ejemplo 3, se forma una película monocapa que comprende polietileno, 11 % de polipropileno y 47 % de relleno de carbonato cálcico.

En el Ejemplo 4, se formó una película monocapa que comprendía un 9 % de polipropileno. La relación V2/V1 era de 2.2 y la relación V3/V2 es de 2.0.

En el Ejemplo 5, se formó una película monocapa que comprendía un 16 % de polipropileno. La relación V2/V1 era de 3.2 y la relación V3/V2 es de 2.5.

En los Ejemplos 6 y 7, se formaron películas monocapa con un 33 % de polipropileno. La relación V2/V1 era de 4.0 y 3.5 respectivamente y la relación V3/V2 era de 1.5 y 1.3 respectivamente.

- 5 En el Ejemplo 8, se formó una película multicapa que comprendía tres capas, en la que las capas exteriores comprendían 0 % de polipropileno y la capa interior comprendía 33 % de polipropileno. La relación V2/V1 era de 3.2 y V3/V2 es de 2.0. El porcentaje del grosor de las capas A/B/A era de 15/70/15.

- 10 En los Ejemplos 9 y 10, se formó una película monocapa que comprendía un 33 % de polipropileno, así como un aditivo de caucho. La relación V2/V1 era de 3.5 V3/V2 para el ejemplo 9 es de 1.3 y para el ejemplo 10 es de 1.5.

En el Ejemplo 11, se forma una película monocapa que comprende un 21 % de polipropileno y un 46 % de carbonato cálcico. La relación V2/V1 es 3 y la relación V3/V2 es 2.

Tabla 1

Muestra	Peso base (gsm)	MD Carga de rotura (N/cm)	CD Carga de rotura (N/cm)	MD Resistencia al desgarro (g) Elmendor f	MD Resistencia al desgarro (g) Trapezoidal	Opacidad (%)	WVTR (gramos H <sub>2</sub> O/24-hora/m <sup>2</sup> )	Presión cabezal hidráulico (MPa) (psi)
2	12.6	4.8	1.4			62	7938	3.06 (444)
3	9.7	3.6	0.9			51	6571	2.96 (430)
4	11.4	3.2	1.1	15	82	59	9083	
5	11.5	3.3	0.9	19	33	57	7527	
6	8.6	2.7	1.2	16	51	51	3320	
7	11.3	2.6	1.8	16	58	63	4660	
8	12.5	5.1	1.2	16	27	65	7487	
9	12.5	3.7	1.9	43	134	54	2810	
10	11.5	3.4	1.6	16	75	57	7487	
11	13.3	4.7	0.8	13		45.9	1800	

- 15 En todas las realizaciones de la presente invención, todos los rangos son inclusivos y combinables. En la medida en que los términos "incluye", "incluyendo", "contiene" o "que contiene" se utilizan en la especificación o en las reivindicaciones, se entiende que son inclusivos de forma similar al término "que comprende", tal como se interpreta dicho término cuando se emplea como palabra de transición en una reivindicación.

- 20 Mientras que se han ilustrado y descrito realizaciones particulares de la presente invención, sería obvio para los expertos en la materia que se pueden realizar otros cambios y modificaciones sin apartarse del alcance de la invención. Por lo tanto, se pretende abarcar en las presentes reivindicaciones todos aquellos cambios y modificaciones que se encuentren dentro del ámbito de la presente invención.

## REIVINDICACIONES

1. Una película termoplástica transpirable con un peso base inferior o igual a 15 gsm y un índice de transmisión de vapor de agua de al menos 500 gramos H<sub>2</sub>O/24-h/m<sup>2</sup> medido de acuerdo con el método ASTM D-6701-01; en la que dicha película tiene una relación entre la carga MD a la rotura, medida de acuerdo con el método ASTM D882-02, y la carga CD a la rotura, medida de acuerdo con el método ASTM D882-02, inferior a 10, y al menos una de una resistencia al desgarro Elmendorf con muesca en dirección máquina, medida de acuerdo con ASTM D-1922, de al menos 5 g, o una resistencia al desgarro trapezoidal con muesca en dirección máquina, medida de acuerdo con ASTM-D-5587, de al menos 15 g; y en la que dicha película comprende del 30 % al 60 % en peso de un relleno y del 1 % al 60 % de polipropileno, una composición o copolímero a base de polipropileno, etileno, una composición o copolímero a base de etileno, o una combinación de los mismos.
2. La película de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la carga MD a la rotura medida de acuerdo con el método ASTM D882-02 es de al menos 2.0 N/cm y la carga CD a la rotura medida de acuerdo con el método ASTM D882-02 es de al menos 0.7 N/cm.
3. La película de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en la que la película tiene una relación entre la carga MD a la rotura medida de acuerdo con el método ASTM D882-02 y la carga CD a la rotura medida de acuerdo con el método ASTM D882-02 de 1 a 10.
4. La película de acuerdo con la reivindicación 1, 2 o 3, que tiene una opacidad de al menos 50 % medida de acuerdo con el método descrito en la descripción.
5. La película de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en la que la película es una película multicapa coextruida.
6. La película de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en la que la película es una película monocapa.
7. Artículo absorbente que comprende una película termoplástica transpirable de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6.
8. El artículo absorbente de la reivindicación 7, en el que el artículo absorbente es un pañal.
9. Artículo laminado que comprende una película termoplástica transpirable de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6.
10. El artículo laminado de la reivindicación 9, en el que el artículo laminado comprende una primera capa que comprende la película termoplástica transpirable de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, y un sustrato unido a una o ambas superficies de la película.
11. El artículo laminado de la reivindicación 10, en el que el sustrato es un material tejido o no tejido.
12. El artículo laminado de las reivindicaciones 10 u 11, en el que el sustrato es una tela sin tejer hilada.
13. El artículo laminado de las reivindicaciones 10, 11 o 12, en el que el sustrato tiene un peso base de 100 gsm o menos.
14. Una lámina posterior de pañal que comprende una película termoplástica transpirable de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 o un artículo laminado de una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 13.

