

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 564 808**

51 Int. Cl.:

B32B 27/32 (2006.01)

B32B 27/08 (2006.01)

C08L 23/08 (2006.01)

B65D 75/00 (2006.01)

C08J 5/18 (2006.01)

B65D 75/46 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.06.2006 E 06772630 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.01.2016 EP 1890877**

54 Título: **Películas con una combinación de alta resistencia al impacto y elevada retracción**

30 Prioridad:

17.06.2005 US 155270

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

29.03.2016

73 Titular/es:

**CRYOVAC, INC. (100.0%)
100 Rogers Bridge Rd. Post Office Box 464
Duncan, South Carolina 29334, US**

72 Inventor/es:

**BROADUS, MICHAEL E. y
DAWE, MATTHEW D.**

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 564 808 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 con una combinación de alta resistencia al impacto y elevada retracción

Área de la invención

La presente invención hace referencia a películas termorretráctiles multicapa con un uso final para el envasado.

5 Antecedentes de la invención

Desde algún tiempo, diversos productos cárnicos, incluyendo carnes ahumadas y procesadas, carne roja fresca, aves de corral, etc., han sido envasados en películas de barrera termorretráctiles multicapa realizadas, principalmente, a partir de polímeros a base de etileno. Aunque dichas películas pueden ser realizadas para proporcionar una retracción relativamente elevada a una temperatura relativamente baja, existe la necesidad de películas mejoradas en las que el nivel de retracción deseado se combine con una mejora en la resistencia al impacto.

Resumen de la invención

La presente invención está dirigida a películas que muestran una mejora en la combinación de la retracción y de la resistencia al impacto. La mejora de la combinación de propiedades se logra mediante el uso de una combinación en particular de copolímeros a base de etileno. Los copolímeros a base de etileno se encuentran presentes en la película en forma de mezcla.

En una realización, la presente invención está dirigida a una película multicapa con una primera capa que comprende una mezcla de: un primer copolímero de etileno/alfa-olefina con un M_w/M_n de 1 a 3,0 y una densidad de 0,91 g/cc a 0,925 g/cc, donde el primer copolímero de etileno/alfa-olefina tiene un primer punto de fusión de 85°C a 110°C, y un segundo punto de fusión de 111°C a 125°C; y un segundo copolímero de etileno/alfa-olefina con un M_w/M_n mayor de 3,0 y una densidad de 0,90 a 0,91 g/cc; en donde el primer copolímero de etileno/alfa-olefina comprende de un 50 a un 40 por ciento en peso de la mezcla, y el segundo copolímero de etileno/alfa-olefina comprende de un 60 a un 95 por ciento en peso de la mezcla, y en donde la cantidad total de la mezcla en la primera capa y en cualquiera de las otras capas de la película comprende de un 40 a un 99 por ciento en peso del peso total de la película multicapa, donde la película multicapa presenta una retracción libre total a 85°C, según se determina mediante la norma ASTM D 2732, de al menos un 60 por ciento, y una resistencia al impacto con un pico de carga de al menos 5300 N/mm (135 Newtons por mil), donde la multicapa además comprende una segunda capa que comprende a su vez un polímero termoplástico. El primer copolímero de etileno/alfa-olefina comprende preferiblemente (es decir, constituye) aproximadamente un 10 a aproximadamente un 30 por ciento en peso de la mezcla, y el segundo copolímero de etileno/alfa-olefina comprende (es decir, constituye) aproximadamente un 70 a aproximadamente un 90 por ciento en peso de la mezcla. La mezcla puede estar presente en una o más capas de la película, y en al menos una realización preferida se utiliza en dos capas internas de la película. Aunque la mezcla está presente en más de una capa de la película, la mezcla en una capa puede ser la misma que la de otra capa o capas, o las respectivas mezclas pueden ser diferentes, por ejemplo, en la proporción en peso o en la estructura química del primer y segundo polímero. Ya sea presente en una capa o en más de una capa de la película multicapa, la cantidad total de mezcla en la película es preferiblemente de aproximadamente un 40 a aproximadamente un 80 por ciento en peso. La película multicapa presenta, preferiblemente, una retracción libre total a 85°C de aproximadamente un 70 a aproximadamente un 120 por ciento, y una resistencia al impacto del pico de carga de 5300 N/mm (135 Newtons por mil) a aproximadamente 7000 N/mm (170 Newtons por mil)). La película multicapa comprende preferiblemente otra capa más que comprende a su vez un polímero termoplástico.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 ilustra una vista esquemática de un proceso preferido para realizar una película multicapa de la presente invención.

Descripción detallada de la invención

45 Tal como se utiliza en la presente invención, el término "película" se utiliza en un sentido genérico para incluir una red plástica, independientemente de si es una película o una lámina. Preferiblemente, las películas de, y utilizadas en, la presente invención tienen un grosor de 0,25 mm o menos. Tal como se utiliza en la presente patente, la expresión "artículo de envasado" hace referencia a un artículo de utilidad en el envasado de un producto, por ejemplo, una bolsa, saco, caja, opérculo (disco de aluminio), bandeja, etc. Las películas de envasado se convierten habitualmente en artículos para el envasado.

Tal como se utiliza en la presente patente, la expresión "punto de fusión" se utiliza en referencia al punto o puntos de fusión cristalina de los polímeros, según se determina utilizando calorimetría diferencial de barrido ("DSC", por sus siglas en inglés), de acuerdo con la norma ASTM 3418. Los puntos de fusión se registran a partir de una segunda curva térmica, se registran después de la recristalización controlada de una muestra polimérica y de un periodo de mantenimiento a la temperatura más baja durante 10 minutos. Las curvas de enfriamiento y de calentamiento se realizan a una tasa de 10°C por minuto. Los puntos de fusión registrados son los picos de temperatura a partir de la línea de referencia de la DSC, calculados a partir de un gráfico de flujo térmico versus temperatura.

Tal como se utiliza en la presente patente, la expresión "película orientada" hace referencia a una película que contiene polímeros que ha sido estirada a una temperatura elevada (la temperatura de orientación), seguido de su "fijación" en una configuración estirada mediante enfriamiento del material, manteniendo a la vez sus dimensiones estiradas. Al calentar posteriormente el material que contiene polímero libre y orientado a su temperatura de orientación, se produce la termorretracción casi hasta las dimensiones originales sin estirar, es decir, pre-orientadas. Más particularmente, el término "orientado", tal como se utiliza en la presente patente, hace referencia a películas orientadas.

Tal como se utiliza en la presente patente, la expresión "relación de orientación" hace referencia al producto de multiplicación del grado al que el material de película plástica se expande en varias direcciones a la temperatura de orientación, habitualmente dos direcciones perpendiculares entre sí. La orientación en dos direcciones perpendiculares entre sí se denomina "orientación biaxial". La expansión en la dirección de la máquina se denomina en la presente patente "alargamiento", mientras que la expansión en dirección transversal se denomina en la presente patente "estirado". Para películas extruidas a través de una boquilla extrusora anular, el estirado se obtiene mediante "soplado" de la película para producir una burbuja. Para tales películas, el alargamiento se obtiene pasando la película a través de dos conjuntos de rodillos de presión motrices, donde el conjunto aguas abajo tiene una velocidad superficial más elevada que el conjunto aguas arriba, donde la relación de estirado resultante es la velocidad superficial del conjunto de rodillos de presión aguas abajo dividida por la velocidad superficial del conjunto de rodillos de presión aguas arriba.

En la realización de una película orientada biaxialmente, una mezcla extruida de una cinta de fundición gruesa puede ser estirada (es decir, transversalmente), en una relación de aproximadamente 1:1.5 - 1:6, y alargada en una relación de aproximadamente 1:1.5-1:6; o el estirado y alargamiento pueden realizarse en una relación de aproximadamente 1:2 - 1:4. El resultado es una orientación biaxial de aproximadamente 1:2.25 - 1:36, más preferiblemente, de 1:4 - 1:16. Una relación de orientación de 1:9 también puede utilizarse.

Tal como se utiliza en la presente patente, la expresión "película termorretráctil" se utiliza en referencia a películas que se han sometido a una orientación en su estado sólido, de manera que la película muestra una retracción libre total a 85°C (85°C=185°F) de al menos un 10 por ciento. Las películas sopladas en caliente se orientan en su estado fundido (no en estado sólido), y por lo tanto muestran una retracción libre total a 85°C de menos del 10 por ciento.

La orientación en estado sólido puede realizarse orientando una mezcla extruida de fundición relativamente gruesa (es decir, 0,28 mm (1 mil) de grosor a 1,27 mm o más (50 o más mils) de grosor), denominada habitualmente "cinta", después de calentar la cinta a una temperatura por encima de la temperatura de transición vítrea pero por debajo del punto de fusión, habitualmente utilizando agua caliente, radiación infrarroja, y/o vapor. Las cintas anulares se orientan de forma habitual en su estado sólido utilizando una burbuja atrapada, tal como se ilustra en la FIG. 1, descrita más adelante. La orientación transversal en estado sólido se imparte mediante estirado del diámetro de la cinta hasta el diámetro de la burbuja atrapada. La orientación en la dirección de la máquina (es decir, longitudinal) en estado sólido se imparte haciendo funcionar los rodillos de presión inmediatamente aguas abajo de la burbuja atrapada a una velocidad mayor que los rodillos de presión inmediatamente aguas arriba de la burbuja atrapada. Una pieza extruida de una cinta de lámina plana, por ejemplo una pieza fundida de lámina plana procedente de una boquilla de ranura sobre un rodillo atemperado, puede calentarse hasta su punto de reblandecimiento (pero por debajo de su punto de fusión), y orientarse mono o biaxialmente en estado sólido utilizando un bastidortensor.

La película multicapa termorretráctil de la presente invención presenta, preferiblemente, una retracción libre total (es decir, retracción libre en la dirección de la máquina más retracción libre en la dirección transversal) de aproximadamente un 70 por ciento a aproximadamente un 120 por ciento, o de aproximadamente un 80 por ciento a un 90 por ciento. La retracción libre se mide de acuerdo con la norma ASTM D 2732, que se incorpora en la presente memoria en su totalidad, a modo de referencia a la misma.

Tal como se utiliza en la presente patente, la expresión "copolímero heterogéneo" hace referencia a un producto de reacción de polimerización con una variación en el peso molecular relativamente amplia, y una variación relativamente amplia en la distribución de la composición, por ejemplo, polímeros preparados utilizando catalizadores Ziegler-Natta convencionales. Los copolímeros heterogéneos contienen habitualmente una variedad relativamente amplia de longitudes de cadena y porcentajes de comonomeros. Los polímeros heterogéneos muestran una distribución del peso molecular (es decir, Mw/Mn) de más de 3 (por ejemplo, de 3,01 a 50).

Tal como se utiliza en la presente patente, la expresión “copolímero homogéneo” hace referencia a un producto de una reacción de polimerización con una distribución del peso molecular relativamente limitada y una distribución de la composición relativamente limitada. La relación Mw/Mn del copolímero homogéneo de utilidad en la mezcla utilizada en la presente invención es de hasta 3,0, es decir, menor que o igual a 3,0. Los copolímeros son estructuralmente diferentes de los copolímeros heterogéneos en que los polímeros homogéneos muestran una secuenciación de comonomeros relativamente uniforme dentro de una cadena, un espejado de la distribución de las secuencias en todas las cadenas, y una similitud de la longitud de todas las cadenas, es decir, con una distribución del peso molecular más limitada. Además, los polímeros homogéneos se preparan habitualmente utilizando metaloceno, u otros catalizadores de tipo single-site (sitio único), en lugar de utilizar catalizadores Ziegler Natta.

Más en particular, los copolímeros homogéneos de etileno/alfa-olefina pueden caracterizarse por una o más propiedades conocidas por los expertos en el arte, tales como la distribución del peso molecular (Mw/Mn), índice de amplitud de distribución de composición (CDBI). Muchos copolímeros homogéneos presentan un rango de punto de fusión limitado y un comportamiento de punto de fusión único. Sin embargo, otros copolímeros homogéneos desarrollados más recientemente tienen dos o más puntos de fusión.

La distribución del peso molecular (Mw/Mn), también conocida como polidispersidad, también se puede determinar mediante cromatografía de filtración en gel. Los copolímeros homogéneos de etileno/alfa-olefina de utilidad en esta invención generalmente tienen una distribución (Mw/Mn) de hasta 3,0; preferiblemente desde aproximadamente 2 a aproximadamente 2,5; más preferiblemente, de aproximadamente 2,2 a aproximadamente 2,4.

El índice de amplitud de distribución de composición (CDBI) de tales copolímeros de etileno/alfa-olefina pueden ser mayores que aproximadamente un 70 por ciento. El CDBI se define como el porcentaje en peso de las moléculas de copolímeros con un contenido en comonomeros dentro del 50 por ciento (es decir, más o menos el 50%) del contenido de comonomeros molar total medio. Se define que el CDBI del polietileno lineal, que no contiene un comonomero, es del 100%. El índice de amplitud de distribución de composición (CDBI) se determina mediante la técnica de Fraccionamiento por aumento de la temperatura de elución (TREF, por sus siglas en inglés). La determinación del CDBI distingue claramente los copolímeros homogéneos (distribución de la composición limitada según se evalúa mediante valores del CDBI generalmente por encima del 70%, preferiblemente del 70% al 99%), de los polímeros de muy baja densidad o VLDPE (por sus siglas en inglés) (los cuales se catalizan con Ziegler Natta) disponibles comercialmente, que generalmente tienen una distribución de composición amplia según se evalúa mediante valores del CDBI generalmente menores del 55%. El TREF se describe, por ejemplo, en Wild et. al., J. Poly. Sci. Poly. Phys. Ed., Vol. 20, p.441 (1982).

El primer copolímero homogéneo de etileno/alfa-olefina presente en la mezcla utilizada en la presente invención es bimodal en que presenta dos puntos de fusión. Sin embargo, debido a que tiene un Mw/Mn de hasta 3,0, aún se considera un copolímero homogéneo de etileno/alfa-olefina. Tales copolímeros homogéneos de etileno/alfa-olefina con dos puntos de fusión incluyen diversos copolímeros Exceed® disponibles en la Exxon Chemical Company, además de diversos copolímeros Elite® disponibles en la Dow Chemical Company. Mientras que se considera que los copolímeros Exceed® son copolímeros lineales, se cree que los copolímeros Elite® tienen al menos alguna ramificación de cadena larga.

Un copolímero homogéneo de etileno/alfa-olefina puede prepararse mediante co-polimerización de etileno y una o más alfa-olefina. La alfa-olefina puede ser una alfa-monoolefina C₃-C₂₀, una alfa-monoolefina C₄-C₁₂, o una alfa-monoolefina C₄-C₈. La alfa-olefina puede comprender al menos un miembro seleccionado del grupo que consiste en 1-buteno, 1-hexeno, y 1-octeno.

Tal como se utiliza en la presente patente, la expresión “copolímero de etileno/alfa-olefina” incluye materiales tales como el polietileno lineal de baja densidad (LLDPE, por sus siglas en inglés), y polietileno de muy baja y ultra baja densidad (VLDPE y ULDPE, por sus siglas en inglés), y copolímeros homogéneos tales como polímeros catalizados con metalocenos, tales como las resinas Exact® y Exceed® que pueden obtenerse a través de la Exxon Chemical Company, y resinas TAFMER® que pueden obtenerse a través de Mitsui Petrochemical Corporation. Todos estos materiales generalmente incluyen copolímeros de etileno con uno o más comonomeros seleccionados de alfa-olefina C₄ a C₁₀ tal como buteno, hexeno, octeno, etc. en los que las moléculas de los copolímeros comprenden cadenas largas con relativamente pocas ramificaciones de cadena o estructuras reticuladas. Esta estructura molecular ha de contrastarse con polietilenos convencionales de densidad baja o media que se encuentran más sumamente ramificados que sus respectivos homólogos. Los copolímeros de etileno/alfa-olefinas heterogéneos comúnmente conocidos como LLDPE presentan una densidad habitualmente en el rango de aproximadamente 0,91 gramos por centímetro cúbico hasta aproximadamente 0,94 gramos por centímetro cúbico. Otros copolímeros de etileno/alfa-olefina, tales como los copolímeros de etileno/alfa-olefina homogéneos disponibles a través de la Dow Chemical Company, conocidos como resinas Affinity® y Elite®, se incluyen además como otro tipo de copolímero de etileno/alfa-olefina homogéneo.

El copolímero de etileno/alfa-olefina se realiza mediante copolimerización de aproximadamente 80 a 99 por ciento en peso de etileno y de 1 a 20 por ciento en peso de alfa-olefina. Preferiblemente, el copolímero de etileno/alfa-olefina

comprende un copolímero que es el resultado de la co-polimerización de aproximadamente 85 a 95 por ciento en peso y de 5 a 15 por ciento en peso de alfa-olefina.

5 Tal como se utiliza en la presente patente, las expresiones “capa de sellado”, “capa sellante”, “capa de sellado por calor”, y “capa de sellante”, hacen referencia a una capa de película exterior implicada en el sellado de la película a la misma, a la otra capa exterior de la misma película, o a otra película, y/o a otro artículo que no sea la película. Aunque únicamente una capa de película exterior puede ser considerada como una capa de sellado, debe reconocerse también que en general, hasta 0,076 mm (3 mils) de la parte exterior de una película pueden afectar a la calidad y la fuerza del sellado.

10 Tal como se utiliza en la presente patente, el término “barrera”, y la expresión “capa de barrera”, según se aplica a películas y/o capas de película, se utiliza en referencia a la habilidad de una película o una capa de película para ser utilizada como una barrera para uno o más gases. En el arte del envasado, las capas de barrera al oxígeno (es decir, O₂ gaseoso) contienen uno o más polímeros que presentan una barrera al O₂. Tales polímeros incluyen copolímero de etileno/alcohol vinílico, policloruro de vinilo, policloruro de vinilideno (particularmente copolímero de cloruro de vinilideno/acrilato de metilo y/o copolímero de cloruro de vinilideno/cloruro de vinilo), poliamida, poliéster, poliacrilonitrilo, etc., tal como se conoce por los expertos en el arte.

Tal como se utiliza en la presente patente, “EVOH” hace referencia a un copolímero de etileno/alcohol vinílico. El EVOH incluye un copolímero de etileno/acetato de vinilo saponificado o hidrolizado. El EVOH puede prepararse mediante hidrólisis del copolímero de etileno/acetato de vinilo. El grado de hidrólisis es, preferiblemente, de al menos aproximadamente un 50%, más preferiblemente al menos aproximadamente un 85%.

20 Tal como se utiliza en la presente patente, la expresión “capa contra agresiones”, además de la expresión “capa resistente a la perforación”, hacen referencia a una capa de película que resiste la abrasión, perforación, y otras causas potenciales de la reducción de la integridad del envase y/o degradación del aspecto del envase.

25 Tal como se utiliza en la presente patente, el término “núcleo”, y la expresión “capa de núcleo”, tal como se aplica a las películas multicapa, hace referencia a una capa de película interna que tiene una función primaria distinta a la de ser utilizada como un adhesivo o un compatibilizador para adherir dos capas entre sí. Habitualmente, la capa o capas de núcleo proporcionan a la película multicapa un nivel deseado de fuerza, es decir, un módulo, y/o propiedades ópticas, y/o resistencia a las agresiones añadida, y/o impermeabilidad específica.

30 Tal como se utiliza en la presente patente, la expresión “capa de recubrimiento” hace referencia a una capa exterior de una película multicapa que conforma el envasado de un producto. La capa de recubrimiento está sujeta a posibles agresiones directo procedentes del entorno externo al envase.

35 Tal como se utiliza en la presente patente, la expresión “capa de unión” hace referencia a cualquier capa interna que tenga el propósito principal de adherir dos capas entre sí. Las capas de unión pueden comprender cualquier polímero con un grupo polar injertado en el mismo, de manera que el polímero sea capaz de un enlace covalente con polímeros polares tales como un copolímero de poliamida y etileno/alcohol vinílico. El LLDPE modificado con anhídrido (por ejemplo, LLDPE injertado con anhídrido) se utiliza frecuentemente como una capa de unión.

40 Tal como se utiliza en la presente patente, la expresión “capa de volumen” hace referencia a cualquier película que está presente para el propósito de aumentar la resistencia a las agresiones, tenacidad, módulos, etc., de una película multicapa. Las capas de consolidación se realizan preferiblemente a partir de uno o más polímeros que son relativamente poco costosos pero que proporcionan tenacidad, resistencia a la perforación, resistencia al impacto, y resistencia a la abrasión.

Tal como se utiliza en la presente patente, la expresión “capa interior” hace referencia a cualquier capa, de una película multicapa, con ambas de sus superficies principales directamente adheridas a otra capa de la película.

45 Tal como se utiliza en la presente patente, la expresión “capa exterior” hace referencia a cualquier capa de la película con menos de dos de sus principales superficies directamente adheridas a otra capa de la película. La expresión incluye películas monocapa y multicapa. Una película multicapa tiene dos capas exteriores, cada una de las cuales tiene una superficie principal adherida a únicamente otra capa de la película multicapa. Una película monocapa tiene únicamente una capa, que no tiene ninguna de sus dos superficies principales adheridas a otra capa de la película.

50 Tal como se utiliza en la presente patente, la expresión “capa interior” hace referencia a la capa exterior de una película multicapa que está envasando un producto, que se encuentra más cercana al producto en relación con las otras capas de la película multicapa. La “capa interior” también se utiliza en referencia a la capa más interna de una pluralidad de capas dispuestas concéntricamente co-extruidas de forma simultánea a través de una boquilla anular.

Tal como se utiliza en la presente patente, la expresión “capa exterior” hace referencia a la capa exterior de una película multicapa que envasa un producto, donde esta capa exterior es la capa que se encuentra más lejos del producto en relación a las otras capas de la película multicapa. De igual manera, la “superficie exterior” de una bolsa es la superficie alejada del producto que se encuentra envasado en el interior de la bolsa. “Capa exterior” también se utiliza en referencia a la capa más exterior de una pluralidad de capas dispuestas de manera concéntrica co-extruidas simultáneamente a través de una boquilla anular.

Tal como se utiliza en la presente patente, el término “adherido” incluye películas que son adheridas directamente entre sí utilizando una unión por calor u otros medios, además de películas que se adhieren entre sí utilizando un adhesivo que se encuentra entre las dos películas.

Tal como se utiliza en la presente patente, la expresión “directamente adherida”, tal como se aplica a las capas de película, se define como la adhesión de una capa de película en cuestión con la capa de película complementaria, sin una capa de unión, u otra capa entre las mismas. En contraste, tal como se utiliza en la presente patente, la palabra “entre”, según se aplica a una capa de película que se expresa como entre otras dos capas específicas, incluye tanto la adherencia directa de la capa en cuestión de en medio a las otras dos capas entre las que se encuentra, además de incluir una carencia de adherencia directa a cualquiera o a ambas de las otras dos capas entre las que se encuentra la capa en cuestión, es decir, pueden situarse una o más capas adicionales entre la capa en cuestión y una o más de las capas entre las que se encuentra la capa en cuestión.

La película multicapa de la presente invención puede tener cualquier número de capas que se desee, como por ejemplo de 2 a 20 capas o de 2 a 12 capas, o de 4 a 12 capas.

Tal como se utiliza en la presente patente, el término “bolsa” incluye bolsas de sellado en su extremo, bolsas de sellado lateral, bolsas de sellado, bolsas con costura posterior, y sacos. Una bolsa con un sellado en un extremo se realiza a partir de un tubo sin costura y presenta una parte superior abierta, bordes laterales sin costuras (es decir, plegados, sin sellado), y un sellado inferior transversal en el que la capa interna del tubo sin costuras se sella por termosellado a sí misma. Las bolsas selladas en un extremo tienen habitualmente una pequeña “faldilla” bajo el sellado extremo. Una bolsa de sellado lateral tiene una parte superior abierta, un borde inferior sin costuras, donde cada uno de los dos bordes laterales presenta un sellado a lo largo de los mismos. Una bolsa sellada en L tiene una parte superior abierta, un sellado inferior, un sellado lateral a lo largo de un primer borde lateral, y un segundo borde lateral sin costuras (es decir, plegado, sin sellado). Aunque las uniones por calor a lo largo de los bordes laterales y/o bordes inferiores pueden estar en el propio borde, (es decir, sellado de un tipo conocido comúnmente como “sellos de ajuste”), preferiblemente las uniones por calor están separadas hacia el interior (por ejemplo, 6-12 mm (1/4 a 1/2 pulgada), más o menos) desde el extremo, y preferiblemente se realizan utilizando un aparato del tipo de termosellado por impulsos, que utiliza una barra que se calienta rápidamente y a continuación se enfría rápidamente. Una bolsa con una costura trasera es una bolsa que presenta una parte superior abierta, dos bordes laterales sin costura, un sellado inferior a lo largo del borde inferior de la bolsa, y un sellado que transcurre por la longitud de la bolsa en la que la película de la bolsa con sellado de aleta o por solapamiento. El sellado con costura trasera que recorre la longitud de una bolsa con costura trasera se encuentra generalmente en el medio de un lateral aplanado de la bolsa. Un saco es una bolsa realizada a partir de dos piezas separadas de la película termoselladas entre sí para proporcionar una parte superior abierta, un sellado a lo largo de la parte inferior, y un sellado a lo largo de cada borde lateral. Una “bolsa aplanada” es una bolsa que no tiene placas laterales ni pliegues. Las bolsas de sellado en un extremo, que se realizan a partir de tubos sin costura, son bolsas aplanadas. También lo son las bolsas de sellado lateral, las bolsas de sellado en L, las bolsas con costura trasera, y los sacos descritos anteriormente.

Las películas de acuerdo con la presente invención fueron producidas utilizando el proceso ilustrado de forma esquemática en la Figura 1. En el proceso ilustrado en la Figura 1, se alimentaron perlas poliméricas sólidas (no ilustrado) a una pluralidad de extrusoras 28 (por simplicidad, únicamente se ilustra una extrusora). En el interior de las extrusoras 28, las perlas poliméricas se hicieron avanzar, se fundieron y se sometieron a desgasificación, a continuación de lo cual el baño fundido sin burbujas se hizo avanzar al interior del cabezal de la hilera 30, y fue extruida a través de una boquilla anular, dando como resultado un tubo 32 que fue de aproximadamente 23 a aproximadamente 30 mils de grosor total.

Después de enfriar o extinguir mediante pulverización con agua desde el anillo de refrigeración 34, el tubo 32 se hizo caer mediante los rodillos de arrastre 36, y se alimentó a partir de entonces a través de una caja de irradiación 38 rodeada de un recubrimiento 40, donde el tubo 32 fue irradiado con electrones de alta energía (es decir, radiación ionizante) de un acelerador transformador 42. El tubo 32 fue guiado a través de la caja de irradiación 38 sobre rodillos 44. El tubo 32 fue irradiado a un nivel de aproximadamente 64 kiloGrays.

Después de la irradiación, el tubo irradiado 46 fue dirigido a través de rodillos de arrastre 48, a continuación de lo cual el tubo irradiado 46 se infló ligeramente, dando como resultado una burbuja atrapada 50. Sin embargo, en la burbuja atrapada 50, el tubo no fue alargado longitudinalmente de forma significativa, ya que la velocidad superficial de los rodillos de presión 52 era aproximadamente la misma velocidad que la velocidad superficial de los rodillos de

presión 48. Además, el tubo irradiado 46 se infló lo suficiente para proporcionar un tubo sustancialmente circular sin una orientación transversal significativa, es decir sin estirado.

La cinta 50 irradiada y ligeramente inflada se hizo pasar a través de una cámara de vacío 54, y de ahí se hizo avanzar a través de una boquilla de recubrimiento 56, en un proceso denominado "recubrimiento por extrusión". La segunda mezcla extruida tubular 58 fue extruida en fundido a partir de la boquilla de recubrimiento 56 y se aplicó como recubrimiento sobre la cinta 50 irradiada ligeramente inflada, para formar una cinta 60 tubular recubierta. La segunda mezcla extruida tubular 58 incluía la capa de barrera al O₂, la cual no se sometió a radiación ionizante. Detalles adicionales de la etapa de recubrimiento descrita anteriormente se exponen en la patente estadounidense N° 4,278,738, de BRAX et. al., que se incorpora en la presente patente como referencia a la misma en su totalidad.

Tras la irradiación y el recubrimiento, la cinta tubular recubierta 60 fue enrollada sobre el rodillo de enrollado 62. A partir de ahí, el rodillo de enrollado 62 se retiró y se instaló como el rodillo de desenrollado 64, en una segunda etapa en el proceso de realización de la película termorretráctil multicapa. La cinta 60 tubular recubierta, a partir del rodillo de desenrollado 64, se desenrolló y se hizo pasar por un rodillo guía 66, después de lo cual la cinta 60 recubierta tubular se pasó a un tanque 68 para baño en agua caliente que contenía agua caliente 70. La cinta 60 ahora colapsada, irradiada y recubierta se sumergió en agua caliente 70 (con una temperatura de aproximadamente 185°F) durante un tiempo de retención de al menos aproximadamente 30 segundos, es decir, para llevar la película hasta la temperatura deseada para una orientación biaxial en estado sólido. Después de ahí, la cinta 60 tubular recubierta se dirigió a través de los rodillos de presión 72 y 76, con una burbuja de aire atrapada en el interior de la película anular entre pares de rodillos 72 y 76. La burbuja atrapada 74 estiró transversalmente la cinta 60 tubular recubierta. Además, mientras es estirada transversalmente, los rodillos de presión 76 alargó la película 60 tubular en dirección longitudinal, ya que los rodillos de presión 76 tenían una velocidad superficial más elevada que la velocidad superficial de los rodillos de presión 72. Como resultado del estirado transversal y el alargamiento longitudinal, se produjo una película multicapa 78 del tubo orientada biaxialmente y recubierta, irradiada, alargada. La cinta tubular recubierta se estiró en una relación de aproximadamente 3:1 y se alargó en una relación de aproximadamente 9:1. Mientras la burbuja atrapada 74 se mantuvo entre los pares de rodillos 72 y 76, la parte superior de la burbuja 74 fue colapsada por los rodillos 80, donde, después de ello, la película multicapa termorretráctil 78 orientada biaxialmente se transporta a través de rodillos de arrastre 76 y a través de un rodillo guía 82, y a continuación fue enrollada en el rodillo de enrollado 84. El cilindro no accionado 86 aseguró un buen arrollado.

Volviendo ahora a diversas realizaciones preferidas de la presente invención, el primer copolímero de etileno/alfa-olefina tiene un M_w/M_n de aproximadamente 2 a aproximadamente 2,5 y una densidad desde aproximadamente 0,910 g/cc a aproximadamente 0,915 g/cc, un primer punto de fusión de aproximadamente 92°C a aproximadamente 107°C, y un segundo punto de fusión de aproximadamente 115°C a aproximadamente 120°C. El segundo copolímero de etileno/alfa-olefina tiene una densidad de aproximadamente 0,900 a aproximadamente 0,906 g/cc. El primer copolímero de etileno/alfa-olefina constituye desde aproximadamente un 7 a un 35 por ciento en peso de la mezcla, y el segundo etileno/alfa-olefina constituye de aproximadamente un 65 a aproximadamente un 93 por ciento en peso de la mezcla. La mezcla constituye de aproximadamente un 50 a un 70 por ciento en peso del peso total de la película multicapa. La película multicapa presenta una retracción libre total a 85°C de aproximadamente el 80 a aproximadamente el 100 por ciento, y una resistencia al impacto del pico de carga de 5300 N/mm a aproximadamente 6100 N/mm (de 135 a aproximadamente 155 Newtons por mil).

En otra realización preferida, el primer copolímero de etileno/alfa-olefina tiene un M_w/M_n de aproximadamente 2,2 a aproximadamente 2,4 y una densidad de aproximadamente 0,911 g/cc a aproximadamente 0,913 g/cc, un primer punto de fusión en un rango de aproximadamente 100°C a aproximadamente 103°C, y un segundo punto de fusión dentro de un rango de aproximadamente 116°C a aproximadamente 118°C. El segundo copolímero de etileno/alfa-olefina tiene una densidad de aproximadamente 0,902 g/cc a aproximadamente 0,904 g/cc. El primer copolímero de etileno/alfa-olefina constituye de aproximadamente un 15 a aproximadamente un 25 por ciento en peso de la mezcla, y el segundo etileno/alfa-olefina constituye de aproximadamente un 75 a aproximadamente un 85 por ciento en peso de la mezcla. La mezcla constituye de aproximadamente un 55 a aproximadamente un 65 por ciento en peso del peso total de la película multicapa. La película multicapa tiene una retracción libre total a 85°C de aproximadamente un 80 a aproximadamente un 90 por ciento y una resistencia al impacto del pico de carga de 5500 N/mm a aproximadamente 6100 N/mm (de 140 a aproximadamente 155 Newtons por mil).

La película puede presentar una energía de rotura de al menos 90 Julios/mm (2,3 Julios/mil), o de 90 Julios/mm a aproximadamente 140 Julios/mm (de 2,3 a aproximadamente 3,5 Julios/mil), o de aproximadamente 100 a aproximadamente 115 Julios/mm (de aproximadamente 2,5 a aproximadamente 2,9 Julios/mil), o de aproximadamente 105 a aproximadamente 115 Julios/mm (de aproximadamente 2,65 a aproximadamente 2,9 Julios/mil), o de aproximadamente 105 a aproximadamente 110 Julios/mm (de aproximadamente 2,69 a aproximadamente 2,84 Julios/mil).

El primer copolímero de etileno/alfa-olefina pueden prepararse utilizando un catalizador de metaloceno sobre un soporte sólido. Preferiblemente, el soporte sólido comprende sílice. El copolímero Exxon Exceed® se produce de

esta manera. Preferiblemente, el primer copolímero de etileno/alfa-olefina es un polímero lineal, es decir, no tiene una ramificación de cadena larga. Preferiblemente, el primer copolímero de etileno/alfa-olefina es un copolímero bimodal, es decir, un copolímero con dos puntos de fusión.

5 En una realización preferida, el primer copolímero de etileno/alfa-olefina comprende un copolímero de etileno y una alfa-olefina C₄-C₂₀, o alfa-olefina C₄-C₁₀, o alfa-olefina C₆ a C₈. Preferiblemente, el primer copolímero comprende un copolímero de etileno y al menos un miembro seleccionado del grupo que consiste en buteno, hexeno, y octeno. Preferiblemente, el primer copolímero es un copolímero de etileno y hexeno.

10 En una realización preferida, el segundo copolímero de etileno/alfa-olefina comprende un copolímero de etileno y una alfa-olefina C₄-C₂₀, o alfa-olefina C₄-C₁₀, o alfa-olefina C₆ a C₈. Preferiblemente, el segundo copolímero es un copolímero de etileno y al menos un miembro seleccionado del grupo que consiste en buteno, hexeno, y octeno. Preferiblemente, el segundo copolímero es un copolímero de etileno y octeno.

En una realización preferida, el primer copolímero de etileno/alfa-olefina tiene un índice de fusión de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 5 g/10 min., o de aproximadamente 0,5 a aproximadamente 2 g/10 min., o de aproximadamente 0,8 a aproximadamente 1,2 g/10 min.

15 En una realización preferida, el segundo copolímero de etileno/alfa-olefina presenta un índice de fusión de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 2 g/10 min., o de aproximadamente 0,2 a aproximadamente 1 g/10 min., o de aproximadamente 0,4 a aproximadamente 0,6 g/10 min.

20 En una realización preferida, la película multicapa tiene un grosor total desde aproximadamente 0,005 a aproximadamente 0,254 mm (de aproximadamente 0,2 mil a aproximadamente 10 mils), o de aproximadamente 0,025 a aproximadamente 0,127 mm (de aproximadamente 1 a aproximadamente 5 mils), o de aproximadamente 0,038 a aproximadamente 0,090 mm (de aproximadamente 1,5 a aproximadamente 3,5 mils), o de aproximadamente 0,051 a aproximadamente 0,076 mm (de aproximadamente 2 a aproximadamente 3 mils), o de aproximadamente 0,051 a aproximadamente 0,069 mm (de aproximadamente 2 a aproximadamente 2,7 mils).

25 En una realización preferida, la segunda capa se utiliza como una capa de barrera al O₂, donde la segunda capa comprende al menos un miembro seleccionado del grupo que consiste en copolímero de etileno/alcohol vinílico, policloruro de vinilo, policloruro de vinilideno, poliamida, poliéster, poliacrilonitrilo. Preferiblemente, el policloruro de vinilideno comprende copolímero de policloruro de vinilideno/acrilato de metilo y/o copolímero de policloruro de vinilideno/cloruro de vinilo.

30 En una realización preferida, la película multicapa además comprende una tercera capa que se utiliza como una capa de sellado, donde la tercera capa es una capa exterior, donde la primera capa se encuentra entre la tercera capa y la segunda capa.

En una realización preferida, la película multicapa además comprende una cuarta capa que es una segunda capa exterior, estando la segunda capa entre la primera capa y la cuarta capa.

35 En una realización, la película multicapa además comprende una quinta capa que se encuentra entre la cuarta capa y la segunda capa, donde la quinta capa contiene una composición polimérica de acuerdo con la mezcla de la primera capa de la película.

En una realización preferida, la película multicapa además comprende una sexta capa entre la segunda capa y la primera capa, donde la segunda capa se utiliza como una primera capa de unión, y una séptima capa entre la segunda capa y la quinta capa, donde la séptima capa se utiliza como una segunda capa de unión.

40 La parte de sustrato de la película multicapa de la presente invención es irradiada mientras se encuentra en forma de cinta (es decir, antes de su orientación en estado sólido) para inducir la reticulación, es decir, para formar una red polimérica reticulada. Al menos una superficie de la película puede también ser tratada por tratamiento corona para dar rugosidad a la superficie. En el proceso de irradiación, la película está sujeta a un tratamiento de radiación energética, tal como descarga por efecto corona, tratamiento con plasma, llama, ultravioleta, rayos X, rayos gamma, rayos beta, y tratamiento con electrones de alta energía, que inducen la reticulación entre las moléculas del material irradiado. La irradiación de las películas poliméricas se revela en la Patente estadounidense N° 4,064,296, de BORNSTEIN, et al, que es incorporada por la presente patente en su totalidad como referencia a la misma. BORNSTEIN, et al revela el uso de radiación ionizante para la reticulación del polímero presente en la película.

45

50 En la presente patente se hace referencia a las dosis de radiación en términos de la unidad de radiación "RAD", donde un millón de RADS, también conocido como un megarad, se designa como "MR", o en términos de la unidad de radiación kiloGray (kGy), donde 10 kiloGray representan 1 MR, según es conocido por los expertos en el arte. Una dosis de radiación adecuada de electrones de alta energía se encuentra en el rango de aproximadamente 16 a

166 kGy, más preferiblemente de 40 a 90 kGy, y aún más preferiblemente de 55 a 75 kGy. Preferiblemente, la irradiación se lleva a cabo mediante un acelerador de electrones y el nivel de la dosis se determina mediante procesos de dosimetría estándar. Pueden utilizarse otros aceleradores tales como un transformador resonante o de van der Graaf. La radiación no se limita a electrones de un acelerador, ya que puede utilizarse cualquier radiación ionizante.

La película de la presente invención puede someterse de forma opcional a tratamiento corona. Tal como se utilizan en el presente documento, las expresiones "tratamiento corona" o "tratamiento de descarga por efecto corona" hacen referencia a someter las superficie de materiales termoplásticos, tales como poliolefinas, a descarga por efecto corona, es decir, la ionización de un gas tal como aire en estrecha proximidad a la superficie de una película, donde la ionización se inicia mediante un alto voltaje que se hace pasar a través de un electrodo cercano, y que causa oxidación y otros cambios en la superficie de la película, tal como la rugosidad de la superficie.

El tratamiento corona de materiales poliméricos se revela en la Patente estadounidense N° 4,120,716, de BONET, emitida el 17 de octubre, 1978, incorporada en la presente patente en su totalidad como referencia a la misma, revela una mejora en las características de adherencia de la superficie de polietileno mediante tratamiento corona, para oxidar la superficie de polietileno. La Patente N° 4,879,430, de HOFFMAN, revela el uso de la descarga por efecto corona para el tratamiento de redes plásticas para su uso en envases tipo "cook-in" (de "cocción dentro del envase") para carne, con el tratamiento corona de la superficie interior de la red para aumentar la adhesión de la carne al material proteínico.

También puede utilizarse el tratamiento con plasma de la película. Los componentes poliméricos utilizados para fabricar películas multicapa de acuerdo con la presente invención pueden también contener cantidades apropiadas de otros aditivos normalmente incluidos en tales composiciones. Estos incluyen agentes antifricción tales como talco, antioxidantes, rellenos, colorantes, pigmentos y tintes, estabilizadores de la radiación, agentes antiestáticos, elastómeros, y aditivos similares conocidos por los expertos en el arte de películas de envasado.

La invención se ilustra mediante los siguientes ejemplos ("Ejemplos de realización"), que se proporcionan con el propósito de representación, y no han de interpretarse como limitativos del alcance de la invención. A menos que se indique lo contrario, todos los porcentajes, partes, etc. son en peso. En cada una de las Tablas de la 1 a la 9, el grosor de la capa (proporcionado en mils) representa el grosor de la capa en la cinta. El grosor total de la película de cada una de las películas multicapa resultantes, es decir, después de la orientación en estado sólido, se proporciona en la Tabla 11. En cada una de las Tablas de la 1 a la 9, las capas a la izquierda de la línea doble se denominan capas de "sustrato", y fueron extruidas de las extrusoras 28 de la Figura 1. Las capas de sustrato se irradiaron en la caja de irradiación 38. En contraste, las cuatro capas a la derecha de la línea doble en cada una de las Tablas de la 1 a la 9, se denominan "capas de recubrimiento", y se recubrieron por extrusión sobre las capas de sustrato mediante la boquilla de recubrimiento 56 de la Figura 1.

Tabla 1

Ejemplo Comparativo N° 1						
Sellante	Núcleo sustrato	Unión	Barrera	Unión	Núcleo recubrimiento	Exterior
60% SSPE1	60% LLDPE2	EVA	PVDC	EMA	LLDPE2	80% SSPE2
40% LLDPE1	40% LLDPE23					20% LLDPE3
0,127 mm (5 mils)	0,356 mm (14 mils)	0,025 mm (1 mils)	0,051 (2 mils)	0,025 mm (1 mils)	0,076 mm (3 mils)	0,051 (2 mils)

Tabla 2

Ejemplo Comparativo N° 2						
Sellante	Núcleo sustrato	Unión	Barrera	Unión	Núcleo recubrimiento	Exterior
80% SSPE1	80% LLDPE2	EVA	PVDC	EMA	LUDPE2	85% SSPE2
20% LLDPE1	20% LLDPE23					15% LLDPE3
0,127 mm (5 mils)	0,223 mm (9 mils)	0,025 mm (1 mils)	0,051 (2 mils)	0,025 mm (1 mils)	0,076 mm (3 mils)	0,051 (2 mils)

ES 2 564 808 T3

mils)						
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Tabla 3

Ejemplo Comparativo N° 3						
Sellante	Núcleo sustrato	Unión	Barrera	Unión	Núcleo recubrimiento	Exterior
90% SSPEI 10% LLDPE1	100% SSPE3	EVA	PVDC	EVA	100% SSPE3	80% SSPE2 20% LLDPE4
0,127 mm (5 mils)	0,305 mm (12 mils)	0,025 mm (1 mils)	0,051 (2 mils)	0,025 mm (1 mils)	0,076 mm (3 mils)	0,051 (2 mils)

Tabla 4

Ejemplo Comparativo N° 4						
Sellante	Núcleo sustrato	Unión	Barrera	Unión	Núcleo recubrimiento	Exterior
80% SSPE1 20% LLDPE1	100% LLDPE25	EVA	PVDC	EVA	100% LLDPE5	80% SSPE2 20% LLDPE4
0,127 mm (5 mils)	0,356 mm (14 mils)	0,025 mm (1 mils)	0,051 (2 mils)	0,025 mm (1 mils)	0,076 mm (3 mils)	0,051 (2 mils)

5

Tabla 5

Ejemplo de Trabajo N° 1						
Sellante	Núcleo sustrato	Unión	Barrera	Unión	Núcleo recubrimiento	Exterior
80% SSPEI 20% LLDPE1	80% LLDPE5 20% SSPE3	EVA	PVDC	EVA	80% LLDPE5 20% SSPE3	80% SSPE2 20% LLDPE4
0,127 mm (5 mils)	0,356 mm (14 mils)	0,025 mm (1 mils)	0,051 (2 mils)	0,025 mm (1 mils)	0,076 mm (3 mils)	0,051 (2 mils)

10

Tabla 6

Ejemplo de Trabajo N° 2						
Sellante	Núcleo sustrato	Unión	Barrera	Unión	Núcleo recubrimiento	Exterior
80% SSPE1 20% LLDPE1	90% LLDPE5 10% SSPE3	EVA	PVDC	EVA	90% LLDPE5 10% SSPE3	80% SSPE2 20% LLDPE4
0,127 mm (5 mils)	0,356 mm (14 mils)	0,025 mm (1 mils)	0,051 (2 mils)	0,025 mm (1 mils)	0,076 mm (3 mils)	0,051 (2 mils)

Tabla 7

Ejemplo de Trabajo N° 2						
Sellante	Núcleo sustrato	Unión	Barrera	Unión	Núcleo recubrimiento	Exterior
80% SSPE1 20% LLDPE1	70% LLDPE5 30% SSPE3	EVA	PVDC	EVA	70% LLDPE5 30% SSPE3	80% SSPE2 20% LLDPE4
0,127 mm (5 mils)	0,356 mm (14 mils)	0,025 mm (1 mils)	0,051 (2 mils)	0,025 mm (1 mils)	0,076 mm (3 mils)	0,051 (2 mils)

5

Tabla 8

Ejemplo Comparativo N° 5						
Sellante	Núcleo sustrato	Unión	Barrera	Unión	Núcleo recubrimiento	Exterior
80% SSPE1 20% LLDPE1	90% LLDPE7 10% SSPE4	EVA	PVDC	EVA	90% LLDPE7 10% SSPE4	80% SSPE2 20% LLDPE3
0,127 mm (5 mils)	0,356 mm (14 mils)	0,025 mm (1 mils)	0,051 (2 mils)	0,025 mm (1 mils)	0,076 mm (3 mils)	0,051 (2 mils)

Tabla 9

Ejemplo Comparativo N° 6						
Sellante	Núcleo sustrato	Unión	Barrera	Unión	Núcleo recubrimiento	Exterior
80% SSPE1 20% LLDPE1	80% LLDPE3 20% SSPE5	EVA	PVDC	EVA	80% LLDPE3 20% SSPE5	85% SSPE2 15% LLDPE3
0,127 mm (5 mils)	0,223 mm (9 mils)	0,025 mm (1 mils)	0,051 (2 mils)	0,025 mm (1 mils)	0,076 mm (3 mils)	0,051 (2 mils)

[0064] La Tabla 10, a continuación, identifica las resinas expuestas en las Tablas 1 a 9.

10

Tabla 10

Código de la resina	Identidad de la resina	Densidad (g/cm ³)	Índice de fusión (g/10min)
SSPE1	Dow Affinity PL 1280	0,9	6
SSPE2	Dow Affinity PL 1850G	0,902	3
SSPE3	Exxon Exceed 1012	0,912	1,0
SSPE4	Dow Affinity EG8150G	0,868	0,50
SSPE5	Dow DPF1150.03	0,901	0,90
LLDPE1	Exxon Escorene LL 3003.32	0,9175	3,2
LLDPE2	Dow Attane 4203	0,905	0,8

ES 2 564 808 T3

LLDPE3	Dow Dowlex 2045	0,92	1,1
LLDPE4	Copolímero de etileno/octeno Dow XUS 61528.54	0,917	0,5

Tabla 10 (continuación)

Código de la resina	Identidad de la resina	Densidad (g/cm ³)	Índice de fusión (g/10min)
LLDPE5	Copolímero de etileno/octeno Dow XUS 61520.15L	0,903	0,5
LLDPE6	Ingenia 1062 antiblock/concentrado antifricción	0,920	2,0
LLDPE7	Dow XU61509.32	0,911	0,50

5 La Tabla 11 proporciona diversos resultados de la medición de diversas propiedades físicas de las películas de las Tablas 1 a 9. Los valores de las propiedades físicas en la Tabla 11 se han normalizado para el grosor.

Tabla 11

Identidad del Ejemplo	Calibración Total de la Película mm (mils)	Resistencia al Impacto: Pico de carga N/mm (N/mil)	Resistencia al Impacto: Energía de Rotura J/mm (J/mil)	Porcentaje Retracción libre Longitudinal a 85°C (185°F)	Porcentaje Retracción libre Transversal a 85°C (185°F)	Poliétileno Tipo single-site en capa de núcleo (% en peso)	Punto o puntos de fusión (°C) De ssPE De capa de núcleo
Ejemplo Comparativo N° 1	0,076 (3,0)	4409 (112)	82,3 (2,09)	23	38	0	N/A
Ejemplo Comparativo N° 2	0,069 (2,7)	4921 (125)	85,8 (2,18)	29	41	0	N/A
Ejemplo Comparativo N° 3	0,069 (2,7)	5511 (140)	93,3 (2,37)	21	37	100	101,5 Y 115,7
Ejemplo Comparativo N° 4	0,069 (2,7)	5000 (127)	88,6 (2,25)	40	52	0	N/A
Ejemplo de trabajo N° 1	0,069 (2,7)	5905 (150)	111,8 (2,84)	38	49	20	101,5 Y 115,7
Ejemplo de trabajo N° 2	0,069 (2,7)	5511 (140)	105,9 (2,69)	39	50	30	101,5 Y 115,7
Ejemplo de trabajo N° 3	0,069 (2,7)	5748 (146)	108,3 (2,75)	36	46	10	101,5 Y 115,7
Ejemplo Comparativo N° 5	0,069 (2,7)	5118 (130)	83,9 (2,13)	29	43	10	56
Ejemplo Comparativo N° 6	0,056 (2,2)	4921 (125)	78,7 (2,0)	25	33	20	98

ssPE = copolímero de etileno/alfa-olefina con catalizado tipo single-site

5 Los datos en la Tabla 11 muestran que los Ejemplos de trabajo 1, 2, y 3 mostraban una combinación de retracción total, resistencia al impacto, y energía de rotura mayor que cualquiera de los Ejemplos Comparativos 1-6. Las películas multicapa de los diversos ejemplos comparativos son estructuralmente y composicionalmente lo bastante similares a los ejemplos de trabajo, de manera que la mejora en la combinación de retracción y resistencia a las agresiones de los ejemplos de trabajo pueden atribuirse a la presencia de la mezcla en las películas de los ejemplos de trabajo.

10 En comparación con los Ejemplos de trabajo, los Ejemplos comparativos 1 y 2 mostraron una retracción inferior y una resistencia al impacto inferior. En el uso real, tanto el Ejemplo Comparativo 1 como el Ejemplo Comparativo 2 mostraron tasas más elevadas de fuga que cualquiera de los Ejemplos de Trabajo que se sometieron a prueba contra los Ejemplos Comparativos 1 y 2.

15 El Ejemplo Comparativo 3 mostró propiedades excelentes contra las agresiones, pero no tenía las propiedades de retracción de los Ejemplos de Trabajo. En contraste, el Ejemplo Comparativo 4 mostró propiedades de retracción excelentes, pero no mostró las propiedades contra las agresiones del Ejemplo de Trabajo. Los resultados de impacto y retracción para los Ejemplos Comparativos 3 y 4 son notables por la razón adicional de que cada uno de los Ejemplos Comparativos 3 y 4 tienen capas de núcleo realizadas 100% de uno los componentes de la mezcla en los ejemplos de trabajo. Por tanto, la presencia de cualquiera de los componentes de la mezcla, sin los otros, no produjo la combinación de retracción e impacto de las películas de la presente invención.

20 Los Ejemplos Comparativos 5 y 6 fueron similares a los ejemplos de trabajo excepto en que las mezclas en los mismos contenían un copolímero de etileno catalizado de tipo single site homogéneo (es decir, copolímero de etileno catalizado "ss") con una densidad inferior que la densidad del copolímero homogéneo en la mezcla de las películas de los Ejemplos de Trabajo. Como resultado, puede verse que las resistencias al impacto de las películas de los Ejemplos Comparativos 5 y 6 fueron inferiores que la resistencia al impacto de las películas de los Ejemplos de trabajo. Más aún, cuando se sometieron a prueba bajo condiciones reales de envasado, las películas de los Ejemplos Comparativos 5 y 6 mostraron un desgarro en los bordes significativo.

25 Aunque la presente invención ha sido descrita en conexión con las realizaciones preferidas, debe entenderse que pueden utilizarse modificaciones y variaciones sin apartarse de los principios y alcance de la invención, tal como entenderán fácilmente los expertos en el arte. Por consiguiente, tales modificaciones pueden llevarse a la práctica dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones.

30

REIVINDICACIONES

1. Película multicapa que comprende una primera capa que comprende una mezcla de:

(1) un primer copolímero de etileno/alfa-olefina con un M_w/M_n de 1 a 3,0 y una densidad de 0,91 g/cc a 0,925 g/cc, donde el primer copolímero de etileno/alfa-olefina tiene un primer punto de fusión de 85°C a 110°C y un segundo punto de fusión de 111°C a 125°C; y

(2) un segundo copolímero de etileno/alfa-olefina con un M_w/M_n mayor de 3,0 y una densidad de 0,90 a 0,91 g/cc;

en donde el primer copolímero de etileno/alfa-olefina comprende de 5 a 40 por ciento en peso de la mezcla, y el segundo copolímero de etileno/alfa-olefina comprende de 60 a 95 por ciento en peso de la mezcla, y en donde la cantidad total de la mezcla en la primera capa y en cualquiera de las otras capas de la película comprende de 40 a 99 por ciento en peso del peso total de la película multicapa, donde la película multicapa tiene una retracción libre total a 85°C según se determina mediante la norma ASTM D 2732 de al menos un 60 por ciento y una resistencia al impacto del pico de carga de al menos 5300 N/mm (135 Newtons por mil), donde la película multicapa además comprende una segunda película que comprende un polímero termoplástico.

2. Película multicapa según la reivindicación 1, en donde la película tiene una energía de rotura de al menos 90 Julios/mm (2,3 Julios/mil).

3. Película multicapa según la reivindicación 1, en donde el primer copolímero de etileno/alfa-olefina tiene un índice de fusión de 0,1 a 5 g/10 min.

4. Película multicapa según la reivindicación 1, en donde la película tiene un grosor total de 0,005 mm (0,2 mil) a 0,254 mm (10 mils).

5. Película multicapa según la reivindicación 1, en donde la segunda capa se utiliza como una capa de barrera al O₂, donde la segunda capa comprende al menos un miembro seleccionado del grupo que consiste en el copolímero de etileno/alcohol vinílico, policloruro de vinilo, policloruro de vinilideno, poliamida, poliéster, poliácronitrilo.

6. Película multicapa según la reivindicación 5, que además comprende una tercera capa que se utiliza como una capa de sellado, siendo la tercera capa una capa externa, donde la primera capa se encuentra entre la tercera capa y la segunda capa.

7. Película multicapa según la reivindicación 6, que además comprende una cuarta capa que es una segunda capa externa, donde la segunda capa se encuentra entre la primera capa y la cuarta capa.

8. Película multicapa según la reivindicación 7, que además comprende una quinta capa que se encuentra entre la cuarta capa y la segunda capa, donde la quinta capa contiene una composición polimérica de acuerdo con la mezcla de la primera capa.

9. Película multicapa según la reivindicación 8, que además comprende:

(A) una sexta capa entre la segunda capa y la primera capa, donde la sexta capa se utiliza como una primera capa de unión; y

(B) una séptima capa entre la segunda capa y la quinta capa, donde la séptima capa se utiliza como una segunda capa de unión.

10. Bolsa realizada a partir de una película multicapa según cualquiera de las reivindicaciones 1 – 9, donde la película multicapa se sella a sí misma y además tiene una segunda capa.

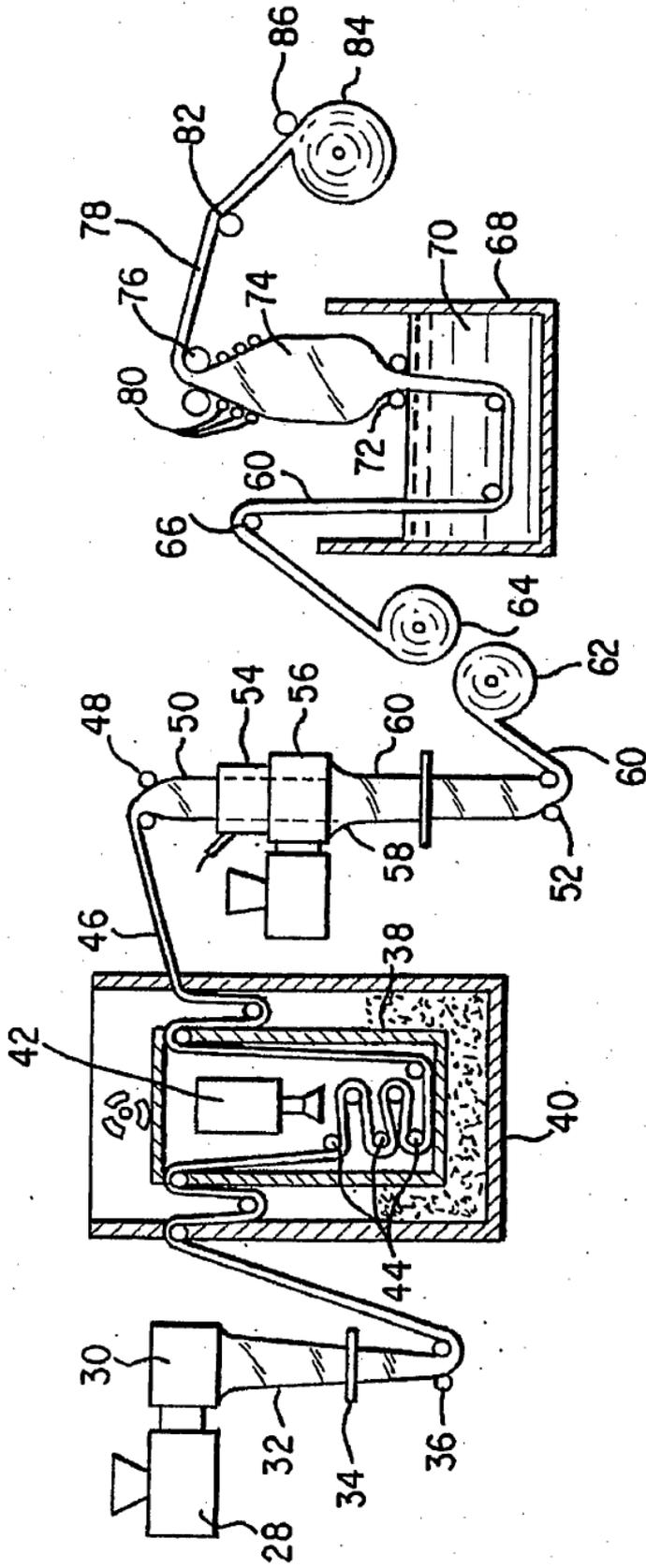


FIG. 1