

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 965 248**

(51) Int. Cl.:
C08L 23/08
(2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.04.2018 PCT/US2018/027421**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **18.10.2018 WO18191580**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.04.2018 E 18722310 (2)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.10.2023 EP 3609957**

(54) Título: **Película multicapa de alta retracción y alta resistencia que contiene una combinación de tres componentes**

(30) Prioridad:

13.04.2017 US 201762485127 P

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.04.2024

(73) Titular/es:

**CRYOVAC, LLC (100.0%)
2415 Cascade Pointe Boulevard
Charlotte, NC 28208, US**

(72) Inventor/es:

**WYNNE, ASHLEY;
AHLGREN, KELLY;
JOHNSTON, MILES y
KERSEY, REBECCA**

(74) Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 965 248 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 multicapa de alta retracción y alta resistencia que contiene una combinación de tres componentes

5 Antecedentes

La presente invención se refiere a películas termoretráctiles que tienen un alto grado de termoretracción y una alta resistencia por unidad de espesor.

- 10 Se han utilizado artículos de envasado termoretráctiles para el envasado de una variedad de productos. Los alimentos, en particular carne, se han envasado al vacío en dichos artículos de envasado. Estos artículos de envasado termoretráctiles se han vuelto más resistentes y fáciles de sellar, con propiedades mejoradas de barrera contra el oxígeno y la humedad, con mayor contracción libre total a temperaturas más bajas.
- 15 Recientemente, se han fabricado bolsas a partir de una película termoretráctil que tiene una capa interior termosellada basada en poliolefina junto con una capa exterior de poliéster, una capa de barrera interna al oxígeno que comprende cloruro de polivinilideno (PVDC) y una o más capas internas que comprenden poliamida. La capa exterior de poliéster proporciona transparencia, alto brillo y alta resistencia a la tracción. La(s) capa(s) interna(s) de poliamida proporcionan a la película un alto nivel de tenacidad y resistencia. Sin embargo, la poliamida es cara en comparación con la poliolefina. Asimismo, también se ha descubierto que la inclusión de suficiente poliamida para proporcionar a la película una mayor resistencia y resistencia al abuso hace que la película presente inestabilidad dimensional debido a la naturaleza hidroscópica de las poliamidas, es decir, el agua absorbida por la poliamida plastifica la poliamida, provocando que la película sufra una contracción antes de que la película sea utilizada para el envasado.

25 Sumario

- Se ha descubierto que la agregación de contracción y resistencia de la película se puede mejorar mediante el uso de una combinación que comprende dos poliolefinas diferentes y un copolímero de etileno/éster insaturado junto con al menos una parte de la película que contiene una red polimérica reticulada que se ha tensado por orientación de estado sólido. La película proporcionada posee una agregación de un alto grado de contracción a una temperatura relativamente baja y una alta resistencia por unidad de espesor de película.

- Un primer aspecto está dirigido a una película termoretráctil que comprende una combinación de (A) un polímero basado en etileno, (B) un copolímero de etileno-éster insaturado y (C) un plastómero. El polímero basado en etileno tiene un punto de fusión máximo $\geq 95^{\circ}\text{C}$ y constituye del 35 % en peso al 75 % en peso de la combinación, basado en el peso total de la combinación. El copolímero de etileno/éster insaturado constituye del 10 % en peso al 45 % en peso de la combinación, basado en el peso total de la combinación. El plastómero tiene un punto de fusión máximo $\leq 90^{\circ}\text{C}$ y un índice de fusión de $\leq 1,1 \text{ g}/10 \text{ min}$. El plastómero constituye del 5 % en peso al 30 % en peso de la combinación, basado en el peso total de la combinación. La película termoretráctil comprende una red polimérica reticulada que ha sido deformada mediante orientación en estado sólido. La combinación constituye al menos el 20 % en peso de la película, basado en el peso total de la película. La película tiene una contracción libre total a 85°C de al menos el 90 % medida de acuerdo con ASTM D2732. La película termoretráctil multicapa tiene una energía de rotura por impacto instrumentado de al menos 27,56 J/mm (0,70 J/mil), medida de acuerdo con ASTM D3763.

- 45 En una realización, el polímero basado en etileno tiene un punto de fusión máximo $\geq 98^{\circ}\text{C}$, o un punto de fusión máximo $\geq 103^{\circ}\text{C}$, o un punto de fusión máximo $\geq 110^{\circ}\text{C}$, o un punto de fusión máximo $\geq 120^{\circ}\text{C}$.

- En una realización, el plastómero tiene un punto de fusión máximo $\leq 88^{\circ}\text{C}$, o un punto de fusión máximo $\leq 85^{\circ}\text{C}$, o un punto de fusión máximo $\leq 82^{\circ}\text{C}$, o un punto de fusión máximo $\leq 80^{\circ}\text{C}$, o un punto de fusión máximo de 45°C a 90°C , o un punto de fusión máximo de 50°C a 85°C , o un punto de fusión máximo de 55°C a 85°C , o un punto de fusión máximo de 45°C a 80°C .

- 55 En una realización, el plastómero tiene una densidad $\leq 0,908 \text{ g}/\text{cm}^3$, o una densidad $\leq 0,905 \text{ g}/\text{cm}^3$, o una densidad $\leq 0,902 \text{ g}/\text{cm}^3$, o una densidad $\leq 0,900 \text{ g}/\text{cm}^3$, o una densidad $\leq 0,895 \text{ g}/\text{cm}^3$, o una densidad $\leq 0,890 \text{ g}/\text{cm}^3$, o una densidad $\leq 0,886 \text{ g}/\text{cm}^3$, o una densidad de 0,857 a 0,908 g/cm³, o una densidad de 0,86 a 0,905 g/cm³, o una densidad de 0,87 a 0,903 g/cm³, o una densidad de 0,875 a 0,902 g/cm³, o una densidad de 0,88 a 0,900 g/cm³, o una densidad de 0,88 a 0,895 g/cm³, o una densidad de 0,88 a 0,89 g/cm³.

- 60 En una realización, el polímero basado en etileno tiene una $M_w/M_n \leq 3$. En una realización alternativa, el polímero basado en etileno tiene una $M_w/M_n > 3$.

En una realización, el plastómero comprende un copolímero de etileno/alfa-olefina que tiene una $M_w/M_n \leq 3$.

- 65 En una realización: el polímero basado en etileno está presente en la combinación en una cantidad del 40 al 70 % en peso, basado en el peso total de la combinación; el copolímero de etileno/éster insaturado está presente en la combinación en una cantidad del 20 al 40 % en peso, basado en el peso total de la combinación; y el plastómero está

- presente en la combinación en una cantidad del 10 al 25 % en peso, basado en el peso total de la combinación.
- En una realización: el polímero basado en etileno está presente en la combinación en una cantidad del 45 al 65 % en peso, basado en el peso total de la combinación; el copolímero de etileno/éster insaturado está presente en la combinación en una cantidad del 25 al 35 % en peso, basado en el peso total de la combinación; y el plastómero está presente en la combinación en una cantidad del 10 al 20 % en peso, basado en el peso total de la combinación.
- 5 En una realización: el polímero basado en etileno está presente en la combinación en una cantidad del 50 al 60 % en peso, basado en el peso total de la combinación; el copolímero de etileno/éster insaturado está presente en la combinación en una cantidad del 25 al 35 % en peso, basado en el peso total de la combinación; y el plastómero está presente en la combinación en una cantidad del 12 al 18 % en peso, basado en el peso total de la combinación.
- 10 En una realización, la combinación constituye al menos el 30 % en peso de la película, sobre una base del peso total de la película, o del 30 % en peso al 70 % en peso de la película, sobre una base del peso total de la película, o del 35 % en peso al 60 % en peso de la película, sobre una base del peso total de la película, o del 35 % en peso al 55 % en peso de la película, sobre una base del peso total de la película, o del 40 % en peso al 50 % en peso de la película, sobre una base del peso total de la película.
- 15 En una realización, la película es una película multicapa y la combinación está presente en al menos una capa de la película multicapa. En una realización adicional, la combinación está presente en una primera capa y la película multicapa comprende además una segunda capa que es una capa de barrera para el oxígeno que comprende al menos un miembro seleccionado del grupo que consiste en cloruro de polivinilideno, copolímero saponificado de etileno/acetato de vinilo, poliamida (incluida la poliamida MXD6, poliamida 6I/6T, poliamida 6), poliéster, polipropileno orientado, homopolímero de etileno, naftalato de polietileno, tereftalato de politrimetileno, polímero de cristal líquido y captador de O₂. En una realización adicional, la película comprende además una tercera capa que es una capa exterior de termosellado. En una realización adicional, la primera capa que comprende la combinación es una capa de película interior entre la capa de termosellado y la capa de barrera para el oxígeno, comprendiendo además la película termorretráctil multicapa una cuarta capa que es una segunda capa exterior, y la capa de barrera para el oxígeno está entre la capa interior que contiene la combinación y la segunda capa exterior. En una realización adicional, la película comprende además: (i) una primera capa de unión entre la capa de barrera para el oxígeno y la capa que comprende la combinación, comprendiendo la primera capa de unión al menos un miembro seleccionado del grupo que consiste en un copolímero de etileno/ácido carboxílico, un copolímero de etileno/éster, copolímero de etileno/éster modificado con anhídrido y copolímero de etileno/alfa-olefina modificado con anhídrido; y (ii) una segunda capa de unión entre la capa de barrera para el oxígeno y la segunda capa exterior, comprendiendo la segunda capa de unión al menos un miembro seleccionado del grupo que consiste en un copolímero de etileno/ácido carboxílico, un copolímero de etileno/éster, copolímero de etileno/éster modificado con anhídrido y copolímero de etileno/alfa-olefina modificado con anhídrido.
- 20 En una realización, la segunda capa exterior comprende poliéster. En una realización, el poliéster comprende al menos un miembro seleccionado del grupo que consiste en homopolímero de tereftalato de polietileno, copolímero de tereftalato de polietileno, homopolímero de tereftalato de polibutileno, copolímero de tereftalato de polibutileno, homopolímero de tereftalato de polinaftaleno, copolímero de tereftalato de polinaftaleno, homopolímero de furanoato de polietileno, copolímero de furanoato de polietileno y poliéster amoro.
- 25 En una realización, el poliéster tiene un punto de fusión de 80 °C a 270 °C, o un punto de fusión de 240 °C a 270 °C.
- 30 En una realización, la capa de termosellado comprende una mezcla de un copolímero de etileno/alfa-olefina homogéneo y un copolímero de etileno-alfa-olefina heterogéneo, y la primera capa que comprende la combinación comprende un copolímero de etileno/alfa-olefina heterogéneo que tiene un punto de fusión máximo de al menos 120 °C, copolímero de etileno/acetato de vinilo, y el plastómero, siendo el plastómero un copolímero homogéneo de etileno/alfa-olefina que tiene un punto de fusión máximo de 50 °C a 80 °C.
- 35 En una realización, la película multicapa comprende además una tercera capa de unión entre la segunda capa de unión y la segunda capa exterior que comprende poliéster, comprendiendo la tercera capa de unión un miembro seleccionado del grupo que consiste en poliolefina con función anhídrido, copolímero de etileno/ácido insaturado con funcionalidad anhídrido, copolímero de olefina/éster insaturado con función anhídrido, copolímero de olefina cíclica, polímero basado en acrilato, poliuretano, polímero basado en estireno.
- 40 En una realización, al menos una parte de la red polimérica reticulada está presente en la capa que comprende la combinación.
- 45 En una realización, la red polimérica reticulada está presente en la capa de termosellado y en la capa que comprende la combinación.
- 50 En una realización, la red polimérica reticulada no está presente en la capa de barrera ni en la segunda capa exterior.

- En una realización, la red polimérica reticulada está presente en la capa de termosellado y la capa que comprende la combinación, pero la red polimérica reticulada no se impide en la capa de barrera, la segunda capa exterior y la tercera capa de unión.
- 5 En una realización, la red polimérica reticulada tampoco está presente en la primera capa de unión.
- En una realización, la película tiene un espesor de 12,7 a 76,2 µm (0,5 mil a 3 mils), o de 17,78 a 63,5 µm (0,7 mil a 2,5 mils), o de 25,4 a 50,8 µm (1 a 2 mils), o de 38,1 a 48,26 µm (1,5 a 1,9 mils).
- 10 En una realización, la película multicapa tiene una contracción libre total a 85 °C de al menos el 95 %, o al menos el 100 %, o al menos el 105 %.
- En una realización, la película tiene una energía de rotura por impacto instrumentado $\geq 27,56 \text{ J/mm}$ (0,70 J/mil), o una energía de rotura por impacto instrumentado $\geq 29,53 \text{ J/mm}$ (0,75 J/mil), o $\geq 31,50 \text{ J/mm}$ (0,80 J/mil), o $\geq 33,46 \text{ J/mm}$ (0,85 J/mil).
- 15 En una realización, la película contiene poliamida en una cantidad inferior al 30 % en peso, o inferior al 20 % en peso, o inferior al 15 % en peso, o inferior al 10 % en peso, o inferior al 5 % en peso. En una realización, la película no contiene poliamida.
- 20 En una realización, la película pierde menos del 5 % de contracción libre total a 85 °C después de la exposición a una humedad relativa del 100 % durante 24 horas a 32 °C. En una realización, la película pierde menos del 2 % de contracción libre total a 85 °C después de la exposición al 100 % de humedad relativa durante 24 horas a 32 °C.
- 25 En una realización, la película contiene poliéster en una cantidad del 1 al 40 % en peso, basado en el peso total de la película, o en una cantidad del 1 al 35 % en peso, basado en el peso total de la película, o en una cantidad del 1 al 25 % en peso, basado en el peso total de la película, o en una cantidad del 1 al 20 % en peso, basado en el peso total de la película, o en una cantidad del 1 al 15 % en peso, basado en el peso total de la película, o en una cantidad del 1 al 10 % en peso, basado en el peso total de la película.
- 30 En una realización, la redacción de las reivindicaciones no abarca un segundo aspecto que está dirigido a una película termorretráctil que comprende una combinación de (A) un polímero basado en etileno, (B) un copolímero de etileno-éster insaturado y (C) un plastómero. El polímero basado en etileno tiene un punto de fusión máximo $\geq 95^\circ\text{C}$ y constituye del 35 % en peso al 75 % en peso de la combinación, basado en el peso total de la combinación. El copolímero de etileno/éster insaturado constituye del 10 % en peso al 45 % en peso de la combinación, basado en el peso total de la combinación. El plastómero tiene un punto de fusión máximo $\leq 90^\circ\text{C}$ y un índice de fusión de $\leq 1,1 \text{ g/10 min}$, constituyendo el plastómero del 5 % en peso al 30 % en peso de la combinación, basado en el peso total de la combinación. La película termorretráctil comprende una red polimérica reticulada que ha sido deformada mediante orientación en estado sólido. La combinación constituye al menos el 20 % en peso de la película, basado en el peso total de la película. La película tiene una contracción libre total a 85 °C de al menos el 90 % medida de acuerdo con ASTM D2732, y una resistencia a la carga máxima de impacto instrumentado de al menos 3,03 N/µm (77 Newtons/mil) medida de acuerdo con ASTM D3763.
- 40 En una realización, la resistencia a la carga máxima de impacto instrumentado de la película multicapa es de al menos 3,07 N/µm (78 Newtons/mil), o la resistencia a la carga máxima de impacto instrumentado de la película multicapa es de al menos 3,11 N/µm (79 Newtons/mil), o la resistencia de carga máxima de impacto instrumentado de la película multicapa es de al menos 3,15 N/µm (80 Newtons/mil), o la resistencia de carga máxima de impacto instrumentado de la película multicapa es de al menos 3,19 N/µm (81 Newtons/mil), o la resistencia a la carga máxima de impacto instrumentado de la película multicapa es de al menos 3,19 N/µm (81 Newtons/mil).
- 45 En una realización, el artículo de envasado es una bolsa con sello terminal que tiene la parte superior abierta, un sello inferior, un primer borde lateral plegado y un segundo borde lateral plegado.
- 50 Un tercer aspecto está dirigido a un artículo de envasado que comprende una película termorretráctil que comprende una combinación de (A) un polímero basado en etileno, (B) un copolímero de etileno-éster insaturado y (C) un plastómero. El polímero basado en etileno tiene un punto de fusión máximo $\geq 95^\circ\text{C}$ y constituye del 35 % en peso al 75 % en peso de la combinación, basado en el peso total de la combinación. El copolímero de etileno/éster insaturado constituye del 10 % en peso al 45 % en peso de la combinación, basado en el peso total de la combinación. El plastómero tiene un punto de fusión máximo $\leq 90^\circ\text{C}$ y un índice de fusión de $\leq 1,1 \text{ g/10 min}$, constituyendo el plastómero del 5 % en peso al 30 % en peso de la combinación, basado en el peso total de la combinación. La película termorretráctil comprende una red polimérica reticulada que ha sido deformada mediante orientación en estado sólido. La combinación constituye al menos el 20 % en peso de la película, basado en el peso total de la película. La película tiene una contracción libre total a 85 °C de al menos el 90 % medida de acuerdo con ASTM D2732, y una energía de rotura por impacto instrumentado de al menos 27,56 J/mm (0,70 J/mil), medida de acuerdo con ASTM D3763. La película está termosellada a sí misma.
- 55 En una realización, el artículo de envasado es una bolsa con sello terminal que tiene la parte superior abierta, un sello inferior, un primer borde lateral plegado y un segundo borde lateral plegado.
- 60 En una realización, el artículo de envasado es una bolsa con sello terminal que tiene la parte superior abierta, un sello inferior, un primer borde lateral plegado y un segundo borde lateral plegado.

- En una realización, el artículo de envasado es una bolsa con sello lateral que tiene la parte superior abierta, un borde inferior plegado, un primer sello lateral y un segundo sello lateral.
- 5 En una realización, el artículo de envasado es una bolsa que tiene un sello inferior, un primer sello lateral y un segundo sello lateral.
- 10 En una realización, el artículo de envasado es un artículo de envasado de formado, llenado y sellado que tiene un sello de aleta que se extiende a lo largo del artículo, un primer sello terminal en un primer extremo del artículo, y un segundo sello terminal en el segundo extremo del artículo, encerrando el artículo de envasado de formado, llenado y sellado un producto en su interior.
- 15 En una realización, el artículo de envasado tiene un parche adherido al mismo, comprendiendo el parche una película de parche.
- 20 15 La redacción de las reivindicaciones no abarca un cuarto aspecto que está dirigido a un artículo de envasado que comprende una película termorretráctil que comprende una combinación de (A) un polímero basado en etileno, (B) un copolímero de etileno-éster insaturado y (C) un plastómero. El polímero basado en etileno tiene un punto de fusión máximo $\geq 95^{\circ}\text{C}$ y constituye del 35 % en peso al 75 % en peso de la combinación, basado en el peso total de la combinación. El copolímero de etileno/éster insaturado constituye del 10 % en peso al 45 % en peso de la combinación, basado en el peso total de la combinación. El plastómero tiene un punto de fusión máximo $\leq 90^{\circ}\text{C}$ y un índice de fusión de $\leq 1,1 \text{ g}/10 \text{ min}$, constituyendo el plastómero del 5 % en peso al 30 % en peso de la combinación, basado en el peso total de la combinación. La película termorretráctil comprende una red polimérica reticulada que ha sido deformada mediante orientación en estado sólido. La combinación constituye al menos el 20 % en peso de la película, basado en el peso total de la película. La película tiene una contracción libre total a 85°C de al menos el 90 % medida de acuerdo con ASTM D2732, y una resistencia a la carga máxima de impacto instrumentado de al menos 3,03 N/ μm (77 Newtons/mil), medida de acuerdo con ASTM D3763. La película está termosellada a sí misma.
- 25 En una realización, el artículo de envasado es una bolsa con sello terminal que tiene la parte superior abierta, un sello inferior, un primer borde lateral plegado y un segundo borde lateral plegado.
- 30 25 En una realización, el artículo de envasado es una bolsa con sello lateral que tiene la parte superior abierta, un borde inferior plegado, un primer sello lateral y un segundo sello lateral.
- 35 30 En una realización, el artículo de envasado es una bolsa que tiene un sello inferior, un primer sello lateral y un segundo sello lateral.
- 40 35 En una realización, el artículo de envasado es un artículo de envasado de formado, llenado y sellado que tiene un sello de aleta que se extiende a lo largo del artículo, un primer sello terminal en un primer extremo del artículo, y un segundo sello terminal en el segundo extremo del artículo, encerrando el artículo de envasado de formado, llenado y sellado un producto en su interior.
- 45 En una realización, el artículo de envasado tiene un parche adherido al mismo, comprendiendo el parche una película de parche.
- 50 45 Fuera de la materia objeto de las reivindicaciones se encuentra una quinta realización que está dirigida a un proceso para fabricar una película termorretráctil multicapa que comprende: A) extruir una primera parte de película que comprende una primera capa que es una primera capa exterior que es una capa de termosellado; B) enfriar la primera parte de película; C) irradiar la primera parte de película de modo que se forme una red polimérica reticulada en la primera parte de película; D) revestir por extrusión una segunda parte de película sobre la primera parte de película después de que la primera parte de película haya sido irradiada, dando como resultado el revestimiento por extrusión un laminado de la primera y segunda partes de película, comprendiendo la segunda parte de película (d)(i) una segunda capa que es una segunda capa exterior y que comprende poliéster, siendo la segunda capa exterior la que sirve como capa del exterior del artículo de envasado, y (d)(ii) una tercera capa que es una capa de barrera para el oxígeno que comprende al menos un miembro seleccionado del grupo que consiste en cloruro de polivinilideno, copolímero saponificado de etileno/acetato de vinilo, poliamida, poliéster, polipropileno, homopolímero de etileno, naftalato de polietileno, tereftalato de politrimetileno, polímero de cristal líquido y captador de O_2 , estando dispuesta la tercera capa entre la primera capa y la segunda capa; E) recalentar el laminado a una temperatura de 88°C a 100°C ; F) orientar biaxialmente el laminado en estado sólido, obteniéndose como resultado la película termorretráctil multicapa. La primera parte de película y/o la segunda parte de película comprenden una combinación de: (i) un polímero basado en etileno que tiene un punto de fusión máximo $\geq 95^{\circ}\text{C}$, constituyendo el polímero basado en etileno del 35 % en peso al 75 % en peso de la combinación, basado en el peso total de la combinación; (ii) un copolímero de etileno/éster insaturado que constituye del 10 % en peso al 45 % en peso de la combinación, basado en el peso total de la combinación; y (iii) un plastómero que tiene un punto de fusión máximo $\leq 90^{\circ}\text{C}$ y un índice de fusión de $\leq 1,1 \text{ g}/10 \text{ min}$. El plastómero constituye del 5 % en peso al 30 % en peso de la combinación, basado en el peso total de la combinación. La película comprende una red polimérica reticulada que ha sido deformada mediante orientación en estado sólido. La combinación constituye al menos el 20 % en peso de la película, basado en el peso total de la
- 60 55
- 65 60

- película. La película tiene una contracción libre total a 85 °C de al menos el 90 % medida de acuerdo con ASTM D2732. En una primera realización, la película tiene una energía de rotura por impacto instrumentado de al menos 27,56 J/mm (0,70 J/mil), medida de acuerdo con ASTM D3763. En una segunda realización, la película tiene una resistencia de carga máxima de impacto instrumentado de al menos 3,03 N/μm (77 Newtons/mil) medida de acuerdo con ASTM D3763. Una tercera realización está dirigida a un artículo de envasado (p. ej., bolsa con sello terminal, bolsa con sello lateral, bolsa con sello en L, bolsita, bolsa con costura posterior con sello de aleta o solapa, etc.) que comprende la película sellada a sí misma, teniendo la película una energía de rotura por impacto instrumentado de al menos 27,56 J/mm (0,70 J/mil), medida de acuerdo con ASTM D3763. Una cuarta realización está dirigida a un artículo de envasado (p. ej., bolsa con sello terminal, bolsa con sello lateral, bolsa con sello en L, bolsita, bolsa con costura posterior con sello de aleta o solapa, etc.) que comprende la película sellada a sí misma, teniendo la película una resistencia de carga máxima de impacto instrumentado de al menos 3,03 N/μm (77 Newtons/mil), medida de acuerdo con ASTM D3763.
- El proceso del quinto aspecto, que está fuera del alcance de las reivindicaciones, se puede llevar a cabo para realizar cualquiera de las películas (y artículos de envasado) descritos en cualquiera de los aspectos del presente documento, incluyendo cualquier realización de cualquiera de los dos aspectos de la invención. Más particularmente, el quinto aspecto se puede llevar a cabo para fabricar cualquiera de las películas y artículos de envasado de acuerdo con el primer aspecto de la invención, cualquiera de las películas y artículos de envasado de acuerdo con el segundo aspecto, que está fuera de la invención reivindicada, o cualquiera de las películas y artículos de envasado de acuerdo con el tercer aspecto de la invención, o cualquiera de las películas y artículos de envasado de acuerdo con el cuarto aspecto, que están fuera de la invención reivindicada.
- Fuera del alcance de las reivindicaciones hay un proceso, en el que la primera parte de película se irradia a un nivel de 30 a 120 kGy.
- Fuera del alcance de las reivindicaciones hay un proceso, en el que la capa de barrera para el oxígeno comprende cloruro de polivinilideno.
- Fuera del alcance de las reivindicaciones hay un proceso, en el que la primera parte de película se extruye desde un troquel de extrusión anular como un elemento tubular y la segunda parte de película se extruye sobre el elemento tubular desde un troquel de revestimiento por extrusión anular, y el laminado es un laminado tubular.
- Fuera del alcance de las reivindicaciones hay un proceso, en el que la orientación biaxial en estado sólido se lleva a cabo haciendo pasar el laminado tubular sobre una burbuja atrapada mientras se estira el laminado tubular en la dirección de mecanizado.
- Fuera del alcance de las reivindicaciones hay un proceso, en el que la primera parte de película se extruye desde un primer troquel plano como una lámina y la segunda parte de película se extruye desde un segundo troquel plano como un revestimiento sobre la lámina y el laminado es un laminado plano.
- Fuera del alcance de las reivindicaciones hay un proceso, en el que la orientación biaxial en estado sólido se lleva a cabo estirando el laminado plano en un marco tensor.
- Fuera del alcance de las reivindicaciones hay un proceso, en el que el laminado está orientado biaxialmente hasta una orientación total de 10X a 16X.
- Breve descripción de los dibujos**
- La FIG. 1 es una vista esquemática en planta de una bolsa con sello terminal.
 La FIG. 2 es una vista en sección transversal de la bolsa con sello terminal de la FIG. 1, tomada a través de la sección 2-2 de la FIG. 1.
 La FIG. 3 es una vista esquemática en planta de una bolsa con sello lateral.
 La FIG. 4 es una vista en sección transversal de la bolsa con sello lateral de la FIG. 3, tomada a través de la sección 4-4 de la FIG. 3.
 La FIG. 5 es una vista en planta esquemática de una bolsa con sello en L.
 La FIG. 6 es una vista en sección transversal de la bolsa con sello en L de la FIG. 5, tomada a través de la sección 6-6 de la FIG. 5.
 La FIG. 7 es una vista en sección transversal longitudinal de la bolsa con sello en L de la FIG. 5, tomada a través de la sección 7-7 de la FIG. 5.
 La FIG. 8 es una vista en planta esquemática de una bolsa con costura posterior que tiene una costura posterior de tipo aleta.
 La FIG. 9 es una vista en sección transversal de la bolsa con costura posterior de la FIG. 8.
 La FIG. 10 es una vista en planta esquemática de una bolsa con costura posterior que tiene una costura posterior de tipo solapa.
 La FIG. 11 es una vista en sección transversal de la bolsa con costura posterior de la FIG. 10.
 La FIG. 12 es una vista esquemática en planta de una bolsa tipo bolsita.

La FIG. 13 es una vista en sección transversal de la bolsa tipo bolsita de la FIG. 12, tomada a través de la sección 13-13 de la FIG. 12.

La FIG. 14 es una vista en sección transversal longitudinal de la bolsa tipo bolsita de la FIG. 12, tomada a través de la sección 14-14 de la FIG. 12.

5 La FIG. 15 es un esquema de un proceso usado para fabricar una película termorretráctil tal como podría usarse para fabricar una bolsa termorretráctil o para su uso en un proceso de envasado de envoltura fluida.

La FIG. 16 es un esquema de un proceso de envoltura fluida horizontal para envasar productos usando una película termorretráctil de acuerdo con la invención.

10 La FIG. 17 es una curva de calorimetría diferencial de barrido de SSPE1 (copolímero de etileno/alfa-olefina catalizado en sitio único) divulgada en la Tabla 1, a continuación.

La FIG. 18 es una curva de calorimetría diferencial de barrido de PLAS1 (plastómero de etileno/alfa-olefina) divulgada en la Tabla 1, a continuación.

15 La FIG. 19 es una curva de calorimetría diferencial de barrido de VLDPE1 (copolímero de etileno/alfa-olefina de muy baja densidad) divulgada en la Tabla 1, a continuación.

Descripción detallada

Como se usa en el presente documento, el término "película" incluye una banda de plástico, independientemente de si se trata de una película o una lámina. La película puede tener un espesor total, antes de la contracción, de 0,25 mm o menos, o un espesor de 12,7 a 254 µm (0,5 a 10 mils), o de 17,78 a 127 µm (0,7 a 5 mils), o de 20,32 a 101,6 µm (0,8 a 4 mils), o de 25,4 a 76,2 µm (1 a 3 mils), o de 30,48 a 63,5 µm (1,2 a 2,5 mils), o de 35,56 a 50,8 µm (1,4 a 2 mils). Como alternativa, la película puede tener un espesor, antes de la contracción, de 17,78 a 63,5 µm (0,7 a 2,5 mils), o de 17,78 a 55,88 (0,7 a 2,2 mils), o de 17,78 a 43,18 µm (0,7 a 1,7 mils).

25 Como se usa en el presente documento, el término "laminado" se utiliza con referencia a dos partes de película que están fijadas entre sí mediante coextrusión, revestimiento por extrusión, laminación térmica, laminación con adhesivo, tratamiento corona, o cualquier otro medio para sujetar una superficie principal de una primera película a una superficie principal de una segunda película.

30 Como se usa en el presente documento, la expresión "parte de película" se usa con referencia a una o más capas de una película multicapa, pero menos que todas las capas de la película multicapa. Por ejemplo, en la estructura de película revestida por extrusión "A/B//C/D/E", en donde cada letra representa una capa de película y "/" representa un límite entre capas coextruidas y "://" representa el límite entre la parte de sustrato (A/B, en este ejemplo) y la parte de revestimiento ("C/D/E" en este ejemplo), la parte de sustrato puede designarse como una primera parte de película y la parte de revestimiento puede designarse como una segunda parte de película. La coextrusión de las distintas capas, así como el revestimiento por extrusión de las dos partes de película, da como resultado la laminación térmica de las capas entre sí.

40 Como se usa en el presente documento, la expresión "dirección de mecanizado" se refiere a la dirección en la que la película emerge del troquel, es decir, la dirección en la que se avanza el extruido durante el proceso de producción de la película. La expresión "dirección de mecanizado" corresponde a "dirección longitudinal". La dirección de mecanizado y la dirección longitudinal se abrevian como "DM" y "DL", respectivamente. Sin embargo, como se usa en el presente documento, la expresión "dirección de mecanizado" incluye no sólo la dirección a lo largo de una película que corresponde con la dirección en la que se desplaza la película cuando pasa sobre los rodillos tensores en el proceso de producción de la película, también incluye direcciones que se desvían hasta 44 grados de la dirección en la que se desplaza la película cuando pasa sobre los rodillos tensores en el proceso de producción.

45 Como se usa en el presente documento, la expresión "dirección transversal" se refiere a una dirección perpendicular a la dirección de mecanizado. La dirección transversal se abrevia como "DT". La dirección transversal también incluye direcciones que se desvían hasta 44 grados de la dirección en la que se desplaza la película al pasar sobre los rodillos tensores en el proceso de producción.

55 Como se usa en el presente documento, las expresiones "capa interior" y "capa interna" se refieren a cualquier capa, de una película multicapa, teniendo ambas superficies principales directamente adheridas a otra capa de la película.

Como se usa en el presente documento, la expresión "capa exterior" se refiere a cualquier capa de película que tenga menos de dos de sus superficies principales directamente adheridas a otra capa de la película. La expresión incluye películas monocapa y multicapa. En las películas multicapa, hay dos capas exteriores, cada una de los cuales tiene una superficie principal adherida sólo a otra capa de la película multicapa. En una película monocapa, solo hay una capa, la cual, por supuesto, es una capa exterior porque ninguna de sus dos superficies principales está adherida a otra capa de la película.

65 Como se usa en el presente documento, la expresión "capa del interior", también conocida como "capa de termosellado/contacto con el producto del interior", se refiere a la capa exterior, de una película multicapa que envasa un producto, que es la más cercano al producto, con respecto a las otras capas de la película multicapa. El envase puede formarse sellando la película multicapa a sí misma o con otro componente del envase. La "capa del interior"

también se utiliza con referencia a la capa más interior de una pluralidad de capas dispuestas concéntricamente coextruidas simultáneamente a través de un troquel anular.

- 5 Como se usa en el presente documento, la expresión "capa del exterior" se refiere a la capa exterior, de una película multicapa que envasa un producto, que está más alejada del producto en relación con las otras capas de la película multicapa. La expresión "capa del exterior" también se usa con referencia a la capa más externa de una pluralidad de capas dispuestas concéntricamente coextruidas a través de un troquel anular.
- 10 Como se usa en el presente documento, el término "adherido" incluye películas que se adhieren directamente entre sí utilizando termosellado, laminación por calor u otros medios, así como capas de película adheridas entre sí mediante un adhesivo entre las dos películas. Como se usa en el presente documento, la expresión "directamente adherida", como se aplica a las capas de película, se define como la adhesión de la capa objeto a la capa objeto, sin capa de unión, adhesivo u otra capa entre ellos. En cambio, como se usa en el presente documento, la palabra "entre", como se aplica a una capa de película que se encuentra entre otras dos capas de película especificadas, incluye tanto la adherencia directa de la capa sujeto a las otras dos capas especificadas entre las que se encuentra, además de incluir capas "indirectamente adheridas" entre sí, es decir, con una o más capas adicionales entre la capa sujeto y una o ambas de las otras capas especificadas.
- 15 Como se usa en el presente documento, las expresiones "capa de sellado", "capa de sellado", "capa termosellada" y "capa selladora", se refieren a una capa o capas exteriores, implicadas en el sellado de la película a sí misma, otra capa de la misma u otra película, y/u otro artículo que no es una película.
- 20 Como se usa en el presente documento, el término "termosello", y la expresión "termosellado", hacen referencia a cualquier sello de una primera región de una superficie de película con una segunda región de una superficie de película, en donde el sello se forma calentando las regiones al menos hasta sus respectivas temperaturas de inicio de sellado. El termosellado es el proceso de unir dos o más películas o láminas termoplásticas calentando las áreas en contacto entre sí hasta la temperatura a la que se produce la fusión, generalmente ayudado por presión. El calentamiento se puede realizar mediante una o más de una amplia variedad de maneras, tal como usar una barra calentada, alambre caliente, aire caliente, radiación infrarroja, radiación ultravioleta, haz de electrones, ultrasonidos y perlas fundidas. Un sello térmico suele ser un sello relativamente estrecho (p. ej., de 0,05 a 2,54 cm (0,02 pulgadas a 1 pulgada) de ancho) a través de una película. Un medio de termosellado particular es un sello térmico realizado usando un sellador por impulso, que utiliza una combinación de calor y presión para formar el sello, proporcionando los medios de calentamiento un breve impulso de calor mientras se aplica presión a la película mediante una barra de sellado o un alambre de sellado, seguido de un enfriamiento rápido de la barra o alambre.
- 25 Como se usa en el presente documento, el término "termosello", y la expresión "termosellado", hacen referencia a cualquier sello de una primera región de una superficie de película con una segunda región de una superficie de película, en donde el sello se forma calentando las regiones al menos hasta sus respectivas temperaturas de inicio de sellado. El termosellado es el proceso de unir dos o más películas o láminas termoplásticas calentando las áreas en contacto entre sí hasta la temperatura a la que se produce la fusión, generalmente ayudado por presión. El calentamiento se puede realizar mediante una o más de una amplia variedad de maneras, tal como usar una barra calentada, alambre caliente, aire caliente, radiación infrarroja, radiación ultravioleta, haz de electrones, ultrasonidos y perlas fundidas. Un sello térmico suele ser un sello relativamente estrecho (p. ej., de 0,05 a 2,54 cm (0,02 pulgadas a 1 pulgada) de ancho) a través de una película. Un medio de termosellado particular es un sello térmico realizado usando un sellador por impulso, que utiliza una combinación de calor y presión para formar el sello, proporcionando los medios de calentamiento un breve impulso de calor mientras se aplica presión a la película mediante una barra de sellado o un alambre de sellado, seguido de un enfriamiento rápido de la barra o alambre.
- 30 Como se usa en el presente documento, el término "termosello", y la expresión "termosellado", hacen referencia a cualquier sello de una primera región de una superficie de película con una segunda región de una superficie de película, en donde el sello se forma calentando las regiones al menos hasta sus respectivas temperaturas de inicio de sellado. El termosellado es el proceso de unir dos o más películas o láminas termoplásticas calentando las áreas en contacto entre sí hasta la temperatura a la que se produce la fusión, generalmente ayudado por presión. El calentamiento se puede realizar mediante una o más de una amplia variedad de maneras, tal como usar una barra calentada, alambre caliente, aire caliente, radiación infrarroja, radiación ultravioleta, haz de electrones, ultrasonidos y perlas fundidas. Un sello térmico suele ser un sello relativamente estrecho (p. ej., de 0,05 a 2,54 cm (0,02 pulgadas a 1 pulgada) de ancho) a través de una película. Un medio de termosellado particular es un sello térmico realizado usando un sellador por impulso, que utiliza una combinación de calor y presión para formar el sello, proporcionando los medios de calentamiento un breve impulso de calor mientras se aplica presión a la película mediante una barra de sellado o un alambre de sellado, seguido de un enfriamiento rápido de la barra o alambre.
- 35 Como se usa en el presente documento, el término "termosello", y la expresión "termosellado", hacen referencia a cualquier sello de una primera región de una superficie de película con una segunda región de una superficie de película, en donde el sello se forma calentando las regiones al menos hasta sus respectivas temperaturas de inicio de sellado. El termosellado es el proceso de unir dos o más películas o láminas termoplásticas calentando las áreas en contacto entre sí hasta la temperatura a la que se produce la fusión, generalmente ayudado por presión. El calentamiento se puede realizar mediante una o más de una amplia variedad de maneras, tal como usar una barra calentada, alambre caliente, aire caliente, radiación infrarroja, radiación ultravioleta, haz de electrones, ultrasonidos y perlas fundidas. Un sello térmico suele ser un sello relativamente estrecho (p. ej., de 0,05 a 2,54 cm (0,02 pulgadas a 1 pulgada) de ancho) a través de una película. Un medio de termosellado particular es un sello térmico realizado usando un sellador por impulso, que utiliza una combinación de calor y presión para formar el sello, proporcionando los medios de calentamiento un breve impulso de calor mientras se aplica presión a la película mediante una barra de sellado o un alambre de sellado, seguido de un enfriamiento rápido de la barra o alambre.
- 40 Como se usa en el presente documento, la capa de sellado puede comprender una poliolefina, particularmente un copolímero de etileno/alfa-olefina y/o una resina de ionómero. Por ejemplo, la capa de sellado puede contener una poliolefina que tiene una densidad de 0,88 g/cm³ a 0,917 g/cm³, o de 0,90 g/cm³ a 0,917 g/cm³. Más particularmente, la capa de sellado puede comprender al menos un miembro seleccionado del grupo que consiste en polietileno de muy baja densidad y copolímero homogéneo de etileno/alfa-olefina. El polietileno de muy baja densidad es una especie de copolímero heterogéneo de etileno/alfa-olefina. El etileno/alfa-olefina heterogéneo (p. ej., polietileno de muy baja densidad) puede tener una densidad de 0,900 a 0,917 g/cm³. El copolímero homogéneo de etileno/alfa-olefina en la capa de sellado puede tener una densidad de 0,880 g/cm³ a 0,910 g/cm³, o de 0,880 g/cm³ a 0,917 g/cm³. Los copolímeros homogéneos de etileno/alfa-olefina útiles en la capa de sellado incluyen copolímeros de etileno/alfa-olefina catalizados por metalloceno que tienen una densidad de 0,917 g/cm³ o menos, así como un polietileno de muy baja densidad que tiene una densidad de 0,912 g/cm³, proporcionando estos polímeros una óptica excelente. Los selladores de metalloceno tipo plastómero con densidades inferiores a 0,910 g/cm³ también proporcionan una excelente óptica.
- 45 Como se usa en el presente documento, la capa de sellado puede comprender opcionalmente una capa de barrera. Como se usa en el presente documento, el término "barrera", y la expresión "capa de barrera", como se aplica a películas y/o capas, se utiliza con referencia a la capacidad de una película o capa para servir como barrera a uno o más gases. La capa de barrera puede controlar al menos el 95 % de la tasa de transmisión de oxígeno, es decir, ninguna otra capa de la película afecta la tasa de transmisión de oxígeno en más de un 5 % con respecto a la capa que sirve como capa de barrera para el oxígeno. La tasa de transmisión de oxígeno se evalúa a 23 °C y 0 % de humedad relativa, de acuerdo con ASTM D3985. La expresión "tasa de transmisión de oxígeno" ("OTR") es la cantidad de oxígeno en centímetros cúbicos (cm³) que atravesará 100 pulgadas cuadradas de película en 24 horas a 0 % de humedad relativa y a 23 °C. El espesor (calibre) de la película tiene una relación directa con la tasa de transmisión de oxígeno.
- 50 Como se usa en el presente documento, la capa de sellado puede comprender opcionalmente una capa de barrera. Como se usa en el presente documento, el término "barrera", y la expresión "capa de barrera", como se aplica a películas y/o capas, se utiliza con referencia a la capacidad de una película o capa para servir como barrera a uno o más gases. La capa de barrera puede controlar al menos el 95 % de la tasa de transmisión de oxígeno, es decir, ninguna otra capa de la película afecta la tasa de transmisión de oxígeno en más de un 5 % con respecto a la capa que sirve como capa de barrera para el oxígeno. La tasa de transmisión de oxígeno se evalúa a 23 °C y 0 % de humedad relativa, de acuerdo con ASTM D3985. La expresión "tasa de transmisión de oxígeno" ("OTR") es la cantidad de oxígeno en centímetros cúbicos (cm³) que atravesará 100 pulgadas cuadradas de película en 24 horas a 0 % de humedad relativa y a 23 °C. El espesor (calibre) de la película tiene una relación directa con la tasa de transmisión de oxígeno.
- 55 Como se usa en el presente documento, la capa de sellado puede comprender opcionalmente una capa de barrera. Como se usa en el presente documento, el término "barrera", y la expresión "capa de barrera", como se aplica a películas y/o capas, se utiliza con referencia a la capacidad de una película o capa para servir como barrera a uno o más gases. La capa de barrera puede controlar al menos el 95 % de la tasa de transmisión de oxígeno, es decir, ninguna otra capa de la película afecta la tasa de transmisión de oxígeno en más de un 5 % con respecto a la capa que sirve como capa de barrera para el oxígeno. La tasa de transmisión de oxígeno se evalúa a 23 °C y 0 % de humedad relativa, de acuerdo con ASTM D3985. La expresión "tasa de transmisión de oxígeno" ("OTR") es la cantidad de oxígeno en centímetros cúbicos (cm³) que atravesará 100 pulgadas cuadradas de película en 24 horas a 0 % de humedad relativa y a 23 °C. El espesor (calibre) de la película tiene una relación directa con la tasa de transmisión de oxígeno.
- 60 Como se usa en el presente documento, la capa de sellado puede comprender opcionalmente una capa de barrera. Como se usa en el presente documento, el término "barrera", y la expresión "capa de barrera", como se aplica a películas y/o capas, se utiliza con referencia a la capacidad de una película o capa para servir como barrera a uno o más gases. La capa de barrera puede controlar al menos el 95 % de la tasa de transmisión de oxígeno, es decir, ninguna otra capa de la película afecta la tasa de transmisión de oxígeno en más de un 5 % con respecto a la capa que sirve como capa de barrera para el oxígeno. La tasa de transmisión de oxígeno se evalúa a 23 °C y 0 % de humedad relativa, de acuerdo con ASTM D3985. La expresión "tasa de transmisión de oxígeno" ("OTR") es la cantidad de oxígeno en centímetros cúbicos (cm³) que atravesará 100 pulgadas cuadradas de película en 24 horas a 0 % de humedad relativa y a 23 °C. El espesor (calibre) de la película tiene una relación directa con la tasa de transmisión de oxígeno.
- 65 Como se usa en el presente documento, la capa de sellado puede comprender opcionalmente una capa de barrera. Como se usa en el presente documento, el término "barrera", y la expresión "capa de barrera", como se aplica a películas y/o capas, se utiliza con referencia a la capacidad de una película o capa para servir como barrera a uno o más gases. La capa de barrera puede controlar al menos el 95 % de la tasa de transmisión de oxígeno, es decir, ninguna otra capa de la película afecta la tasa de transmisión de oxígeno en más de un 5 % con respecto a la capa que sirve como capa de barrera para el oxígeno. La tasa de transmisión de oxígeno se evalúa a 23 °C y 0 % de humedad relativa, de acuerdo con ASTM D3985. La expresión "tasa de transmisión de oxígeno" ("OTR") es la cantidad de oxígeno en centímetros cúbicos (cm³) que atravesará 100 pulgadas cuadradas de película en 24 horas a 0 % de humedad relativa y a 23 °C. El espesor (calibre) de la película tiene una relación directa con la tasa de transmisión de oxígeno.

cm³/m²día atm, o 500 cm³/m²día atm 23 °C, o 500 cm³/m²día atm a 23 °C y 100 % de humedad relativa), o inferior a 100 cm³/m²día, o inferior a 50 cm³/m²día, o inferior a 25 cm³/m²día, o de 0 a 20 cm³/m² día, o de 0 a 15 cm³/m² día, o de 0 a 12 cm³/m² día, o de 0 a 10 cm³/m² día atm.

- 5 En la técnica del envasado, las capas de barrera para el oxígeno (es decir, O₂ gaseoso) pueden comprender, por ejemplo, al menos un miembro seleccionado del grupo que consiste en copolímero de etileno/acetato de vinilo hidrolizado (designado por las abreviaturas "EVOH" y "HEVA", y también denominado "copolímero de etileno/acetato de vinilo saponificado" y "copolímero de etileno/alcohol vinílico"), policloruro de vinilideno, poliamida amorfa, poliamida MXD6 (particularmente copolímero MXD6/MXDI), poliéster, poliacrilonitrilo, carbonato de polialquieno, naftalato de polietileno, etc., como saben los expertos en la materia. En una realización, la barrera termoplástica para el oxígeno puede ser una combinación de poliamidas, tal como una combinación de aproximadamente el 85 % en peso de una poliamida seleccionada del grupo que consiste en nailon 4,6 (politetrametilen adipamida), nailon 6 (policaprolactama), nailon 6,6 (polihexametilen adipamida), nailon 6,9 (polihexametlenonanodiamida), nailon 6,10 (polihexametilen sebacamida), nailon 6,12 (polihexametilen dodecanodiamida), copolímero de nailon 6/12 (policaprolactama/dodecanodiamida), copolímero de nailon 6,6/6 (polihexametilen adipamida/caprolactama), nailon 11 (poliundecanolactama), nailon 12 (poliaurillactama) o combinaciones de los mismos, y aproximadamente 15 % en peso de una poliamida amorfa.

20 Como se usa en el presente documento, la expresión "capa de unión" se refiere a cualquier capa interna que tiene el propósito principal de adherir dos capas entre sí. Las capas de unión pueden comprender cualquier polímero que tenga un grupo polar injertado en ellas. Tales polímeros se adhieren tanto a polímeros no polares que incluyen poliolefina, como a polímeros polares que incluyen poliamida y copolímero de etileno/alcohol vinílico.

25 Las capas de unión pueden comprender al menos un miembro seleccionado del grupo que consiste en poliolefina, poliolefina modificada con anhídrido, copolímero de etileno/éster insaturado, copolímero de etileno/éster insaturado modificado con anhídrido, copolímero de etileno/ácido insaturado y poliuretano. Más específicamente, las capas de unión pueden comprender al menos un miembro seleccionado del grupo que consiste en copolímero homogéneo de etileno/alfa-olefina, copolímero de etileno-acetato de vinilo, copolímero de etileno/acetato de vinilo modificado con anhídrido, copolímero de etileno/ácido acrílico y copolímero de etileno/acrilato de metilo, polietileno lineal de baja densidad modificado con anhídrido, polietileno de baja densidad modificado con anhídrido, polipropileno modificado con anhídrido, copolímero de etileno/acrilato de metilo modificado con anhídrido y copolímero de etileno/acrilato de butilo modificado con anhídrido.

30 Como se usa en el presente documento, la expresión "polímero modificado", así como expresiones más específicas tales como "copolímero de etileno/acetato de vinilo modificado" y "poliolefina modificada" se refieren a dichos polímeros que tienen una funcionalidad anhídrido, como se ha definido inmediatamente arriba, injertado sobre el mismo y/o copolimerizado con el mismo y/o combinado con el mismo. Como se usa en el presente documento, el término "modificado" se refiere a un derivado químico, p. ej., uno que tiene cualquier forma de funcionalidad anhídrido, tal como anhídrido de ácido maleico, ácido crotónico, ácido citracónico, ácido itacónico, ácido fumárico, etc., independientemente de si está injertado en un polímero, copolimerizado con un polímero, o combinado con uno o más polímeros, y también incluye derivados de tales funcionalidades, tales como ácidos, ésteres y sales metálicas derivadas de los mismos. Como se usa en el presente documento, la expresión "polímero que contiene anhídrido" y "polímero modificado con anhídrido", se refiere a uno o más de los siguientes: (1) polímeros obtenidos copolimerizando un monómero que contiene anhídrido con un segundo monómero diferente, y (2) copolímeros injertados con anhídrido, y (3) una mezcla de un polímero y un compuesto que contiene anhídrido.

35 Como se usa en el presente documento, el término "adhesivo" se refiere a un material polimérico que cumple el propósito o función principal de adherir dos superficies entre sí. El adhesivo se puede usar para laminar dos películas juntas para hacer un laminado de las dos películas, o para laminar una superficie de película a una superficie de un componente no laminar de un envase (p. ej., bandeja de espuma), o en lugar de un termosellado para unir una parte de la superficie de una película a (i) sí misma (p. ej., para hacer una bolsa con sello terminal, bolsa con sello lateral, etc.) o (ii) una parte de una superficie de otra película (p. ej., para hacer una bolsa a partir de dos piezas separadas de película), o (iii) una parte de una superficie de un componente que no es una película de un envase (p. ej., como una tapa adherida a la parte de pestaña de una bandeja, etc.). El adhesivo puede ser un adhesivo basado en poliuretano, un adhesivo basado en acrílico u otro adhesivo conocido, incluyendo uno cualquiera o más de los diversos polímeros divulgados en el presente documento para su uso como capa de unión.

40 Como se usa en el presente documento, el término "núcleo" y la expresión "capa central", como se aplica a películas multicapa, se refiere a cualquier capa interna que tiene una función distinta a la de servir como adhesivo o compatibilizador para adherir dos capas entre sí. Habitualmente, la capa o capas centrales proporcionan a la película multicapa un nivel deseado de resistencia, es decir, módulo y/o óptica, y/o resistencia al abuso añadida, y/o impermeabilidad específica.

45 En una realización, la capa central comprende la combinación del polímero basado en etileno, el copolímero de etileno-éster insaturado y el plastómero. La capa central puede estar en la primera parte de película que comprende una red polimérica reticulada, o puede estar presente en una segunda parte de película que no comprende una red polimérica

- reticulada. Puede estar presente una primera capa central en la primera parte de película que comprende la red polimérica reticulada, estando una segunda capa central en la segunda parte de película que no comprende una red polimérica reticulada. En un proceso de revestimiento por extrusión, como se utiliza en los ejemplos siguientes y como se describe en el presente documento y se ilustra en la FIG. 15, la capa central puede estar en el sustrato que se irradia para producir la red polimérica reticulada, o puede estar presente en el revestimiento que no se irradia y no contiene una red polimérica reticulada, o puede haber dos capas centrales con una en el sustrato y otro en el revestimiento.
- Como se usa en el presente documento, la expresión "artículo de envasado" incluye bolsas con sello terminal, bolsas con sello lateral, bolsas con sello en L, bolsas con sello en U (también denominadas "bolsitas"), bolsas con fuelle, elementos tubulares con costura posterior y fundas sin costura. Los artículos de envasado que contienen una película tienen la película sellada a sí misma o a otro elemento del artículo de envasado. El artículo de envasado se puede cerrar (p. ej., mediante sellado) después de insertar el producto en el mismo. Con las bolsas, bolsitas y fundas, al sellar el artículo cerrado, el producto queda rodeado por la película a partir de la cual está hecho el artículo de envasado, denominándose en el presente documento "producto envasado" la agregación del producto rodeado por el artículo de envasado cerrado.
- Como se usa en el presente documento, los artículos de envasado tienen dos "lados". Generalmente, un "lado" de un artículo de envasado corresponde a la mitad del artículo. Por ejemplo, una bolsa con sello terminal es una bolsa plana y tiene dos lados (en este caso, dos lados planos), correspondiendo cada lado a un lado plano del elemento tubular sin costura a partir del cual se fabrica la bolsa con sello terminal. Cada lado plano de un elemento tubular sin costura está limitado por los pliegues formados cuando el elemento tubular se colapsa en su configuración plana entre los rodillos de presión. Cada lado de una bolsa con sello terminal está limitado por el borde superior de la bolsa, el borde inferior de la bolsa y los dos pliegues del elemento tubular que se extienden a lo largo de la bolsa. Del mismo modo, una bolsa con sello lateral también tiene dos lados, siendo cada lado también un lado plano, estando cada lado de la bolsa con sello lateral limitado por los bordes laterales de la bolsa, un borde superior de la bolsa y un fondo de la bolsa correspondiente a un pliegue del elemento tubular. Una funda, ya sea sin costuras o con costura posterior, también tiene dos lados, estando cada lado limitado por los extremos de la funda y por pliegues formados cuando la funda se configura en su configuración plana. Si bien las bolsas con fuelle y otros artículos de envasado pueden no tener una estructura completamente plana porque tienen más de dos lados planos, sin embargo, tienen "lados" delimitados por pliegues y bordes.
- Como se usa en el presente documento, el término "envase" se refiere a materiales de envasado configurados alrededor de un producto que se está empaquetando. De esta manera, el término "envase" incluye todo el envasado alrededor del producto, pero no el producto en sí.
- Como se usa en el presente documento, la expresión "producto envasado" se refiere a la agregación de un producto y el envase que rodea o rodea sustancialmente el producto. El producto envasado se puede fabricar colocando el producto en un artículo de envasado fabricado a partir de una película multicapa termoretráctil, a continuación se sella el artículo para que la película multicapa rodee o rodee sustancialmente el producto. Luego se puede contraer la película alrededor del producto.
- Como se usa en el presente documento, el término "bolsa" se refiere a un artículo de envasado que tiene la parte superior abierta, bordes laterales y un borde inferior. El término "bolsa" incluye bolsas planas, bolsitas, fundas (fundas sin costura y fundas con costura posterior, incluidas fundas selladas por solape, fundas selladas con aletas y fundas con costura posterior selladas a tope que tienen cinta de costura posterior). Se divultan diversas configuraciones de funda en las patentes de EE.UU. n.º 6.764.729 B2, de Ramesh et al., titulada "Backseamed Casing and Packaged Product Incorporating Same". En la Patente de EE.UU. n.º 6.970.468 se divultan diversas configuraciones de bolsas, incluidas las bolsas con sello en L, las bolsas con sello posterior y las bolsas con sello en U (también denominadas bolsitas), de Mize et al., titulada "Patch Bag and Process of Making Same". Si bien las configuraciones de bolsa ilustradas en la patente '468 tienen un parche, para los fines de la presente invención, el parche es opcional.
- Como se usa en el presente documento, la expresión "bolsa plana" se refiere genéricamente a bolsas sin fuelle utilizadas para envasar una variedad de productos, particularmente productos alimenticios. Más específicamente, la expresión "bolsa plana" incluye bolsa con sello lateral, bolsa con sello terminal, bolsa con sello en L, bolsa con sello en U (también conocida como bolsa) y bolsa con costura posterior (también conocida como bolsa con sello en T). La costura posterior puede ser un sello de aleta, un sello de solapa o un sello a tope con una cinta de costura posterior. Antes de que la bolsa se contraiga, puede tener una relación longitud-anchura de 1:1 a 20:1; o de 1,5:1 a 8:1; o de 1,8:1 a 6:1; o de 2:1 a 4:1.
- Las bolsas con sello terminal, bolsas con sello lateral, bolsas con sello en L, bolsas con sello en T (también conocidas como bolsas con costura posterior) y las bolsas con sello en U tienen la parte superior abierta, lados cerrados, un fondo cerrado, y al menos un sello térmico. Cada uno de estos sellos térmicos se denomina "sello de fábrica" porque estos sellos se fabrican en una fábrica de bolsas, en lugar de en una fábrica de envasado donde la bolsa se utiliza para envasar un producto. Cada uno de los sellos térmicos ilustrados en las FIGS. 1 y 2-14 es un sello de fábrica. Cada uno de los sellos de fábrica generalmente se hace a una distancia corta hacia el interior del borde del artículo,

- de modo que quede una cantidad relativamente pequeña de película fuera del sello térmico, es decir, en el otro lado del sello desde la película que envuelve el producto. Una bolsa con fuelle también se puede fabricar con un sello inferior que tiene un faldón y una funda (con costura posterior o sin costuras) y puede tener un sello térmico transversal con un faldón. Como se usa en el presente documento, el término "faldón" se refiere a la película que está fuera de uno o más sellos de fábrica.
- 5 El término "polímero" se refiere al producto de una reacción de polimerización e incluye homopolímero, copolímero, terpolímero, etc. El término "copolímero" incluye copolímero, terpolímero, etc.
- 10 Como se usa en el presente documento, el término "monómero" se refiere a un compuesto relativamente simple, que generalmente contiene carbono y es de bajo peso molecular, que puede reaccionar para formar un polímero combinándose consigo mismo o con otras moléculas o compuestos similares.
- 15 Como se usa en el presente documento, el término "comonómero" se refiere a un monómero que se copolimeriza con al menos un monómero diferente en una reacción de copolimerización, cuyo resultado es un copolímero.
- 20 Como se usa en el presente documento, el término "homopolímero" se utiliza con referencia a un polímero resultante de la polimerización de un único monómero, es decir, un polímero que consiste esencialmente en un solo tipo de mero, es decir, unidad repetitiva.
- 25 Como se usa en el presente documento, el término "copolímero" se refiere a polímeros formados por la reacción de polimerización de al menos dos monómeros diferentes. Por ejemplo, el término "copolímero" incluye el producto de la reacción de copolimerización de etileno y una alfa-olefina, tal como 1-hexeno. Sin embargo, el término "copolímero" también incluye, por ejemplo, la copolimerización de una mezcla de etileno, propileno, 1-hexeno y 1-octeno. El término copolímero también incluye polímeros producidos por reacción, tal como copolímero de injerto, copolímero de bloque y copolímero aleatorio.
- 30 Como se usa en el presente documento, el término "polimerización" incluye homopolimerizaciones, copolimerizaciones, terpolimerizaciones, etc., e incluye todo tipo de copolimerizaciones tales como aleatorias, injertos, bloques, etc. Los polímeros en las películas utilizadas de acuerdo con la presente invención, se pueden preparar de acuerdo con cualquier proceso de polimerización adecuado, incluyendo procesos de polimerización en suspensión, polimerización en fase gaseosa y polimerización a alta presión.
- 35 Como se usa en el presente documento, el término "copolimerización" se refiere a la polimerización simultánea de dos o más monómeros para dar como resultado un copolímero. Como se usa en el presente documento, un copolímero identificado en términos de una pluralidad de monómeros, p. ej., "copolímero de propileno/etileno", se refiere a un copolímero en el que cualquiera de los monómeros puede copolimerizarse en un peso o porcentaje molar mayor que el otro monómero o monómeros. Sin embargo, el primer monómero enumerado se polimeriza preferentemente en un porcentaje en peso mayor que el segundo monómero enumerado, y, para copolímeros que son terpolímeros, cuadripolímeros, etc., preferentemente el primer monómero se copolimeriza en un porcentaje en peso mayor que el segundo monómero, y el segundo monómero se copolimeriza en un porcentaje en peso mayor que el tercer monómero, etc.
- 40 Se pueden identificar copolímeros, es decir, concretamente, en términos de los monómeros a partir de los cuales se producen los copolímeros. Por ejemplo, la expresión "copolímero de propileno/etileno" se refiere a un copolímero producido por la copolimerización tanto de propileno como de etileno, con o sin comonómero(s) adicional(es). Un copolímero comprende unidades "mero" recurrentes derivadas de los monómeros a partir de los cuales se produce el copolímero, p. ej., un copolímero de propileno/etileno comprende unidades de mero de propileno y unidades de mero de etileno.
- 45 50 Como se usa en el presente documento, terminología que emplea una "/" con respecto a la identidad química de un copolímero (p. ej., "un copolímero de etileno/alfa-olefina"), identifica los comonómeros que se copolimerizan para producir el copolímero. Como se usa en el presente documento, "copolímero de etileno-alfa-olefina" es el equivalente de "copolímero de etileno/alfa-olefina".
- 55 Como se usa en el presente documento, términos tales como "poliamida", "poliolefina", "poliéster", etc. incluyen homopolímeros del género, copolímeros del género, terpolímeros del género, etc., así como polímeros de injerto del género y polímeros sustituidos del género, p. ej., polímeros del género que tienen grupos sustituyentes en los mismos.
- 60 Como se usa en el presente documento, el término "poliolefina" se refiere a cualquier olefina polimerizada, que puede ser lineal, ramificada, cíclica, alifática, aromática, sustituida o sin sustituir. Más específicamente, incluidos en el término poliolefina están homopolímeros de olefina, copolímeros de olefina, copolímeros de una olefina y un comonómero no olefínico copolimerizables con la olefina, como monómeros de vinilo, polímeros modificados de los mismos, y similares. Los ejemplos específicos incluyen homopolímero de etileno, homopolímero de propileno, polibuteno (también conocido como polibutileno), copolímero de etileno/α-olefina, copolímero de etileno/propileno, copolímero de propileno/etileno, copolímero de propileno/α-olefina, copolímero de buteno/α-olefina, polietileno de densidad baja, polietileno de baja

- densidad lineal, polietileno de muy baja densidad, polietileno de densidad ultra baja, polietileno de densidad media, polietileno de densidad alta, copolímero de etileno/buteno, un copolímero de etileno/hexeno, copolímero de etileno/octeno, polisopreno, polimetilbuteno (incluido poli-3-metilbuteno-1), polimetilpenteno (incluido poli-4-metilpenteno-1), copolímero de etileno/éster insaturado, copolímero de etileno/ácido insaturado (incluido el copolímero de etileno/acrilato, tales como copolímero de etileno/acrilato de butilo, copolímero de etileno/acrilato de metilo, copolímero de etileno/ácido acrílico y copolímero de etileno/ácido metacrílico) y resina de ionómero.
- "Poliolefina modificada" incluye polímero modificado preparado copolimerizando el homopolímero de la olefina o copolímero de la misma con un ácido carboxílico insaturado, p. ej., ácido maleico, ácido fumárico o similares, o un derivado del mismo tal como el anhídrido, éster o sal metálica o similares. También podría obtenerse poliolefina modificada incorporando un ácido carboxílico insaturado, p. ej., ácido maleico, ácido fumárico o similares, o un derivado del mismo tal como el anhídrido, éster o sal metálica o similares, en el homopolímero o copolímero de olefina.
- Como se usa en el presente documento, la expresión "copolímero de propileno/etileno" se refiere a un copolímero de propileno y etileno en donde el contenido de mero de propileno es mayor que el contenido de mero de etileno. El copolímero de propileno/etileno no es una especie de "copolímero de etileno/alfa-olefina".
- Como se usa en el presente documento, la expresión "polímero basado en etileno" se refiere a homopolímero de etileno, homopolímero de etileno modificado, copolímero de etileno/alfa-olefina, copolímero de etileno/alfa-olefina modificado, copolímero de propileno/etileno, copolímero de propileno/etileno modificado, resina de ionómero y combinaciones de los mismos. El copolímero de etileno/alfa-olefina puede ser homogéneo o heterogéneo. "Polímero basado en etileno" no incluye cloruro de polivinilideno u otro polímero de barrera para el oxígeno, no incluye poliamida, no incluye poliéster, no incluye copolímero de etileno/éster insaturado, y no incluye copolímero de etileno/ácido insaturado.
- La expresión "copolímero de etileno/alfa-olefina" se refiere a copolímeros heterogéneos tales como polietileno lineal de baja densidad (LLDPE), polietileno de muy baja y ultrabaja densidad (VLDPE y ULDPE), así como polímeros homogéneos tales como polímeros catalizados por metalloceno como resinas EXACT® que se pueden obtener de Exxon Chemical Company, resinas AFFINITY® y ENGAGE® disponibles de The Dow Chemical Company y resinas TAFMER® que se pueden obtener de Mitsui Petrochemical Corporation. Estos copolímeros incluyen copolímeros de etileno con uno o más comonómeros seleccionados de alfa-olefina C₄ a C₁₀ tal como buteno-1 (es decir, 1-buteno), hexeno-1, octeno-1, etc. en las que las moléculas de los copolímeros comprenden cadenas largas con relativamente pocas ramificaciones de cadenas laterales o estructuras reticuladas. El copolímero de etileno/α-olefina puede resultar de la copolimerización de 80 a 99 % en peso de etileno con 1 a 20 % en peso de α-olefina, o de la copolimerización de 85 a 95 % en peso de etileno con 5 a 15 % en peso de α-olefina.
- Como se usa en el presente documento, la expresión "polímero heterogéneo" se refiere a productos de reacción de polimerización con una variación relativamente amplia en el peso molecular y una variación relativamente amplia en la distribución de la composición, es decir, polímeros típicos preparados, por ejemplo, utilizando catalizadores de Ziegler-Natta convencionales. Los polímeros heterogéneos normalmente contienen una variedad relativamente amplia de longitudes de cadena y porcentajes de comonómero. Los copolímeros heterogéneos tienen una distribución de pesos moleculares (M_w/M_n) superior a 3,0.
- Como se usa en el presente documento, la expresión "polímero homogéneo" se refiere a productos de reacción de polimerización con una distribución de peso molecular relativamente estrecha y una distribución de composición relativamente estrecha. Los polímeros homogéneos son estructuralmente diferentes de los polímeros heterogéneos, porque los polímeros homogéneos exhiben una secuenciación relativamente uniforme de comonómeros dentro de una cadena, un reflejo de la distribución de secuencias en todas las cadenas y una similitud de longitud de todas las cadenas, es decir, una distribución de peso molecular más estrecha. Adicionalmente, los polímeros homogéneos normalmente se preparan usando metalloceno u otro tipo de catálisis de sitio único, en lugar de utilizar catalizadores de Ziegler Natta. El copolímero homogéneo de etileno/alfa-olefina tiene una M_w/M_n de ≤3,0.
- Los copolímeros homogéneos de etileno/α-olefina se pueden caracterizar mediante uno o más métodos conocidos por los expertos en la materia, como la distribución del peso molecular (M_w/M_n), índice de amplitud de distribución de composición (CDBI), e intervalo de punto de fusión estrecho y comportamiento de punto de fusión único. La distribución del peso molecular (M_w/M_n), también conocida como polidispersidad, puede determinarse mediante cromatografía de permeación en gel. Los copolímeros homogéneos de etileno/alfa-olefina pueden tener una M_w/M_n ≤ 3, o ≤ 2,7, o de 1,9 a 2,5, o de 1,9 a 2,3. El índice de amplitud de distribución de la composición (CDBI) de tales copolímeros homogéneos de etileno/alfa-olefina será generalmente superior a aproximadamente el 70 por ciento. El CDBI se define como el porcentaje en peso de las moléculas de copolímero que tienen un contenido de comonómero dentro del 50 por ciento (es decir, más o menos 50 %) del contenido molar total medio de comonómero. El CDBI del polietileno lineal, que no contiene comonómero, se define como 100 %. El CDBI se determina mediante la técnica de fraccionamiento de elución con aumento de temperatura (TREF). La determinación de CDBI distingue los copolímeros homogéneos usados en la presente invención (distribución de composición estrecha según lo evaluado por valores de CDBI generalmente superiores al 70 %) de los VLDPE disponibles comercialmente que generalmente tienen una distribución de composición amplia según lo evaluado por valores de CDBI generalmente inferiores al 55 %. El CDBI

se puede calcular a partir de datos obtenidos de TREF, por ejemplo como se divulga por Wild et al., J. Poly. Sci. Poly. Phys. Ed., Vol. 20, pág. 441 (1982). Preferentemente, el copolímero homogéneo de etileno/alfa-olefina tiene un CDBI de aproximadamente 70 % a aproximadamente 99 %. Los copolímeros homogéneos de etileno/alfa-olefina presentan un intervalo de puntos de fusión relativamente estrecho, en comparación con copolímeros heterogéneos, p. ej., los copolímeros homogéneos de etileno/alfa-olefina pueden exhibir un punto de fusión esencialmente singular de aproximadamente 60 °C a aproximadamente 105 °C, o de 80 °C a aproximadamente 100 °C. Como se utiliza en este documento, la expresión "punto de fusión esencialmente único" significa que al menos aproximadamente el 80 % en peso del material corresponde a un único máximo de T_m a una temperatura dentro del intervalo de aproximadamente 60 °C a aproximadamente 105 °C, y esencialmente ninguna fracción sustancial del material tiene un punto de fusión máximo superior a aproximadamente 115 °C.

Se puede preparar un copolímero homogéneo de etileno/alfa-olefina mediante la copolimerización de etileno y una o más alfa-olefinas. Preferentemente, la alfa-olefina es una α -monoolefina C_{3-20} , más preferentemente, una α -monoolefina C_{4-12} , aún más preferentemente, una α -monoolefina C_{4-8} . La alfa-olefina puede comprender al menos un miembro seleccionado del grupo que consiste en buteno-1, hexeno-1 y octeno-1, es decir, 1-buteno, 1-hexeno y 1-octeno; o simplemente octeno-1; o una combinación de hexeno-1 y buteno-1.

Los procesos para preparar y usar polímeros homogéneos se divultan en la patente de EE.UU. n.º 5.206.075, la patente de EE.UU. n.º 5.241.031 y la Solicitud internacional publicada WO 93/03093. Se divultan detalles adicionales sobre la producción y el uso de copolímeros homogéneos de etileno/alfa-olefina en la publicación internacional PCT número WO 90/03414 y la publicación internacional PCT número WO 93/03093, designando ambas patentes de Exxon Chemical, Inc. como Solicitante.

Otro género más de copolímeros homogéneos de etileno/alfa-olefina se divulga en la patente de EE.UU. n.º 5.272.236, de LAI, et. al., y la patente de EE.UU. n.º 5.278.272, de LAI, et. al.

Como se usa en el presente documento, la expresión "plastómero" se refiere a un polímero que combina las cualidades de los elastómeros y los plásticos, tales como propiedades similares al caucho con la capacidad de procesamiento de los plásticos. Los plastómeros adecuados para su uso en la película multicapa incluyen copolímeros homogéneos de etileno/alfa-olefina.

Los plastómeros para uso en la película multicapa pueden tener un punto de fusión máximo ≤ 90 °C, o ≤ 88 °C, o ≤ 85 °C, o ≤ 82 °C, o ≤ 80 °C; o un punto de fusión máximo de 45 °C a 90 °C, o de 50 °C a 85 °C, o de 55 °C a 85 °C, o de 55 °C a 80 °C. El plastómero puede ser un copolímero de etileno/alfa-olefina, particularmente un copolímero homogéneo de etileno/alfa-olefina.

El plastómero puede tener un índice de fusión $\leq 1,1$ gramos/10 min, o $\leq 1,0$ gramos/10 min, o $\leq 0,95$ gramos/10 min, o $\leq 0,90$ gramos/10 min, o de 0,7 a 1,1 gramos/10 min, o de 0,75 a 1,0 gramos/10 min, o de 0,8 a 0,95 gramos/10 min, o de 0,85 a 0,90 gramos/10 min, o de 0,86 a 0,89 gramos/10 min.

En una realización, la capa de película exterior, y/o en la capa de barrera, y/o una o más capas de unión, puede comprender poliéster. Como se usa en el presente documento, el término "poliéster" se refiere a un homopolímero y/o copolímero que tiene un enlace éster entre unidades monoméricas. Se puede formar el enlace éster, por ejemplo, mediante una reacción de polimerización por condensación entre un ácido dicarboxílico y un glicol. El ácido dicarboxílico puede ser alifático, es decir, ácido oxálico, ácido malónico, ácido succínico, ácido glutárico, ácido adípico, ácido pimético, ácido subérico, ácido azelaico, ácido sebácico y similares; o puede ser aromático sustituido o no sustituido, p. ej., varios isómeros del ácido ftálico (es decir, ácido ortoftálico), tales como ácido isoftálico (es decir, ácido metaftálico) y ácido tereftálico (es decir, ácido paroftálico), así como ácido naftálico. Ejemplos específicos de ácidos aromáticos sustituidos con alquilo incluyen los diversos isómeros del ácido dimetiltérfatálico, tales como ácido dimetilsoftálico, ácido dimetilortoftálico, ácido dimetiltéretftálico, los diversos isómeros del ácido dietiltérfatálico, tales como ácido dietilsoftálico, ácido dietilortoftálico, los diversos isómeros del ácido dimetilnaftálico, tales como ácido 2,6-dimetilnaftálico y ácido 2,5-dimetilnaftálico, y los diversos isómeros del ácido dietilnaftálico. Alternativamente, el ácido dicarboxílico puede ser ácido 2,5-furandicarboxílico (FDCA). Los glicoles pueden ser de cadena lineal o ramificada. Ejemplos específicos incluyen etilenglicol, propilenglicol, trimetilenglicol, 1,4-butanodiol, neopentilglicol y similares. Los glicoles incluyen glicoles modificados tales como ciclohexanodimetanol. El poliéster de la capa exterior de la película puede comprender cualquiera de los poliésteres anteriores.

El poliéster también se refiere al furanoato de polietileno. El poliéster de base biológica AVANTIO® es un furanoato de polietileno que por unidad de espesor exhibe solo una décima parte de la tasa de transmisión de oxígeno del tereftalato de polietileno (PET), un cuarto de la tasa de transmisión de dióxido de carbono del PET y la mitad de la tasa de transmisión de vapor de agua del PET. El furanoato de polietileno es más resistente al calor que el PET, con una temperatura de transición vitrea (T_g) 12 °C mayor que el PET, con un punto de fusión de 165 °C, que es más alto que el del PET. Adicionalmente, el furanoato de polietileno es reciclable solo o en combinación con PET. El furanoato de polietileno se puede extruir para formar películas. El furanoato de polietileno se obtiene polimerizando etilenglicol y ácido 2,5-furandicarboxílico (FDCA). El furanoato de polietileno es renovable, ya que es de base biológica.

Como se usa en el presente documento, el término "poliamida" se refiere a homopolímeros, copolímeros o terpolímeros que tienen un enlace amida entre unidades monoméricas que pueden formarse mediante cualquier método conocido por los expertos en la materia. Las poliamidas aprobadas para su uso en la producción de artículos destinados a su uso en procesamiento, manipulación y envasado de alimentos, incluyendo homopolímeros, copolímeros y mezclas de poliamidas, se describen en 21 C.F.R. 177.1500 y siguientes. Los homopolímeros de poliamida útiles incluyen náilon 6 (poliacaprolactama), náilon 11 (poliundecanolactama), náilon 12 (polilaúrillactama), y similares. Otros homopolímeros de poliamida útiles también incluyen náilon 4,2 (politetrametilen etilendiamida), náilon 4,6 (politetrametilen adipamida), náilon 6,6 (polihexametilen adipamida), náilon 6,9 (polihexametilen azelamida), náilon 6,10 (polihexametilen sebacamida), náilon 6,12 (polihexametilen dodecanodiamida), náilon 6/12 (poli(caprolactama-co-laurallactama)), náilon 66/610 (p. ej., fabricado mediante la condensación de mezclas de sales de náilon 66 y sales de náilon 610), resinas de náilon 6/69 (p. ej., fabricadas mediante la condensación de épsilon-caprolactama, hexametilenodiamina y ácido azelaico), náilon 7,7 (poliheptametilenpimelamida), náilon 8,8 (polioctametilen suberamida), náilon 9,9 (polinonametilen azelamida), náilon 10,9 (polidecametilen azelamida), náilon 12,12 (polidodecametilen dodecanodiamida) y similares. Los copolímeros de poliamida incluyen copolímero de náilon 6,6/6 (copolímero de polihexametilen adipamida/caprolactama), copolímero de poliamida 6/6,6 (copolímero de poliacaprolactama/hexametilen adipamida), copolímero de poliamida 6,2/6,2 (copolímero de polihexametilen etilendiamida/hexametilen etilendiamida), copolímero de náilon 6,6/6,9/6 (copolímero de polihexametilen adipamida/hexametilen azelamida/caprolactama), así como otras poliamidas. Otras poliamidas incluyen poliamida 4,1, poliamida 6,1, copolímero de poliamida 6,6/61, copolímero de poliamida 6,6/6T, poliamida MXD6 (poli-m-xililen adipamida), copolímero de poliamida 6I/6T, copolímero de poliamida 6/MXDT/I, poliamida MXDI, poli-p-xililen adipamida, polihexametilen tereftalamida, polidodecametilen tereftalamida y similares.

Como se usa en el presente documento, la expresión "poliamida amorfa" se refiere a una poliamida con ausencia de una disposición tridimensional regular de moléculas o subunidades de moléculas que se extienden a lo largo de distancias que son grandes en relación con las dimensiones atómicas. Sin embargo, la regularidad de la estructura existe a escala local. Véase "Amorphous Polymers", en Encyclopedia of Polymer Science and Engineering, 2^a ed., págs. 789-842 (J. Wiley & Sons, Inc. 1985), con número de tarjeta de catálogo de la Biblioteca del Congreso 84-19713. Un experto en la materia de DSC (usando ASTM 3417-83) reconoce que la poliamida amorfa no tiene un punto de fusión mensurable (es decir, inferior a 0,5 cal/g) o no tiene calor de fusión. La poliamida amorfa se prepara a partir de una reacción de polimerización por condensación de una diamina con un ácido dicarboxílico. Por ejemplo, una diamina alifática se combina con un ácido dicarboxílico aromático, o una diamina aromática se combina con un ácido dicarboxílico alifático, para dar como resultado una poliamida amorfa.

A menos que se indique otra cosa, la expresión "poliamida semicristalina" incluye todas las poliamidas que no se consideran poliamidas amorfas. Todas las poliamidas semicristalinas tienen un punto de fusión determinable. La poliamida semicristalina puede tener un punto de fusión de 125 °C a 270 °C, o de 250 °C a 270 °C.

Como se usa en el presente documento, la expresión "polímero cíclico" incluye copolímero de olefina cíclica, ya sean alifáticos o fenólicos, es decir, incluyendo copolímero de etileno/norbormeno, policiclododeceno, poliéster y polímero de olefina cíclica.

Cada valor del índice de fusión del polímero divulgado en este documento se determinó de acuerdo con ASTM D1238, realizándose la prueba (a menos que se especifique lo contrario) a 190 °C y 2,16 kg.

45 Cada valor de densidad del polímero divulgado en este documento se determinó de acuerdo con ASTM D792.

Como se usa en el presente documento, la expresión "punto de fusión máximo" se refiere al máximo a la temperatura más alta en una curva de calorímetro diferencial de barrido (curva de DSC) que representa la entrada de energía en el eje Y y la temperatura en el eje X. El punto de fusión máximo corresponde a la temperatura más alta a la que se necesita el aporte de energía para cambiar de fase la parte de fusión más alta del polímero de sólido a líquido.

En una realización, el plastómero puede tener una densidad inferior a 0,905 g/cm³, o inferior a 0,902 g/cm³, o inferior a 0,900, o inferior a 0,895 g/cm³, o inferior a 0,890 g/cm³, o inferior a 0,886 g/cm³; o tiene una densidad de 0,857 g/cm³ a 0,908 g/cm³, o de 0,86 g/cm³ a 0,905 g/cm³, o de 0,87 g/cm³ a 0,903 g/cm³, o de 0,875 g/cm³ a 0,902 g/cm³, o de 0,88 g/cm³ a 0,900 g/cm³, o de 0,88 g/cm³ a 0,895 g/cm³, o de 0,88 g/cm³ a 0,89 g/cm³.

En una realización, el plastómero está presente en la película en una cantidad de al menos el 3,5 % en peso o al menos el 4 % en peso o al menos el 4,5 % en peso o al menos el 5 % en peso o al menos el 5,5 % en peso o al menos el 6 % en peso, basado en el peso total de la película. En una realización, el plastómero está presente en la película en una cantidad del 3 al 20 % en peso, o del 3,5 al 15 % en peso, o del 4 al 12 % en peso, o del 4,5 al 10 % en peso, o del 5 al 8 % en peso, o del 5,5 al 7 % en peso, o del 5,5 al 6,5 % en peso, basado en el peso total de la película.

Como se usa en el presente documento, la expresión "polímero basado en acrilato" se refiere a homopolímero, copolímero, incluyendo p. ej., bipolímero, terpolímero, etc., que tiene un resto acrilato en al menos una de las unidades repetidas que forman la cadena principal del polímero. En general, los polímeros basados en acrilato también se conocen como polialquilacrilatos. Los polímeros basados en acrilato se pueden preparar mediante cualquier método

conocido por los expertos en la materia. Los polímeros basados en acrilato incluyen copolímeros de etileno/acrilato de vinilo, copolímero de etileno/metacrilato, copolímero de etileno/acrilato de butilo y similares.

- 5 Como se usa en el presente documento, la expresión "polímero basado en estireno" se refiere a al menos un polímero seleccionado del grupo que consiste en copolímero de estireno-etileno-butileno-estireno, copolímero de estirenobutadieno-estireno, copolímero de estireno-isopreno-estireno, copolímero de estireno-etileno-butadienoestireno y copolímero de estireno-(caucho de etileno-propileno)-estireno. Como se usa en el presente documento, el uso de un "guion" (es decir, el "-") en una fórmula de polímero basado en estireno, incluye tanto copolímeros en bloque como copolímeros aleatorios. Más particularmente, la expresión "polímero basado en estireno" incluye ambos copolímeros en los que (i) todos los monómeros nombrados están presentes como un bloque, o (ii) cualquier subconjunto de los monómeros nombrados está presente como un bloque con los monómeros restantes dispuestos aleatoriamente, o (iii) todos los monómeros nombrados están ordenados aleatoriamente.
- 10 Como se usa en el presente documento, el término "orientado" se refiere a un material que contiene polímero que ha sido estirado y/o estirado a una temperatura elevada (elevada hasta su punto de reblandecimiento, pero no hasta su punto de fusión, para que el material permanezca en estado sólido durante la orientación), seguido de "fijación" en la configuración estirada enfriando el material mientras se retiene sustancialmente las dimensiones estiradas. Al calentar posteriormente el desenfrenado, sin recocer, material que contiene polímero orientado hasta su temperatura de orientación, la contracción térmica se produce casi hasta las dimensiones originales sin estirar, es decir, previo a la orientación. Más particularmente, el término "orientado", como se usa en el presente documento, se refiere a películas orientadas, en donde la orientación se puede producir de una o más de diversas maneras.
- 15 Como se usa en el presente documento, la expresión "relación de orientación" se refiere al producto de multiplicación del grado en que el material de película plástica se expande en varias direcciones, normalmente dos direcciones perpendiculares entre sí. La expansión en la dirección de mecanizado se denomina en el presente documento "estirado", mientras que la expansión en la dirección transversal se denomina en el presente documento "estiramiento". Para películas extruidas a través de un troquel anular, el estiramiento se obtiene normalmente "soplando" la película para producir una burbuja. Para este tipo de películas, el estirado generalmente se obtiene pasando la película a través de dos conjuntos de rodillos de presión motorizados, teniendo el conjunto aguas abajo una velocidad superficial mayor
- 20 que el juego aguas arriba, siendo la relación de estiramiento resultante la velocidad superficial del conjunto de rodillos prensadores aguas abajo dividida por la velocidad superficial del conjunto de rodillos prensadores aguas arriba. El grado de orientación también se denomina relación de orientación o, a veces, "relación de doblez".
- 25 Como se usa en el presente documento, la expresión "relación de orientación" se refiere al producto de multiplicación del grado en que el material de película plástica se expande en varias direcciones, normalmente dos direcciones perpendiculares entre sí. La expansión en la dirección de mecanizado se denomina en el presente documento "estirado", mientras que la expansión en la dirección transversal se denomina en el presente documento "estiramiento". Para películas extruidas a través de un troquel anular, el estiramiento se obtiene normalmente "soplando" la película para producir una burbuja. Para este tipo de películas, el estirado generalmente se obtiene pasando la película a través de dos conjuntos de rodillos de presión motorizados, teniendo el conjunto aguas abajo una velocidad superficial mayor
- 30 que el juego aguas arriba, siendo la relación de estiramiento resultante la velocidad superficial del conjunto de rodillos prensadores aguas abajo dividida por la velocidad superficial del conjunto de rodillos prensadores aguas arriba. El grado de orientación también se denomina relación de orientación o, a veces, "relación de doblez".
- 35 La película es una película termorretráctil. La película se puede producir llevando a cabo únicamente una orientación monoaxial o una orientación biaxial. Como se usa en el presente documento, las expresiones "termorretráctil", "termorretracción" y similares, se refieren a la tendencia de una película, generalmente una película orientada, a sufrir una contracción libre tras la aplicación de calor, es decir, a contraerse al calentarse, de modo que el tamaño (es decir, el área superficial) de la película disminuye mientras la película está en un estado libre. Del mismo modo, la tensión de una película termorretráctil aumenta con la aplicación de calor si se evita que la película se contraiga.
- 40 La termorretracción se puede lograr llevando a cabo la orientación en estado sólido (es decir, a una temperatura inferior a la temperatura de transición vítreo del polímero). En orientación biaxial, el factor de orientación total empleado (es decir, el estiramiento en la dirección transversal multiplicado por el estirado en la dirección de mecanizado) puede ser cualquier factor deseado, tal como 2X en la dirección de mecanizado y 2X en la dirección transversal (es decir, una "orientación 2 X 2", produciendo un factor de orientación total 4X), o una orientación de 3 X 3 (orientación total de 9X), o una orientación de 3,2 X 3,5 (orientación total de 11,2X), etc. La orientación total puede ser al menos 3X, al menos 4X, al menos 5X, al menos 6X, al menos 7X, al menos 8X, al menos 9X, al menos 10X, al menos 16X, o de 8X a 18X, de 10X a 16X, de 11X a 15X, o de 12X a 14X.
- 45 Como se usa en el presente documento, la expresión "contracción libre" se refiere al cambio dimensional porcentual en una muestra de película de 10 cm por 10 cm, cuando se somete a un calor seleccionado (es decir, a una temperatura determinada), realizándose la determinación cuantitativa según ASTM D 2732, como se establece en el Libro Anual de Normas ASTM de 1990, Vol. 08,02, páginas 368-371. La prueba de contracción libre se lleva a cabo sumergiendo la muestra de película durante 5 segundos en un baño de agua calentado a 85 °C. Como se utiliza en este documento, la expresión "@STP" se refiere a la prueba que se lleva a cabo en condiciones de prueba normalizadas, es decir, una atmósfera de presión, 23 °C y 0 % de humedad relativa. La "contracción libre total" se determina sumando el porcentaje de contracción libre en la dirección de mecanizado con el porcentaje de contracción libre en la dirección transversal. Por ejemplo, una película que presenta un 55 % de contracción libre en la dirección transversal a 85 °C y un 45 % de contracción libre en la dirección de mecanizado a 85 °C, tiene una "contracción libre total" a 85 °C del 100 %.
- 50 Como se usa en el presente documento, la expresión "termorretráctil" se utiliza con referencia a todas las películas que presentan una contracción libre total (es decir, L + T) de al menos el 10 % a 85 °C, según ASTM D2732 mediante inmersión de la muestra de película durante 5 segundos en un baño de agua calentado a 85 °C. Todas las películas que presentan una contracción libre total inferior al 10 % a 85 °C se denominan aquí no termorretráctiles. La película multicapa termorretráctil puede tener una contracción libre total a 85 °C de al menos el 90 %, o al menos el 95 %, o al
- 55
- 60
- 65

Como se usa en el presente documento, la expresión "termorretráctil" se utiliza con referencia a todas las películas que presentan una contracción libre total (es decir, L + T) de al menos el 10 % a 85 °C, según ASTM D2732 mediante inmersión de la muestra de película durante 5 segundos en un baño de agua calentado a 85 °C. Todas las películas que presentan una contracción libre total inferior al 10 % a 85 °C se denominan aquí no termorretráctiles. La película multicapa termorretráctil puede tener una contracción libre total a 85 °C de al menos el 90 %, o al menos el 95 %, o al

menos el 100 %, o al menos el 105 %, o al menos el 110 %; o del 90 % al 150 %, o del 95 % al 130 %, o del 95 % al 120 %, según lo medido por ASTM D 2732.

- 5 Como se usa en el presente documento, el término "extrusión" se utiliza con referencia al proceso de formar formas continuas forzando un material plástico fundido a través de un troquel, seguido de enfriamiento o endurecimiento químico. Inmediatamente antes de la extrusión a través del troquel, el material polimérico de viscosidad relativamente alta se alimenta a un tornillo giratorio de paso variable, es decir, una extrusora, lo que fuerza al material polimérico a través del troquel.
- 10 Como se usa en el presente documento, el término "coextrusión" se refiere al proceso de extrusión de dos o más materiales a través de un único troquel con dos o más orificios dispuestos de manera que los productos extruidos se fusionen y sueldan entre sí formando una estructura laminar antes de enfriarse, es decir, templarse. La coextrusión se puede emplear en el soplado de películas, extrusión de película libre y procesos de extrusión-revestimiento.
- 15 La película comprende una red polimérica reticulada. En una realización, la película se irradia para inducir la reticulación, es decir, para formar la red polimérica reticulada. La película también se puede someter a tratamiento corona para hacer rugosas cualesquiera superficies de la película que deban adherirse entre sí. La irradiación induce la reticulación del polímero, particularmente de poliolefina en la película. La película puede someterse a irradiación mediante un tratamiento de radiación energética, tales como tratamiento por descarga de corona, plasma, llama, ultravioleta, rayos x, rayos gamma, con rayos beta y electrones de alta energía, que inducen la reticulación entre las moléculas del material irradiado. La irradiación de películas poliméricas se divulga en la patente de EE.UU. n.º 4.064.296, de BORNSTEIN, et al. BORNSTEIN, et al. divulga el uso de radiación ionizante para reticular el polímero presente en la película.
- 20 25 Para producir reticulación, se emplea una dosis de radiación adecuada de electrones de alta energía, preferentemente utilizando un acelerador de electrones, y el nivel de dosificación se determina mediante métodos dosimétricos estándar. Se pueden utilizar otros aceleradores como un Van de Graaf o un transformador resonante. La radiación no se limita a los electrones de un acelerador, ya que se puede utilizar cualquier radiación ionizante. La radiación ionizante se puede utilizar para reticular los polímeros de la película.
- 30 35 Las dosis de radiación se mencionan en el presente documento en términos de la unidad de radiación "RAD", designándose un millón de RADS, también conocido como megarad, como "MR", o, en términos de la unidad de radiación kiloGray (kGy), donde 10 kiloGray representan 1 MR. La red polimérica reticulada se puede formar irradiando la primera parte de película a un nivel de 16 a 166 kGy, o de 30 a 120 kGy, o de 30 a 90 kGy, o de 50 a 80 kGy, o de 55 a 75 kGy. La irradiación puede realizarse mediante un acelerador de electrones cuyo nivel de dosificación se determina mediante procesos dosimétricos convencionales. Se pueden utilizar otros aceleradores como un Van der Graaf o un transformador resonante. La radiación no se limita a los electrones de un acelerador, ya que se puede utilizar cualquier radiación ionizante.
- 40 45 La película termorretráctil multicapa se puede preparar mediante un proceso de revestimiento por extrusión. Esto permite que el extruido anular 214 (véase la Figura 15), denominado en el presente documento primera parte de película y como "sustrato", que se va a reticular por irradiación antes de que una o más capas adicionales (es decir, el "revestimiento") se revistan por extrusión sobre el sustrato. La irradiación produce una red polimérica más fuerte al reticular las cadenas poliméricas. El revestimiento por extrusión permite que la parte de sustrato del laminado multicapa resultante posea una red polimérica reticulada, evitando al mismo tiempo la irradiación de, por ejemplo, una capa de cloruro de poliviniliden aplicada al sustrato durante el revestimiento por extrusión. La irradiación de PVDC puede provocar la degradación del PVDC. El revestimiento por extrusión y la irradiación se divultan en las patentes de EE.UU. n.º 4.278.738, de Brax *et al.*
- 50 55 La FIG. 1 es un esquema de la bolsa 10 con sello terminal, en una configuración plana. La FIG. 2 es una vista en sección transversal de la bolsa 10 tomada a través de la sección 2-2 de la FIG. 1. Observando juntas las FIGS. 1 y 2, la bolsa 10 comprende la película de bolsa 11, un borde superior 12 que define una parte superior abierta, un primer borde lateral de la bolsa 13, un segundo borde lateral de la bolsa 14, un borde inferior 15 y sello terminal 16. Las FIGS. 3 y 4 ilustran la bolsa 18 con sello lateral, en configuración plana. La FIG. 3 ilustra un esquema de la bolsa con sello lateral 18, en una configuración plana. La FIG. 4 ilustra una vista en sección transversal tomada a través de la sección 4-4 de la FIG. 3. Con referencia a las FIGS. 3 y 4 juntas, la bolsa con sello lateral 18 se compone de una película de bolsa 19, un borde superior 20 que define una parte superior abierta, borde inferior plegado 21, un primer sello lateral 22 y un segundo sello lateral 23.
- 60 65 La FIG. 5 es una vista plana de la bolsa 26 con sello en L, en una posición plana. La FIG. 6 es una vista en sección transversal de la bolsa 26 con sello en L, tomada a través de la sección 6-6 de la FIG. 5. La FIG. 7 es una vista en sección transversal longitudinal de la bolsa 26 con sello en L tomada a través de la sección 7-7 de la FIG. 5. Observando juntas las FIGS. 5, 6 y 7, la bolsa con sello en L 26 tiene un sello lateral 28, un sello inferior 30, una parte superior abierta 32, un borde lateral de bolsa plegado sin costuras 34, y bordes laterales de bolsa cosidos 36.

La bolsa con costura posterior 38 con sello de aleta de las FIGS. 8 y 9 tiene una parte superior abierta 40, un sello inferior 42, un primer borde lateral plegado 44, un segundo borde lateral plegado 46, un borde inferior 48, un sello de costura posterior 50 (capa de película del interior termosellada a sí misma) y aletas de costura posterior 52.

- 5 La bolsa 54 con costura posterior y sello terminal de las FIGS. 10 y 11 tiene una parte superior abierta 55, un sello inferior 56, un primer borde lateral plegado 58, un segundo borde lateral plegado 60, un borde inferior 62 y un sello de costura posterior 64 (capa de película del interior termosellada a la capa de película exterior).
- 10 Las FIGS. 12, 13 y 14 ilustran una bolsa 66 tipo bolsita hecha sellando entre sí dos piezas separadas de película plana. En las FIGS. 12, 13 y 14, la bolsita 66 tiene la parte superior abierta 68, un sello térmico inferior 70 y un borde inferior 72, un primer sello lateral 74 y un primer borde lateral 76, un segundo sello lateral 78 y un segundo borde lateral 80. En conjunto, el primer y segundo sellos laterales 74 y 76 se conectan con el sello inferior 70 para formar un sello en "forma de U" que conecta las dos piezas de película plana entre sí para formar la bolsa tipo bolsita 66.
- 15 La FIG. 15 ilustra un esquema de un proceso preferido para producir la película termorretráctil multicapa a partir de la cual se puede fabricar el artículo de envasado. En el proceso ilustrado en la FIG. 8, se alimentan perlas de polímero sólido (no ilustradas) a una pluralidad de extrusoras 210 (para simplificar, sólo se ilustra una extrusora). Dentro de las extrusoras 210, las perlas de polímero se hacen avanzar, se funden y se desgasifican, después de lo cual la masa fundida sin burbujas resultante se envía al cabezal de troquel 212, y se extruye a través de un troquel anular, dando como resultado elementos tubulares de sustrato 214.
- 20

Después de enfriar o templar con agua pulverizada desde el anillo de enfriamiento 216, el elemento tubular 214 se colapsa mediante rodillos de presión 218, y posteriormente se alimenta a través de la bóveda de irradiación 220 rodeado de blindaje 222, donde el elemento tubular 214 se irradia con electrones de alta energía (es decir, radiación ionizante) del acelerador del transformador con núcleo de hierro 224. El elemento tubular 214 es guiado a través de la bóveda de irradiación 220 en rollos 226. Preferentemente, el elemento tubular 214 se irradia a un nivel de aproximadamente 6,4 megarads (es decir, 64 kilogramos, kGy).

Después de la irradiación, el elemento tubular irradiado 228 se dirige a través de rodillos de presión 230, después de lo cual el elemento tubular 228 está ligeramente inflado, dando como resultado una burbuja atrapada 232. Sin embargo, en la burbuja atrapada 232, el elemento tubular no se estira longitudinalmente de manera significativa, dado que la velocidad superficial de los rodillos de presión 234 es aproximadamente la misma velocidad que la de los rodillos de presión 230. Adicionalmente, el elemento tubular irradiado 228 se infla sólo lo suficiente para proporcionar un elemento tubular sustancialmente circular sin una orientación transversal significativa, es decir, sin estiramiento.

El elemento tubular irradiado 232 ligeramente inflado pasa a través de la cámara de vacío 236, y luego se envía a través del troquel de revestimiento 238. La segunda película tubular 240 se extruye en estado fundido a partir del troquel de revestimiento 238 y se reviste sobre el tubo irradiado 232, ligeramente inflado, para formar una película tubular de dos capas 242. La segunda película tubular 240 preferentemente comprende una capa de barrera para el O₂, que no atraviesa la radiación ionizante.

El sustrato y el revestimiento combinados pueden tener un espesor, antes de la orientación, de 254 a 762 µm (10 a 30 mils), o de 381 a 635 µm (15 a 25 mils). El sustrato puede tener un espesor, antes de la orientación, de 152,4 a 457,2 µm (6 a 18 mils), o de 228,6 a 381 µm (9 a 15 mils). El revestimiento puede tener un espesor, antes de la orientación, de 101,6 a 304,8 µm (4 a 12 mils), o de 152,4 a 254 µm (6 a 10 mils).

Detalles adicionales de la etapa de revestimiento descrita anteriormente se establecen de manera general en la patente de EE.UU. n.º 4.278.738, de BRAX et. al.

Después de la irradiación y el revestimiento, la película de elemento tubular de dos capas 252 opcionalmente se puede enrollar en un rodillo de bobinado 244, y luego instalar como rodillo de desbobinado 246, en una segunda etapa en el proceso de fabricación de la película de elementos tubulares como finalmente se deseé. La película tubular de dos capas 242, del rodillo de desbobinado 246, se desenrolla y se hace pasar sobre el rodillo guía 248, después de lo cual la película tubular de dos capas 242 pasa al tanque de baño de agua caliente 250 que contiene agua caliente 252. Como alternativa, aunque no se ilustra, el proceso puede ser ininterrumpido enviando la película del elemento tubular de dos capas al tanque del baño de agua caliente 250.] La película tubular revestida 242 irradiada, ahora colapsada, se sumerge en agua caliente 252 (que tiene una temperatura de aproximadamente 99 °C (210 °F)) durante un tiempo de retención de al menos aproximadamente 5 segundos, es decir, durante un período de tiempo para llevar la película tubular irradiada 242 hasta una temperatura de reblandecimiento deseada para orientación biaxial mientras se irradia la película tubular 242 está en estado sólido. Posteriormente, la película tubular irradiada 242 se dirige a través de los rodillos de presión 254, y la burbuja 256 se sopla, estirando así transversalmente la película tubular 242. Adicionalmente, mientras se sopla, es decir, se estira transversalmente, los rodillos de presión 258 estiran la película tubular 242 en dirección longitudinal, ya que los rodillos de presión 258 tienen una velocidad superficial mayor que la velocidad superficial de los rodillos de presión 254.

Como resultado del estiramiento transversal y el estirado longitudinal, se produce la película de elemento tubular 260

- soplada, revestida, orientada biaxialmente e irradiada, este elemento tubular soplado preferentemente se ha estirado transversalmente en una proporción de aproximadamente 1:1,5-1:6 y se ha estirado longitudinalmente en una proporción de aproximadamente 1:1,5-1:6. Más preferentemente, cada uno del estiramiento y el estirado se realiza en una proporción de aproximadamente 1:2-1:4. El resultado es una orientación biaxial de aproximadamente 1:2,25-1:36,
- 5 más preferentemente, 1:4-1:16. Mientras la burbuja **256** se mantiene entre los rodillos de presión **254** y **258**, la película de elemento tubular estirada **260** es colapsada por los rodillo **262**, y luego transportada a través de rodillos de presión **258** y a través del rodillo guía **264**, y luego enrollada en el rodillo de bobinado **266**. El rodillo tensor **268** asegura un buen bobinado. El elemento tubular de película termorretráctil **260** resultante se puede utilizar para fabricar los artículos de envasado descritos en el presente documento.
- 10 La FIG. 16 ilustra el uso de una película termorretráctil, tal como las películas de la Tabla 2, a continuación. El proceso ilustrado en la FIG. 16 es un tipo de proceso de formado, llenado y sellado horizontal conocido en la técnica del envasado como proceso de "envoltura fluida". El proceso de la FIG. 16 utiliza un rollo continuo (no ilustrado) de película plana para envasar un producto en un artículo de envasado como se ilustra en las Figuras 8 y 9, o como en las Figuras 15 10 y 11, en lugar de en bolsas o bolsitas con sello terminal o con sello lateral, como se ilustra en las Figuras 1-7 y 12-14.
- Aunque el proceso de la FIG. 16 es al menos teóricamente capaz de funcionar de forma continua, en el uso real el proceso es intermitente, teniendo las diferentes envasadoras diferente frecuencia y duración de interrupción del proceso. El proceso de la FIG. 16 no produce un envase completamente cerrado. Más bien, el producto de la operación de envasado ilustrada en la FIG. 16 da como resultado un producto dentro del artículo de envasado abierto ilustrado en las Figuras 8-9 (descrito anteriormente), enviándose el producto dentro del artículo de envasado abierto aguas abajo a otra maquinaria (descrita a continuación) para completar el proceso de envasado.
- 25 En la FIG. 16, los productos 302 se alimentan a la máquina envasadora 303 a través del transportador 304. Aunque el producto 302 puede ser cualquier producto a envasar, un producto preferido es un producto cárneo, tal como un asado, filete, chuletas, costillas, etc. Cada producto 302 puede ser un trozo de carne individual o una pluralidad de trozos de carne.
- 30 El transportador 304 termina como el extremo de entrada del brazo de formación 306. El producto 302 se empuja hacia el interior del brazo de formación 306 mediante un empujador (no ilustrado). El producto 302 se empuja sobre la superficie superior de la hebra continua de película 308 a medida que el producto 302 se empuja hacia el interior y a través del brazo de formación 306. La hebra continua de película 308 (suministrada a partir de un rollo de película, no ilustrada) se envía hacia, a través y más allá del brazo de formación 306 mientras una corriente continua de productos 302 son empujados individualmente hacia el brazo de formación 306. Una vez en la película 308, los productos 302 se envían a través del brazo de formación 306 mediante el envío de la hebra de película 308, es decir, a la misma velocidad a la que pasa la película 308, a través y más allá del brazo de formación 306. Una vez en la película 308, el envío de la película 308 envía los productos 302 con la misma.
- 35 40 La película 308 se pliega a medida que pasa a través del brazo de formación 306, de modo que a medida que el producto 302 emerge del brazo de formación 306, la película 308 se pliega alrededor del producto 302, estando ahora el producto 302 dentro de un tubo 312 de película 308. Por encima del brazo de formación 306, los bordes de la película 308 están plegados hacia arriba y un aparato de sellado (no ilustrado) forma un termosellado continuo de tipo aleta 310 a lo largo de los bordes longitudinales plegados hacia arriba de la película 308. El sello térmico se puede formar usando, por ejemplo, tres conjuntos de cabezales de sellado, es decir, tres conjuntos de rodillos de presión de termosellado. El primer conjunto (aguas arriba) de rodillos de presión de termosellado puede tener una temperatura de 65 °C. El segundo conjunto (el del medio) de rodillos de termosellado puede tener una temperatura de 90 °C. El tercer conjunto (aguas abajo) de rodillos de presión de termosellado puede tener una temperatura de 150 °C. La presión de cabeza de los cabezales de sellado era de 2 bar. La velocidad de la banda era de 17,2 metros por minuto.
- 45 50 Durante la formación del sello térmico de costura posterior 310, la película 308 que rodea los productos 302 es enviada por un segundo transportador (no ilustrado) sobre el cual descansan la película 308 y los productos 302.
- Durante la interrupción del proceso en el que se detiene temporalmente el flujo de productos, los cabezales de sellado se separan de la película para que la película no se queme durante un largo período de contacto con los cabezales de sellado calientes. Al reanudarse el proceso, se vuelven a aplicar cabezales de sellado a la película y se continúa con la costura posterior. Por supuesto, es deseable que el envase esté provisto de un fuerte sellado de la costura posterior incluso si una parte del sellado de la costura posterior se realizó antes de la interrupción del proceso y una parte del sellado de la costura posterior se realizó después de la reanudación del proceso. Es deseable que dicho envase presente una resistencia al estallido al menos 95 por ciento tan alta como la resistencia al estallido de un envase hecho de la misma película pero en el que el sello de la costura posterior se produjo continuamente, es decir, sin interrupción. Como alternativa, el envase que tiene una costura posterior con partes hechas antes y después de la interrupción del proceso puede tener una resistencia al estallido de al menos el 90 por ciento, o al menos el 85 por ciento, o al menos el 80 por ciento, o al menos el 75 por ciento tan alto como la resistencia al estallido de un correspondiente envase en el que la costura posterior se produjo continuamente, es decir, sin interrupción.
- 55 60 65 La corriente de productos 302 dentro del elemento tubular de película ahora sellado 312 se envía a un sellador y

- cortador transversal que incluye un miembro sellador/cortador superior 314 y un miembro sellador/cortador inferior 316, que trabajan juntos para realizar sellos transversales entre los productos 302 y para cortar el elemento tubular de película 312 para producir productos envasados individuales 318. Las temperaturas para cada una de las dos barras de sellado transversales en los miembros 314 y 316 pueden ser, por ejemplo, 105 °C y 105 °C, siendo el tiempo de permanencia de la barra de sellado, por ejemplo, 350 milisegundos. Las barras selladoras/cortadoras superior e inferior 314, 316 oscilan hacia arriba y hacia abajo a medida que se avanza el elemento tubular de película 312. Una vez sellado en el extremo aguas abajo y cortado del elemento tubular de película con costura posterior, el resultado es un producto parcialmente envasado 318 que tiene una costura posterior a lo largo de su longitud, un sello inferior cerrado y una parte superior abierta, como se ilustra en las Figuras 8 y 9, descritas anteriormente.
- Al salir de la máquina envasadora 303, los productos parcialmente envasados 318 se envían a una máquina de cámara de vacío en la que se evacua la atmósfera desde el interior del envase y el extremo abierto del envase se cierra por termosellado, de modo que el producto quede completamente rodeado por el artículo de envasado termorretráctil. El producto envasado cerrado y evacuado resultante se envía después a una máquina de retractilado en la que la película se contrae contra el producto haciendo pasar el producto envasado cerrado y evacuado por un túnel de aire caliente o sumergiendo el producto envasado cerrado y evacuado en un baño de agua caliente.
- La película termorretráctil exhibe una energía de rotura por impacto instrumentado de al menos 27,56 J/mm (0,70 julios/mil) utilizando ASTM D3763, tal como de 27,56 a 59,06 J/mm (0,70 a 1,5 J/mil), o de 28,35 a 39,37 J/mm (0,72 a 1,0 J/mil), o de 29,53 a 35,43 J/mm (0,75 a 0,90 J/mil), o de 30,31 a 34,65 J/mm (0,77 a 0,88 J/mil), o de 31,50 a 33,46 J/mm (0,80 a 0,85 J/mil).
- El impacto instrumentado se llevó a cabo utilizando ASTM D3763 (más particularmente, ASTM D3763-15). El análisis de impacto instrumentado se realizó con una velocidad de 3,66 m/s y con una sonda esférica de 12,7 mm de diámetro.
- La película termorretráctil puede tener una resistencia al impacto de carga máxima, determinada usando ASTM 3763-95A, de al menos 3,03 N/μm (77 Newtons por mil), o de 3,03 a 5,91 N/μm (77 a 150 Newtons por mil (N/mil)), o de 3,07 a 4,72 N/μm (78 a 120 N/mil) o de 3,15 a 3,94 N/μm (80 a 100 N/mil), o de 3,15 a 3,54 N/μm (80 a 90 N/mil), o de 3,15 a 3,35 N/μm (80 a 85 N/mil).
- La FIG. 17 es una curva de calorimetría diferencial de barrido (DSC) 380 de SSPE1, divulgada en la Tabla 1, a continuación. La curva representa la absorción de calor (eje Y) en función de la temperatura del polímero (eje X). Esta curva de DSC se generó: (i) manteniendo la muestra de polímero a una temperatura de 30 °C durante un minuto, luego (ii) calentando la muestra de polímero de 30 °C a 147 °C a 10 °C/min, luego (iii) manteniendo la muestra a 147 °C durante 1 min, luego (iv) enfriando la muestra de 147 °C a -43 °C a 10 °C/min, luego (v) manteniendo la muestra a -43 °C durante un minuto, luego (vi) calentando la muestra de -40 °C a 147 °C a 10 °C/min. En el momento en que se calienta el polímero (copolímero de etileno/alfa-olefina catalizado de sitio único) divulgado en la Tabla 1, a continuación. Por tanto, la curva de DSC en la FIG. 26 es el gráfico del "segundo calentamiento" de la muestra. El punto de fusión máximo de SSPE1 se encuentra en el máximo 382, lo que corresponde a 98,32 °C.
- La FIG. 18 es una curva de DSC 384 de PLAS 1, también divulgada en la Tabla 1, a continuación. Esta curva de DSC se generó usando el mismo procedimiento establecido para SSPE1 ilustrado en la FIG. 17, descrito anteriormente. El punto de fusión máximo de PLAS1 se encuentra en el máximo 386, lo que corresponde a 80,42 °C.
- La FIG. 19 es una curva de DSC 388 de VLDPE1, también divulgada en la Tabla 1, a continuación. Esta curva de DSC se generó usando el mismo procedimiento establecido para SSPE1 ilustrado en la FIG. 17, descrito anteriormente. El punto de fusión máximo de VLDPE1 se encuentra en el máximo 390, lo que corresponde a 121,74 °C.

Ejemplos

Tabla 1: Resinas y otras composiciones utilizadas en los ejemplos

Código de resina	Nombre comercial	Nombre genérico de la resina {información adicional}	Densidad (g/cm ³)	Índice de fusión (dg/min)	Proveedor
SSPE 1	AFFINITY® PL 1281G1	copolímero homogéneo de etileno/octeno	0,900 g/cm ³	6,0	Dow
			pf: 99 °C		
SSPE2	AFFINITY® PL 18800	copolímero homogéneo de etileno/octeno	0,902 g/cm ³	1,1	Dow
SSPE3	EXACT® 3128	copolímero homogéneo de etileno/buteno	0,900 g/cm ³	1,3	Exxon Mobil
SSPE4	AFFINITY® PL 1850G	copolímero homogéneo de etileno/octeno	0,902 g/cm ³	3,0	Dow

(continuación)

Código de resina	Nombre comercial	Nombre genérico de la resina {información adicional}	Densidad (g/cm ³)	Índice de fusión (dg/min)	Proveedor
SSPE5	EXCEED® 1012HJ	copolímero homogéneo de etileno/hexeno	0,912 g/cm ³	1,0	Exxon Mobil
ssPE6	EXCEED® XP 8318XX	copolímero homogéneo de etileno/alfa-olefina	0,918 g/cm ³	1,0	Exxon Mobil
ssPE7	EXCEED® XP 8358XX	copolímero homogéneo de etileno/alfa-olefina	0,918 g/cm ³	0,5	Exxon Mobil
PLAS1	ENGAGE® 8003	plastómero homogéneo de etileno/octeno	0,885 g/cm ³	1	Dow
			pf: 77 °C		
PLAS2	ENGAGE® 8157	copolímero homogéneo de etileno/octeno	0,868	0,50	Dow
			pf: 55 °C		
VLDPE1	XUS 61520.15L	copolímero heterogéneo de etileno/alfa-olefina	0,903	0,5	Dow
VLDPE2	ATTANE 4203	copolímero heterogéneo de etileno/alfa-olefina	0,905	8,6	Dow
LLDPE 1	DOWLEX® 2045.03	polietileno lineal heterogéneo de baja densidad	0,920	1,1	Dow
LLDPE 2	LL 3003,32	copolímero heterogéneo de etileno/hexeno	0,9175	3,2	Exxon Mobil
LLDPE 3	XUS 61520,21	polietileno lineal heterogéneo de baja densidad	0,903	0,5	Dow
EPC	VISTAMAXX® 3588FL	copolímero homogéneo de propileno/etileno (8 % etileno)	0,889	8	Exxon Mobil
EPDM	VISTALON® 7800	monómero de etileno/propileno/dieno	n/d	n/d	Exxon Mobil
ION	SURLYN® 1702-1	resina de ionómero (16 % ácido metacrílico)	0,950	1400	DuPont
EVA 1	EB524AA	copolímero de etileno/acetato de vinilo (14,5 % acetato de vinilo)	0,934	3,5	Westlake Chemical
EVA 2	SCORENE® LD 716.36	copolímero de etileno/acetato de vinilo (26,7 % acetato de vinilo)	0,951	5,75	Exxon Mobil
EVA3	EF528AA	copolímero de etileno/acetato de vinilo (18,5 % acetato de vinilo)	0,940	2,5	Westlake Chemical
EVA4	EB592AA	copolímero de etileno/acetato de vinilo (9 % acetato de vinilo)	0,931	20	Westlake Chemical
EVAS	SCORENE® LD 720.92	copolímero de etileno/acetato de vinilo (18,5 % acetato de vinilo)	0,940	1,55	Exxon Mobil
mEVA	BYNEL® 3101	adhesivo de unión de copolímero de etileno/acetato de vinilo modificado con ácido/acrilato (18,4 % acetato de vinilo)	0,943	3,2	DuPont
PVDC1	IXAN® PV910	copolímero de cloruro de vinilideno/acrilato de metilo	1,71	---	Solvin
PVDC2	SARAN® 806	copolímero de cloruro de vinilideno/acrilato de metilo	1,70	---	Dow
PA1	ULTRAMID® RX2267	Poliamida 6/66	1,135	P.f. 181 °C	BASF
PA2	ULTRAMID® C40 01	Poliamida 6/66	1,12	P.f. 190 °C	BASF
coPET1	COPOLIÉSTER EASTAPAK® 9921	tereftalato de polietileno	1,40	Punto de fusión 255 °C	Eastman Chemical
coPET2	COPOLIESTER EASTMAN EN058	poliéster	1,40	Viscosidad intrínseca	Eastman Chemical

(continuación)

Código de resina	Nombre comercial	Nombre genérico de la resina {información adicional}	Densidad (g/cm ³)	Índice de fusión (dg/min)	Proveedor
				0,6 mPa véase	
PET3	POLYCLEAR® PET 5704	Poliéster	0,83 g/cm ³ (52 libras/pie ³)	Viscosidad intrínseca 0,72 mPa véase	Indorama
PETG4	COPOLIÉSTER ASPIRA® EB062	tereftalato de polietileno/glicol	1,25 g/cm ³	n/d	Eastman Chemical
PETG5	Copolíéster EMBRACE® Lv	tereftalato de polietileno/glicol	1,30 g/cm ³	Viscosidad inherente 0,70 mPa véase	Eastman Chemical
PETG6	GN001	tereftalato de polietileno/glicol	1,27 g/cm ³	Viscosidad intrínseca 0,75 dl/g	Eastman Chemical
EMA-1	ELVALOY® CA 1218	copolímero de etileno/acrilato de metilo (18 % acetato de vinilo)	0,940	2	DuPont
EMA-2	EMAC® SP2402	copolímero de etileno/acrilato de metilo (18,5 % acetato de vinilo)	0,941	2,5	Westlake Chemical
MB1	89 % LLDPE	Mezcla madre combinada	--	--	Preparado internamente
	3,5 % de erucamida;				
	3,5 % de N,N'-etilen-bis-estearamida;				
	antibloqueo de aluminosilicato de sodio al 4 %				
MB2	ATMER® 7540	Mezcla madre antideslizante	--	--	Croda
MB3	89 % LLDPE	Agente antibloqueo y antideslizante de homopolímero de polietileno	--	--	Preparado internamente
	3,5 % de erucamida;				
	3,5 % de N,N'-etilen-bis-estearamida;				
	antibloqueo de aluminosilicato de sodio al 4 %				
MB4	SILOXANO MB50-10	Poliéster con aditivo de siloxano	n/d	n/d	Dow Corning

Cada una de las películas a continuación se produjo (a menos que se indique como profética) utilizando el proceso de revestimiento por extrusión ilustrado en la Fig. 15, descrito anteriormente. Las resinas utilizadas en cada capa son las identificadas en la tabla anterior. La orientación se llevó a cabo pasando la cinta a través de un baño de agua de 92,2 a 94,4 °C (de 198 °F a 202 °F) durante un período de aproximadamente 20 segundos. La cinta revestida se orientó en

5 estado sólido al máximo que se podía obtener sin provocar un nivel poco práctico de roturas de burbujas, con la orientación total (DM x DT) de aproximadamente 10X a aproximadamente 13X, p. ej., aproximadamente 3,4X en cada dirección.

10 A menos que se indique otra cosa, en las distintas tablas de películas siguientes, las películas designadas con el sufijo "I" tenían secciones de sustrato que fueron irradiadas a 64 kGy. Las películas designadas con el sufijo "N" tenían secciones de sustrato que no fueron sometidas a irradiación. Ninguna de las secciones de revestimiento fue sometida a irradiación. La estrecha columna vacía en cada tabla separa la sección de sustrato de la sección de revestimiento. El sustrato incluye todas las capas a la izquierda de la columna vacía; el revestimiento incluye todas las capas a la derecha de la columna vacía.

Película 11 (en funcionamiento)

ES 2 965 248 T3

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2	Unión n.º 3	Abuso
Sección de sustrato		Sección de revestimiento				
64kGy		0 kGy				
80 SSPE1	55 VLDPE1	EVA2	PVDC1	EVA2	mEVA	coPET1
20 LLDPE2	15 PLAS1					
	30 EVA1					
7,63 µm (0,3 mil)	18,54 µm (0,73 mil)	2,79 µm (0,11 mil)	4,57 µm (0,18 mil)	2,29 µm (0,09 mil)	3,56 µm (0,14 mil)	2,79 µm (0,11 mil)

Película 1N (comparativa)

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2	Unión n.º 3	Abuso
Sección de sustrato		Sección de revestimiento				
0 kGy		0 kGy				
80 SSPE1	55 VLDPE1	EVA2	PVDC1	EVA2	mEVA	coPET1
20 LLDPE2	15 PLAS1					
	30 EVA1					
7,63 µm (0,3 mil)	18,54 µm (0,73 mil)	2,79 µm (0,11 mil)	4,57 µm (0,18 mil)	2,29 µm (0,09 mil)	3,56 µm (0,14 mil)	2,79 µm (0,11 mil)

5 Película 2I

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2	Unión n.º 3	Abuso
Sección de sustrato		Sección de revestimiento				
64kGy		0 kGy				
80 SSPE1	60 VLDPE1	EVA2	PVDC1	EVA2	mEVA	coPET1
20 LLDPE2	40 EVA1					
7,63 µm (0,3 mil)	18,43 µm (0,73 mil)	2,79 µm (0,11 mil)	4,57 µm (0,18 mil)	2,29 µm (0,09 mil)	3,56 µm (0,14 mil)	2,79 µm (0,11 mil)

Película 2N

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2	Unión n.º 3	Abuso
Sección de sustrato		Sección de revestimiento				
0 kGy		0 kGy				
80 SSPE1	60 VLDPE1	EVA2	PVDC1	EVA2	mEVA	coPET1
20 LLDPE2	40 EVA1					
7,63 µm (0,3 mil)	18,54 µm (0,73 mil)	2,79 µm (0,11 mil)	4,57 µm (0,18 mil)	2,29 µm (0,09 mil)	3,56 µm (0,14 mil)	2,79 µm (0,11 mil)

ES 2 965 248 T3

Película 3I y Película 3N

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2	Unión n.º 3	Abuso
Sección de sustrato		Sección de revestimiento				
80 SSPE1	60 VLDPE1	EVA2	PVDC1	EVA2	mEVA	coPET1
20 LLDPE2	40 EMA1					
7,63 µm (0,3 mil)	18,54 µm (0,73 mil)	2,79 µm (0,11 mil)	4,57 µm (0,18 mil)	2,29 µm (0,09 mil)	3,56 µm (0,14 mil)	2,79 µm (0,11 mil)

Película 4I y Película 4N

5

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2	Unión n.º 3	Abuso
Sección de sustrato		Sección de revestimiento				
80 SSPE1	60 VLDPE1	EMA-1	PVDC1	EMA-1	mEVA	coPET1
20 LLDPE2	40 EVA1					
7,63 µm (0,3 mil)	18,54 µm (0,73 mil)	2,79 µm (0,11 mil)	4,57 µm (0,18 mil)	2,29 µm (0,09 mil)	3,56 µm (0,14 mil)	2,79 µm (0,11 mil)

Película 5I y Película 5N

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2	Unión n.º 3	Abuso
Sección de sustrato		Sección de revestimiento				
80 SSPE1 20 LLDPE2	60 VLDPE1 40 EMA-1	EMA-1	PVDC1	EMA-1	mEVA	coPET 1
7,63 µm (0,3 mil)	18,54 µm (0,73 mil)	2,79 µm (0,11 mil)	4,57 µm (0,18 mil)	2,29 µm (0,09 mil)	3,56 µm (0,14 mil)	2,79 µm (0,11 mil)

Película 6I y Película 6N

10

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2	Unión n.º 3	Abuso
Sección de sustrato		Sección de revestimiento				
ION	60 VLDPE1 40 EMA-1	EMA-1	PVDC1	EMA-1	mEVA	coPET 1
7,63 µm (0,3 mil)	18,54 µm (0,73 mil)	2,79 µm (0,11 mil)	4,57 µm (0,18 mil)	2,29 µm (0,09 mil)	3,56 µm (0,14 mil)	2,79 µm (0,11 mil)

Película 7I y Película 7N

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2	Unión n.º 3	Abuso
Sección de sustrato		Sección de revestimiento				
80 SSPE1 20 LLDPE2	60 VLDPE1 40 EMA-1	EMA-1	PVDC1	EMA-1	mEVA	50 coPET1 50 coPET2
7,63 µm (0,3 mil)	18,54 µm (0,73 mil)	2,79 µm (0,11 mil)	4,57 µm (0,18 mil)	2,29 µm (0,09 mil)	3,56 µm (0,14 mil)	2,79 µm (0,11 mil)

ES 2 965 248 T3

Película 8I y Película 8N

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2	Unión n.º 3	Abuso
Sección de sustrato		Sección de revestimiento				
80 SSPE1	60 VLDPE1	EMA-2	PVDC1	EMA-2	mEVA	coPET 1
20 LLDPE2	40 EMA-2					
7,63 µm (0,3 mil)	18,54 µm (0,73 mil)	2,79 µm (0,11 mil)	4,57 µm (0,18 mil)	2,29 µm (0,09 mil)	3,56 µm (0,14 mil)	2,79 µm (0,11 mil)

Película 9I y Película 9N

5

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2	Unión n.º 3	Abuso
Sección de sustrato		Sección de revestimiento				
80 SSPE1	55 VLDPE1	EMA-2	PVDC1	EMA-2	mEVA	coPET1
20 LLDPE2	15 PLAS1					
	30 EVA1					
7,63 µm (0,3 mil)	18,54 µm (0,73 mil)	2,79 µm (0,11 mil)	4,57 µm (0,18 mil)	2,29 µm (0,09 mil)	3,56 µm (0,14 mil)	2,79 µm (0,11 mil)

Película 10I y Película 10N

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2	Unión n.º 3	Abuso
Sección de sustrato		Sección de revestimiento				
ION	55 VLDPE1	EMA-2	PVDC1	EMA-2	mEVA	coPET 1
	15 PLAS1					
	30 EVA1					
7,63 µm (0,3 mil)	18,54 µm (0,73 mil)	2,79 µm (0,11 mil)	4,57 µm (0,18 mil)	2,29 µm (0,09 mil)	3,56 µm (0,14 mil)	2,79 µm (0,11 mil)

10 Película 11N

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7	Capa 8	Capa 9
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2	Unión n.º 3	Núcleo	Unión n.º 3	Abuso
Sustrato					Revestimiento			
80 SSPE1	55 VLDPE1	EVA 2	PVDC1	EVA 2	EVA-2	55 VLDPE1	mEVA	coPET 1
20 LLDPE2	15 PLAS1					15 PLAS1		
	30 EVA1					30 EVA1		
7,63 µm (0,3 mil)	12,7 µm (0,5 mil)	2,79 µm (0,11)	4,57 µm (0,18 mil)	2,29 µm (0,09)	2,29 µm (0,09 mil)	6,35 µm (0,25)	2,79 µm (0,11 mil)	2,79 µm (0,11 mil)

ES 2 965 248 T3

Película 12N

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5		Capa 6	Capa 7	Capa 8	Capa 9
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2		Unión n.º 3	Núcleo	Unión n.º 3	Abuso
Sustrato					Revestimiento				
80 SSPE1	55 VLDPE1	EVA 2	PVDC1	EVA 2		EVA-2	55 VLDPE1	mEVA	50 coPET1
20 LLDPE2	15 PLAS1						15 PLAS1		50 coPET2
	30 EVA1						30 EVA1		
7,63 µm (0,3 mil)	12,7 µm (0,5 mil)	2,79 µm (0,11)	4,57 µm (0,18 mil)	2,29 µm (0,09)		2,29 µm (0,09 mil)	6,35 µm (0,25)	2,79 µm (0,11 mil)	2,79 µm (0,11 mil)

Película 13N

5

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5		Capa 6	Capa 7	Capa 8	Capa 9
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2		Unión n.º 3	Núcleo	Unión n.º 3	Abuso
Sustrato					Revestimiento				
80 SSPE1	70 VLDPE1	EVA 2	PVDC1	EVA 2		EVA-2	70 VLDPE1	mEVA	coPET1
20 LLDPE2	30 EVA1						30 EVA1		
7,63 µm (0,3 mil)	12,7 µm (0,5 mil)	2,79 µm (0,11)	4,57 µm (0,18 mil)	2,29µm (0,09)		2,29 µm (0,09 mil)	6,35 µm (0,25)	2,79 µm (0,11 mil)	2,79 µm (0,11 mil)

Película 14N

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5		Capa 6	Capa 7	Capa 8	Capa 9	
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2		Unión n.º 3	Núcleo	Unión n.º 3	Abuso	
Sustrato					Revestimiento					
80 SSPE1	55 VLDPE1	EVA 2	PVDC1	EVA 2		EVA-2	55 VLDPE1	mEVA	99 coPET1	
20 LLDPE2	15 PLAS1						15 PLAS 1			1 EMA-1
	30 EVA1						30 EVA1			
7,63 µm (0,3 mil)	12,7 µm (0,5 mil)	2,79 µm (0,11)	4,57 µm (0,18 mil)	2,29µm (0,09)		2,29 µm (0,09 mil)	6,35 µm (0,25)	2,79 µm (0,11 mil)	2,79 µm (0,11 mil)	

10 Película 15N

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5		Capa 6	Capa 7	Capa 8	Capa 9	
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2		Unión n.º 3	Núcleo	Unión n.º 3	Abuso	
Sustrato					Revestimiento					
80 SSPE1	40 VLDPE1	EVA 2	PVDC1	EVA 2		EVA-2	40 VLDPE1	mEVA	50 coPET 1	
20 LLDPE2	30 PLAS1						30 PLAS 1			50 coPET2
	30 EVA1						30 EVA1			
7,63 µm (0,3 mil)	12,7 µm (0,5 mil)	2,79 µm (0,11)	4,57 µm (0,18 mil)	2,29µm (0,09)		2,29 µm (0,09 mil)	6,35 µm (0,25)	2,79 µm (0,11 mil)	2,79 µm (0,11 mil)	

ES 2 965 248 T3

Película 16N

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5		Capa 6	Capa 7	Capa 8	Capa 9	
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2		Unión n.º 3	Núcleo	Unión n.º 3	Abuso	
Sustrato						Revestimiento				
80 SSPE1	55 VLDPE1	EVA 2	PVDC1	EVA 2		EVA-2	55 VLDPE1	mEVA	coPET1	
20 MB1	15 PLAS1						15 PLAS1			
	30 EVA1						30 EVA1			
7,63 µm (0,3 mil)	12,7 µm (0,5 mil)	2,79 µm (0,11)	4,57 µm (0,18 mil)	2.29µm (0,09)		2,29 µm (0,09 mil)	6,35 µm (0,25)	2,79 µm (0,11 mil)	2,79 µm (0,11 mil)	

Película 17N

5

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5		Capa 6	Capa 7	Capa 8	Capa 9	
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2		Unión n.º 3	Núcleo	Unión n.º 3	Abuso	
Sustrato						Revestimiento				
80	55	EVA 2	PVDC1	EVA 2		EVA-2	55	mEVA	coPET1	
LLDPE3	VLDPE1						VLDPE1			
20 SSPE1	15 PLAS1						15 PLAS 1			
	30 EVA1						30 EVA1			
7,63 µm (0,3 mil)	12,7 µm (0,5 mil)	2,79 µm (0,11)	4,57 µm (0,18 mil)	2.29µm (0,09)		2,29 µm (0,09 mil)	6,35 µm (0,25)	2,79 µm (0,11 mil)	2,79 µm (0,11 mil)	

Película 20N

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5		Capa 6	Capa 7	Capa 8	Capa 9	
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2		Unión n.º 3	Núcleo	Unión n.º 3	Abuso	
Sustrato						Revestimiento				
80 SSPE2	55 VLDPE1	EVA 2	PVDC1	EVA 2		EVA-2	55 VLDPE1	mEVA	coPET1	
20 SSPE1	15 PLAS1						15 PLAS1			
	30 EVA1						30 EVA1			
7,63 µm (0,3 mil)	12,7 µm (0,5 mil)	2,79 µm (0,11)	4,57 µm (0,18 mil)	2.29µm (0,09)		2,29 µm (0,09 mil)	6,35 µm (0,25)	2,79 µm (0,11 mil)	2,79 µm (0,11 mil)	

10 Película 21N

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5		Capa 6	Capa 7	Capa 8	Capa 9	
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2		Unión n.º 3	Núcleo	Unión n.º 3	Abuso	
Sustrato						Revestimiento				
80 SSPE1	55 VLDPE1	EVA 2	PVDC1	EVA 2		EVA-2	55 VLDPE1	mEVA	PA1	
20 LLDPE2	15 PLAS1						15 PLAS1			
	30 EVA1						30 EVA1			
7,63 µm (0,3 mil)	12,7 µm (0,5 mil)	2,79 µm (0,11)	4,57 µm (0,18 mil)	2.29µm (0,09)		2,29 µm (0,09 mil)	6,35 µm (0,25)	2,79 µm (0,11 mil)	2,79 µm (0,11 mil)	

ES 2 965 248 T3

Película 22N

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5		Capa 6	Capa 7	Capa 8	Capa 9
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2		Unión n.º 3	Núcleo	Unión n.º 3	Abuso
Sustrato						Revestimiento			
80 SSPE1	55 VLDPE1	EVA 2	PVDC1	EVA 2		EVA-2	55 VLDPE1	mEVA	PA2
20 LLDPE	15 PLAS1						15 PLAS 1		
E2	30 EVA1						30 EVA1		
7,63 µm (0,3 mil)	12,7 µm (0,5 mil)	2,79 µm (0,11)	4,57 µm (0,18 mil)	2,29µm (0,09)		2,29 µm (0,09 mil)	6,35 µm (0,25)	2,79 µm (0,11 mil)	2,79 µm (0,11 mil)

Película 23N

5

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5		Capa 6	Capa 7	Capa 8	Capa 9
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2		Unión n.º 3	Núcleo	Unión n.º 3	Abuso
Sustrato						Revestimiento			
80 SSPE3	55 VLDPE1	EVA 2	PVDC1	EVA 2		EVA-2	55 VLDPE1	mEVA	coPET1
20 EVA4	15 PLAS1						15 PLAS1		
	30 EVA1						30 EVA1		
7,63 µm (0,3 mil)	12,7 µm (0,5 mil)	2,79 µm (0,11)	4,57 µm (0,18 mil)	2.29µm (0,09)		2,29 µm (0,09 mil)	6,35 µm (0,25)	2,79 µm (0,11 mil)	2,79 µm (0,11 mil)

Película 24I y Película 24N

Capa 1	Capa 2		Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7
Sellante	Núcleo		Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2	Unión n.º 3	Abuso
Sección de sustrato			Sección de revestimiento				
80 SSPE1	55 VLDPE1		EVA2	PVDC1	EVA2	mEVA	50 coPET1
20 LLDPE2	15 PLAS1						
	30 EVA1						50 coPET2
7,63 µm (0,3 mil)	18,54 µm (0,73 mil)		2,79 µm (0,11 mil)	4,57 µm (0,18 mil)	2,29 µm (0,09 mil)	3,56 µm (0,14 mil)	2,79 µm (0,11 mil)

10 Película 25I y 25N

Capa 1	Capa 2		Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7
Sellante	Núcleo		Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2	Unión n.º 3	Abuso
Sección de sustrato			Sección de revestimiento				
80 SSPE1	55 VLDPE1		EVA2	PVDC1	EVA2	mEVA	50 coPET1
20 LLDPE2							
	15 PLAS1						49 coPET2
	30 EVA1						1 MB2
7,63 µm (0,3 mil)	18,54 µm (0,73 mil)		2,79 µm (0,11 mil)	4,57 µm (0,18 mil)	2,29 µm (0,09 mil)	3,56 µm (0,14 mil)	2,79 µm (0,11 mil)

ES 2 965 248 T3

Película 26I

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2	Unión n.º 3	Abuso
Sección de sustrato		Sección de revestimiento				
80 SSPE1	55 VLDPE1	EVA2	PVDC1	EVA2	mEVA	50 coPET1
20 LLDPE2						
	15 PLAS1					48 coPET2
	30 EVA1					2 MB2
7,63 µm (0,3 mil)	18,54 µm (0,73 mil)	2,79 µm (0,11 mil)	4,57 µm (0,18 mil)	2,29 µm (0,09 mil)	3,56 µm (0,14 mil)	2,79 µm (0,11 mil)

Película 27I

5

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2	Unión n.º 3	Abuso
Sección de sustrato		Sección de revestimiento				
80 SSPE1	55 SSPE2	EVA2	PVDC1	EVA2	mEVA	50 coPET1
20 LLDPE2		15 PLAS1				
	30 EVA1					50 coPET2
7,63 µm (0,3 mil)	18,54 µm (0,73 mil)	2,79 µm (0,11 mil)	4,57 µm (0,18 mil)	2,29 µm (0,09 mil)	3,56 µm (0,14 mil)	2,79 µm (0,11 mil)

Película 28I y Película 28N

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2	Unión n.º 3	Abuso
Sección de sustrato		Sección de revestimiento				
80 SSPE1	70 SSPE2	70 EVA2	PVDC1	70 EVA2	mEVA	50 coPET1
20 LLDPE2		30 PLAS1		30 PLAS1		
						50 coPET2
7,63 µm (0,3 mil)	18,54 µm (0,73 mil)	2,79 µm (0,11 mil)	4,57 µm (0,18 mil)	2,29 µm (0,09 mil)	3,56 µm (0,14 mil)	2,79 µm (0,11 mil)

10 Película 29I y Película 29N

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2	Unión n.º 3	Abuso
Sección de sustrato		Sección de revestimiento				
80 SSPE1	70 VLDPE1	EVA2	PVDC1	EVA2	mEVA	50 coPET1
20 LLDPE2		30 EVA1				
						49 coPET2
						1 MB2
7,63 µm (0,3 mil)	18,54 µm (0,73 mil)	2,79 µm (0,11 mil)	4,57 µm (0,18 mil)	2,29 µm (0,09 mil)	3,56 µm (0,14 mil)	2,79 µm (0,11 mil)

ES 2 965 248 T3

Película 30I

Capa 1	Capa 2		Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7
Sellante	Núcleo		Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2	Unión n.º 3	Abuso
Sección de sustrato		Sección de revestimiento					
80 SSPE1	55 SSPE2		EVA2	PVDC1	EVA2	mEVA	PET3
20 LLDPE2	15 PLAS1						
	30 EVA1						
7,63 µm (0,3 mil)	18,54 µm (0,73 mil)		2,79 µm (0,11 mil)	4,57 µm (0,18 mil)	2,29 µm (0,09 mil)	3,56 µm (0,14 mil)	2,79 µm (0,11 mil)

Película 31I (profética)

5

Capa 1	Capa 2		Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7
Sellante	Núcleo		Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2	Unión n.º 3	Abuso
Sección de sustrato		Sección de revestimiento					
80 SSPE1	55 SSPE2		EVA2	PVDC1	EVA2	mEVA	PETG4
20 LLDPE2	15 PLAS1						
	30 EVA1						
7,63 µm (0,3 mil)	18,54 µm (0,73 mil)		2,79 µm (0,11 mil)	4,57 µm (0,18 mil)	2,29 µm (0,09 mil)	3,56 µm (0,14 mil)	2,79 µm (0,11 mil)

Película 32I

Capa 1	Capa 2		Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7
Sellante	Núcleo		Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2	Unión n.º 3	Abuso
Sección de sustrato		Sección de revestimiento					
80 SSPE1	55 SSPE2		EVA2	PVDC1	EVA2	mEVA	PETG5
20 LLDPE2	15 PLAS1						
	30 EVA1						
7,63 µm (0,3 mil)	18,54 µm (0,73 mil)		2,79 µm (0,11 mil)	4,57 µm (0,18 mil)	2,29 µm (0,09 mil)	3,56 µm (0,14 mil)	2,79 µm (0,11 mil)

10 Película 33I

Capa 1	Capa 2		Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7
Sellante	Núcleo		Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2	Unión n.º 3	Abuso
Sección de sustrato		Sección de revestimiento					
80 SSPE1	55 SSPE2		EVA1	PVDC1	EVA1	mEVA	50 coPET1
20 LLDPE2	15 PLAS1						
	30 EVA1						50 coPET2
7,63 µm (0,3 mil)	18,54 µm (0,73 mil)		2,79 µm (0,11 mil)	4,57 µm (0,18 mil)	2,29 µm (0,09 mil)	3,56 µm (0,14 mil)	2,79 µm (0,11 mil)

ES 2 965 248 T3

Película 34N

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2	Unión n.º 3	Abuso
Sección de sustrato		Sección de revestimiento				
80 SSPE1	55 VLDPE1	EVA2	PVDC1	EVA2	mEVA	coPET2
20 LLDPE2	15 PLAS1					
	30 EVA1					
7,63 µm (0,3 mil)	18,80 µm (0,74 mil)	2,54 µm (0,10 mil)	4,83 µm (0,19 mil)	2,54 µm (0,10 mil)	3,30 µm (0,13 mil)	2,79 µm (0,11 mil)

Película 35I y Película 35N

5

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2	Unión n.º 3	Abuso
Sección de sustrato		Sección de revestimiento				
80 SSPE1	70 SSPE2	EVA2	PVDC1	EVA2	mEVA	50
20 LLDPE2	30 EVA1					coPET 1
						50 coPET2
7,63 µm (0,3 mil)	18,54 µm (0,73 mil)	2,79 µm (0,11 mil)	4,57 µm (0,18 mil)	2,29 µm (0,09 mil)	3,56 µm (0,14 mil)	2,79 µm (0,11 mil)

Película 36I

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2	Unión n.º 3	Abuso
Sección de sustrato		Sección de revestimiento				
80 SSPE1	55 VLDPE1	EVA2	PVDC1	EVA2	mEVA	coPET1
20 MB3	15 PLAS1					
	30 EVA1					
7,63 µm (0,3 mil)	18,54 µm (0,73 mil)	2,79 µm (0,11 mil)	4,57 µm (0,18 mil)	2,29 µm (0,09 mil)	3,56 µm (0,14 mil)	2,79 µm (0,11 mil)

10 Película 37I

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2	Unión n.º 3	Abuso
Sección de sustrato		Sección de revestimiento				
80 SSPE1	55 VLDPE1	EVA-2	PVDC1	EVA-2	mEVA	PET3
20 MB3	15 PLAS1					
	30 EVA1					
7,63 µm (0,3 mil)	18,54 µm (0,73 mil)	2,79 µm (0,11 mil)	4,57 µm (0,18 mil)	2,29 µm (0,09 mil)	3,56 µm (0,14 mil)	2,79 µm (0,11 mil)

ES 2 965 248 T3

Película 38I

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2	Unión n.º 3	Abuso
Sección de sustrato		Sección de revestimiento				
80 SSPE1	60 VLDPE1	EVA2	PVDC1	EVA2	mEVA	coPET1
20 LLDPE2	10 EPDM					
	30 EVA1					
7,63 µm (0,3 mil)	18,54 µm (0,73 mil)	2,79 µm (0,11 mil)	4,57 µm (0,18 mil)	2,29 µm (0,09 mil)	3,56 µm (0,14 mil)	2,79 µm (0,11 mil)

5 Película 39I

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2	Unión n.º 3	Abuso
Sección de sustrato		Sección de revestimiento				
80 SSPE1	55 VLDPE1	EVA2	PVDC1	EVA2	mEVA	99 coPET1
20 MB3	15 PLAS1					1 MB4
	30 EVA1					
7,63 µm (0,3 mil)	18,54 µm (0,73 mil)	2,79 µm (0,11 mil)	4,57 µm (0,18 mil)	2,29 µm (0,09 mil)	3,56 µm (0,14 mil)	2,79 µm (0,11 mil)

Película 40I

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2	Unión n.º 3	Abuso
Sección de sustrato		Sección de revestimiento				
80 SSPE1	55 VLDPE1	EVA2	PVDC1	EVA2	mEVA	80 SSPE4
20 MB3	15 PLAS1					20 LLDPE1
	30 EVA1					
7,63 µm (0,3 mil)	18,54 µm (0,73 mil)	2,79 µm (0,11 mil)	4,57 µm (0,18 mil)	2,29 µm (0,09 mil)	3,56 µm (0,14 mil)	2,79 µm (0,11 mil)

10

Película 41I

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2	Unión n.º 3	Abuso
Sección de sustrato		Sección de revestimiento				
80 SSPE1	55 VLDPE1	EVA1	PVDC1	EVA1	mEVA	99 coPET 1
20 MB3	15 EPDM					1 MB2
	30 EVA1					
7,63 µm (0,3 mil)	18,54 µm (0,73 mil)	2,79 µm (0,11 mil)	4,57 µm (0,18 mil)	2,29 µm (0,09 mil)	3,56 µm (0,14 mil)	2,79 µm (0,11 mil)

ES 2 965 248 T3

Película 42I

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2	Unión n.º 3	Abuso
Sección de sustrato		Sección de revestimiento				
80 SSPE1	60 VLDPE1	EVA-2	PVDC1	EVA-2	mEVA	99 coPET1
20 LLDPE2	10 EPDM					
	30 EVA-1					1 MB2
7,63 µm (0,3 mil)	18,54 µm (0,73 mil)	2,79 µm (0,11 mil)	4,57 µm (0,18 mil)	2,29 µm (0,09 mil)	3,56 µm (0,14 mil)	2,79 µm (0,11 mil)

Película 43N

5

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7	Capa 8	Capa 9
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2	Unión n.º 3	Núcleo	Unión n.º 3	Abuso
Sustrato					Revestimiento			
80 SSPE1	55 VLDPE1	EVA 2	PVDC1	EVA 2	EVA-2	55 VLDPE1	mEVA	coPET1
20 MB3	15 PLAS1					15 PLAS1		
	30 EVA1					30 EVA1		
7,63 µm (0,3 mil)	12,7 µm (0,5 mil)	2,79 µm (0,11)	4,57 µm (0,18 mil)	2.29µm (0,09)	2,29 µm (0,09 mil)	6,35 µm (0,25 mil)	2,79 µm (0,11 mil)	2,79 µm (0,11 mil)

Película 44N

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7	Capa 8	Capa 9
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2	Unión n.º 3	Núcleo	Unión n.º 3	Abuso
Sustrato					Revestimiento			
80 SSPE1	55 VLDPE1	EVA 2	PVDC1	EVA 2	EVA-2	55 VLDPE1	mEVA	99 coPET1
20 MB3	15 PLAS1					15 PLAS1		1 MB2
	30 EVA1					30 EVA1		
7,63 µm (0,3 mil)	12,7 µm (0,5 mil)	2,79 µm (0,11)	4,57 µm (0,18 mil)	2.29µm (0,09)	2,29 µm (0,09 mil)	6,35 µm (0,25 mil)	2,79 µm (0,11 mil)	2,79 µm (0,11 mil)

10 Película 45N

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7	Capa 8	Capa 9
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2	Unión n.º 3	Núcleo	Unión n.º 3	Abuso
Sustrato					Revestimiento			
80 SSPE1	55 VLDPE1	EVA 1	PVDC1	EVA 1	EVA-1	55 VLDPE1	mEVA	coPET1
20 LLDPE2	15 PLAS1					15 PLAS1		
	30 EVA1					30 EVA1		
7,63 µm (0,3 mil)	12,7 µm (0,5 mil)	2,79 µm (0,11)	4,57 µm (0,18 mil)	2.29µm (0,09)	2,29 µm (0,09 mil)	6,35 µm (0,25 mil)	2,79 µm (0,11 mil)	2,79 µm (0,11 mil)

ES 2 965 248 T3

Película 46N

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5		Capa 6	Capa 7	Capa 8	Capa 9	
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2		Unión n.º 3	Núcleo	Unión n.º 3	Abuso	
Sustrato						Revestimiento				
80 SSPE1	55 SSPE2	EVA 1	PVDC1	EVA 1		EVA-1	55 SSPE2			
20 LLDPE2	15 PLAS1						15 PLAS1			
	30 EVA1						30 EVA1			
7,63 µm (0,3 mil)	12,7 µm (0,5 mil)	2,79 µm (0,11)	4,57 µm (0,18 mil)	2.29µm (0,09)		2,29 µm (0,09 mil)	6,35 µm (0,25 mil)	2,79 µm (0,11 mil)	2,79 µm (0,11 mil)	

Película 47N

5

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5		Capa 6	Capa 7	Capa 8	Capa 9	
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2		Unión n.º 3	Núcleo	Unión n.º 3	Abuso	
Sustrato						Revestimiento				
80 SSPE1	70 VLDPE	EVA 2	PVDC1	EVA 2		EVA-2	70 VLDPE 1	mEVA	coPET 1	
20 MB3	E1									
	30 EVA1						30 EVA1			
7,63 µm (0,3 mil)	12,7 µm (0,5 mil)	2,79 µm (0,11)	4,57 µm (0,18 mil)	2.29µm (0,09)		2,29 µm (0,09 mil)	6,35 µm (0,25 mil)	2,79 µm (0,11 mil)	2,79 µm (0,11 mil)	

Película 48N

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5		Capa 6	Capa 7	Capa 8	Capa 9	
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2		Unión n.º 3	Núcleo	Unión n.º 3	Abuso	
Sustrato						Revestimiento				
80 SSPE1	55 VLDPE1	EVA 2	PVDC1	EVA 2		EVA-2	55 VLDPE1			
20 LLDPE2	15 PLAS1						15 PLAS1			
	30 EVA1						30 EVA1			
7,63 µm (0,3 mil)	12,7 µm (0,5 mil)	2,79 µm (0,11)	4,57 µm (0,18 mil)	2.29µm (0,09)		2,29 µm (0,09 mil)	6,35 µm (0,25 mil)	2,79 µm (0,11 mil)	2,79 µm (0,11 mil)	

10 Película 49N

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5		Capa 6	Capa 7	Capa 8	Capa 9	
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2		Unión n.º 3	Núcleo	Unión n.º 3	Abuso	
Sustrato						Revestimiento				
80 SSPE1	55 VLDPE1	EVA 2	PVDC1	EVA 2		EVA-2	55 VLDPE1			
20 LLDPE2	15 PLAS1						15 PLAS1			
	30 EVA1						30 EVA1			
7,63 µm (0,3 mil)	12,7 µm (0,5 mil)	2,79 µm (0,11)	4,57 µm (0,18 mil)	2.29µm (0,09)		2,29 µm (0,09 mil)	6,35 µm (0,25 mil)	2,79 µm (0,11 mil)	2,79 µm (0,11 mil)	

ES 2 965 248 T3

Película 50N

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7	Capa 8	Capa 9	
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2	Unión n.º 3	Núcleo	Unión n.º 3	Abuso	
Sustrato						Revestimiento			
80 SSPE1	55 VLDPE1	EVA 2	PVDC1	EVA 2	EVA-2	55 VLDPE1	mEVA	99 coPET1	
20 LLDPE2	15 PLAS1					15 PLAS1		1 MB4	
	30					30			
	EVA1						EVA1		
7,63 µm (0,3 mil)	12,7 µm (0,5 mil)	2,79 µm (0,11)	4,57 µm (0,18 mil)	2,29µm (0,09)		2,29 µm (0,09 mil)	6,35 µm (0,25 mil)	2,79 µm (0,11 mil)	2,79 µm (0,11 mil)

Película 51N

5

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7	Capa 8	Capa 9
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2	Unión n.º 3	Núcleo	Unión n.º 3	Abuso
Sustrato						Revestimiento		
80 SSPE1	55 VLDPE1	EVA 2	PVDC1	EVA 2	mEVA	55 VLDPE1	mEVA	coPET1
20 LLDPE2	15 PLAS1					15 PLAS1		
	30 EVA1					30 EVA1		
7,63 µm (0,3 mil)	11,94 µm (0,47 mil)	2,79 µm (0,11)	4,57 µm (0,18 mil)	2,29 µm (0,09)	2,29 µm (0,09 mil)	6,35 µm (0,25 mil)	2,79 µm (0,11 mil)	2,79 µm (0,11 mil)

Película 52N

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7	Capa 8	Capa 9
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2	Unión n.º 3	Núcleo	Unión n.º 3	Abuso
Sustrato						Revestimiento		
80 SSPE1	55 VLDP	EVA 2	PVDC1	EVA 2	mEVA	55 VLDPE 1	mEVA	PET3
20 LLDP	E1							
E2	15 PLAS1					15 PLAS1		
	30 EVA1					30 EVA1		
7,63 µm (0,3 mil)	11,94 µm (0,47 mil)	2,79 µm (0,11)	4,57 µm (0,18 mil)	2,29 µm (0,09)	2,29 µm (0,09 mil)	6,35 µm (0,25 mil)	2,79 µm (0,11 mil)	2,79 µm (0,11 mil)

10 Película 53N

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7	Capa 8	Capa 9
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2	Unión n.º 3	Núcleo	Unión n.º 3	Abuso
Sustrato						Revestimiento		
80 SSPE1	55 VLDPE1	EVA 2	PVDC1	EVA 2	mEVA	55 VLDPE1	mEVA	PET3
20 MB3	15 PLAS1					15 PLAS1		
	30 EVA1					30 EVA1		
7,63 µm (0,3 mil)	11,94 µm (0,47 mil)	2,79 µm (0,11)	4,57 µm (0,18 mil)	229 µm (0,09)	2,29 µm (0,09 mil)	6,35 µm (0,25 mil)	2,79 µm (0,11 mil)	2,79 µm (0,11 mil)

Película 54N

ES 2 965 248 T3

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5		Capa 6	Capa 7	Capa 8	Capa 9	
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2		Unión n.º 3	Núcleo	Unión n.º 3	Abuso	
Sustrato						Revestimiento				
80 SSPE1	55 SSPE2	EVA 1	PVDC1	EVA 1		mEVA	55 SSPE2	mEVA	PET3	
20 MB3	15 PLAS1						15 PLAS1			
	30 EVA1						30 EVA1			
7,63 µm (0,3 mil)	11,94 µm (0,47 mil)	2,79 µm (0,11)	4,57 µm (0,18 mil)	2,29 µm (0,09)		2,29 µm (0,09 mil)	6,35 µm (0,25 mil)	2,79 µm (0,11 mil)	2,79 µm (0,11 mil)	

Película 55N

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5		Capa 6	Capa 7	Capa 8	Capa 9	
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2		Unión n.º 3	Núcleo	Unión n.º 3	Abuso	
Sustrato						Revestimiento				
80 SSPE1	60 VLDPE1	EVA 1	PVDC1	EVA 1		mEVA	60 VLDPE1	mEVA	PET3	
20 MB3	40 EVA1						40 EVA1			
7,63 µm (0,3 mil)	11,94 µm (0,47 mil)	2,79 µm (0,11)	4,57 µm (0,18 mil)	2,29 µm (0,09)		2,29 µm (0,09 mil)	6,35 µm (0,25 mil)	2,79 µm (0,11 mil)	2,79 µm (0,11 mil)	

5

Película 56N

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5		Capa 6	Capa 7	Capa 8	Capa 9	
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2		Unión n.º 3	Núcleo	Unión n.º 3	Abuso	
Sustrato						Revestimiento				
80 SSPE1	60 VLDPE1	EVA 1	PVDC1	EVA 1		mEVA	PETG5	mEVA	PET3	
20 MB3	40 EVA1									
7,63 µm (0,3 mil)	11,94 µm (0,47 mil)	2,79 µm (0,11)	4,57 µm (0,18 mil)	2,29 µm (0,09)		2,29 µm (0,09 mil)	6,35 µm (0,25 mil)	2,79 µm (0,11 mil)	2,79 µm (0,11 mil)	

Película 57N

10

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5		Capa 6	Capa 7	Capa 8	Capa 9	
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2		Unión n.º 3	Núcleo	Unión n.º 3	Abuso	
Sustrato						Revestimiento				
80 SSPE1	60 VLDPE1	EVA 1	PVDC1	EVA 1		mEVA	60 VLDPE1	mEVA	PET3	
20 MB3	40 EVA1						40 EVA1			
7,63 µm (0,3 mil)	11,94 µm (0,47 mil)	2,79 µm (0,11)	4,57 µm (0,18 mil)	2,29 µm (0,09)		2,29 µm (0,09 mil)	6,35 µm (0,25 mil)	2,79 µm (0,11 mil)	2,79 µm (0,11 mil)	

ES 2 965 248 T3

Película 58I y Película 58N

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2	Unión n.º 3	Abuso
Sección de sustrato		Sección de revestimiento				
80 SSPE1	70 SSPE5	EVA-2	PVDC1	EVA-2	mEVA	coPET1
20 LLDPE2	30 EVA1					
7,63 µm (0,3 mil)	18,54 µm (0,73 mil)	2,79 µm (0,11 mil)	4,57 µm (0,18 mil)	2,29 µm (0,09 mil)	3,56 µm (0,14 mil)	2,79 µm (0,11 mil)

Película 59I

5

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2	Unión n.º 3	Abuso
Sección de sustrato		Sección de revestimiento				
80 SSPE1	55 SSPE5	EVA-2	PVDC1	EVA-2	mEVA	coPET1
20 LLDPE2	15 PLAS1					
	30 EVA1					
7,63 µm (0,3 mil)	18,54 µm (0,73 mil)	2,79 µm (0,11 mil)	4,57 µm (0,18 mil)	2,29 µm (0,09 mil)	3,56 µm (0,14 mil)	2,79 µm (0,11 mil)

Película 60I

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2	Unión n.º 3	Abuso
Sección de sustrato		Sección de revestimiento				
80 SSPE1	70 VLDPE1	EVA-2	PVDC1	EVA-2	mEVA	80 SSPE4
20 LLDPE2	30 EVA1					20 LLDPE1
7,63 µm (0,3 mil)	18,54 µm (0,73 mil)	2,79 µm (0,11 mil)	4,57 µm (0,18 mil)	2,29 µm (0,09 mil)	3,56 µm (0,14 mil)	2,79 µm (0,11 mil)

10 Película 61I

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2	Unión n.º 3	Abuso
Sección de sustrato		Sección de revestimiento				
80 SSPE1	70 SSPE6	EVA-2	PVDC1	EVA-2	mEVA	80 SSPE4
20 LLDPE2	30 EVA1					20 LLDPE1
7,63 µm (0,3 mil)	18,54 µm (0,73 mil)	2,79 µm (0,11 mil)	4,57 µm (0,18 mil)	2,29 µm (0,09 mil)	3,56 µm (0,14 mil)	2,79 µm (0,11 mil)

ES 2 965 248 T3

Película 62I

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2	Unión n.º 3	Abuso
Sección de sustrato		Sección de revestimiento				
80 SSPE1	70 SSPE7	EVA-2	PVDC1	EVA-2	mEVA	80
20 LLDPE2	30 EVA1					SSPE4
						20 LLDPE1
7,63 µm (0,3 mil)	18,54 µm (0,73 mil)	2,79 µm (0,11 mil)	4,57 µm (0,18 mil)	2,29 µm (0,09 mil)	3,56 µm (0,14 mil)	2,79 µm (0,11 mil)

Película 63I

5

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2	Unión n.º 3	Abuso
Sección de sustrato		Sección de revestimiento				
ION	70 SSPE5	EVA-2	PVDC1	EVA-2	mEVA	coPET1
	30 EVA1					
7,63 µm (0,3 mil)	18,54 µm (0,73 mil)	2,79 µm (0,11 mil)	4,57 µm (0,18 mil)	2,29 µm (0,09 mil)	3,56 µm (0,14 mil)	2,79 µm (0,11 mil)

Película 64I

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2	Unión n.º 3	Abuso
Sección de sustrato		Sección de revestimiento				
80 SSPE1	70 SSPE6	EVA-2	PVDC1	EVA-2	mEVA	coPET1
20 LLDPE2	30 EVA1					
7,63 µm (0,3 mil)	18,54 µm (0,73 mil)	2,79 µm (0,11 mil)	4,57 µm (0,18 mil)	2,29 µm (0,09 mil)	3,56 µm (0,14 mil)	2,79 µm (0,11 mil)

10 Película 65I

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2	Unión n.º 3	Abuso
Sección de sustrato		Sección de revestimiento				
80 SSPE1	70 SSPE7	EVA-2	PVDC1	EVA-2	mEVA	coPET1
20 LLDPE2	30 EVA1					
7,63 µm (0,3 mil)	18,54 µm (0,73 mil)	2,79 µm (0,11 mil)	4,57 µm (0,18 mil)	2,29 µm (0,09 mil)	3,56 µm (0,14 mil)	2,79 µm (0,11 mil)

ES 2 965 248 T3

Película 66I

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2	Unión n.º 3	Abuso
Sección de sustrato		Sección de revestimiento				
80 SSPE1	55 VLDPE1	EVA-2	PVDC1	EVA-2	mEVA	PETG5
20 LLDPE2	15 PLAS1					
	30 EVA1					
7,63 µm (0,3 mil)	18,54 µm (0,73 mil)	2,79 µm (0,11 mil)	4,57 µm (0,18 mil)	2,29 µm (0,09 mil)	3,56 µm (0,14 mil)	2,79 µm (0,11 mil)

Película 67I

5

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2	Unión n.º 3	Abuso
Sección de sustrato		Sección de revestimiento				
80 SSPE1	55 VLDPE1	EVA-2	PVDC1	EVA-2	mEVA	coPET1
20 LLDPE2	15 PLAS1					
	30 EVA1					
7,63 µm (0,3 mil)	18,54 µm (0,73 mil)	2,79 µm (0,11 mil)	4,57 µm (0,18 mil)	2,29 µm (0,09 mil)	3,56 µm (0,14 mil)	2,79 µm (0,11 mil)

Película 68I

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2	Unión n.º 3	Abuso
Sección de sustrato		Sección de revestimiento				
ION	70 SSPE5	EVA-2	PVDC1	EVA-2	mEVA	coPET1
	30 EVA1					
7,63 µm (0,3 mil)	18,54 µm (0,73 mil)	2,79 µm (0,11 mil)	4,57 µm (0,18 mil)	2,29 µm (0,09 mil)	3,56 µm (0,14 mil)	2,79 µm (0,11 mil)

10 Película 69I

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2	Unión n.º 3	Abuso
Sección de sustrato		Sección de revestimiento				
80 SSPE1	55 VLDPE1	EVA-2	PVDC1	EVA-2	mEVA	PET3
20 LLDPE2	15 PLAS1					
	30 EVA1					
7,63 µm (0,3 mil)	18,54 µm (0,73 mil)	2,79 µm (0,11 mil)	4,57 µm (0,18 mil)	2,29 µm (0,09 mil)	3,56 µm (0,14 mil)	2,79 µm (0,11 mil)

ES 2 965 248 T3

Película 70I (a 200 kV) y Película 70I (a 500 kV)

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2	Unión n.º 3	Abuso
Sección de sustrato		Sección de revestimiento				
80 SSPE1	55 VLDPE1	EVA-2	PVDC1	EVA-2	mEVA	coPET1
20 LLDPE2	15 PLAS1					
	30 EVA1					
7,63 µm (0,3 mil)	18,54 µm (0,73 mil)	2,79 µm (0,11 mil)	4,57 µm (0,18 mil)	2,29 µm (0,09 mil)	3,56 µm (0,14 mil)	2,79 µm (0,11 mil)

Película 71I (profética)

5

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2	Unión n.º 3	Abuso
Sección de sustrato		Sección de revestimiento				
80 SSPE1	55 VLDPE1	EVA-2	PVDC1	EVA-2	mEVA	99 PETG5
20 LLDPE2	15 PLAS1					
	30 EVA1					1 MB2
7,63 µm (0,3 mil)	18,54 µm (0,73 mil)	2,79 µm (0,11 mil)	4,57 µm (0,18 mil)	2,29 µm (0,09 mil)	3,56 µm (0,14 mil)	2,79 µm (0,11 mil)

Película 72I (profética)

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2	Unión n.º 3	Abuso
Sección de sustrato		Sección de revestimiento				
80 SSPE1	70SSPE5	EVA-2	PVDC1	EVA-2	mEVA	PETG5
20 LLDPE2	30 EVA1					
7,63 µm (0,3 mil)	18,54 µm (0,73 mil)	2,79 µm (0,11 mil)	4,57 µm (0,18 mil)	2,29 µm (0,09 mil)	3,56 µm (0,14 mil)	2,79 µm (0,11 mil)

10 Película 73I (a 200 kV) y 73I (a 500 kV)

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2	Unión n.º 3	Abuso
Sección de sustrato		Sección de revestimiento				
80 SSPE1	60 VLDPE1	EVA-2	PVDC1	EVA-2	mEVA	PETG5
20 LLDPE2	10 EPDM					
	30 EVA1					
7,63 µm (0,3 mil)	18,54 µm (0,73 mil)	2,79 µm (0,11 mil)	4,57 µm (0,18 mil)	2,29 µm (0,09 mil)	3,56 µm (0,14 mil)	2,79 µm (0,11 mil)

ES 2 965 248 T3

Película 74I (profética)

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2	Unión n.º 3	Abuso
Sección de sustrato		Sección de revestimiento				
80 SSPE1	70 VLDPE1	EVA-2	PVDC1	EVA-2	mEVA	coPET1
20 LLDPE2	30 EVA1					
7,63 µm (0,3 mil)	18,54 µm (0,73 mil)	2,79 µm (0,11 mil)	4,57 µm (0,18 mil)	2,29 µm (0,09 mil)	3,56 µm (0,14 mil)	2,79 µm (0,11 mil)

Película 75I

5

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2	Unión n.º 3	Abuso
Sección de sustrato		Sección de revestimiento				
80 SSPE1	85 VLDPE1	EVA-1	PVDC1	EVA-1	mEVA	coPET1
20 LLDPE2	15 EVA5					
7,87 µm (0,31 mil)	18,29 µm (0,72 mil)	2,79 µm (0,11 mil)	4,57 µm (0,18 mil)	2,29 µm (0,09 mil)	6,10 µm (0,24 mil)	2,79 µm (0,11 mil)

Película 76I

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2	Unión n.º 3	Abuso
Sección de sustrato		Sección de revestimiento				
80 SSPE1	78 VLDPE1	EVA-1	PVDC1	EVA-1	mEVA	coPET1
20 LLDPE2	22 EVA5					
7,87 µm (0,31 mil)	18,29 µm (0,72 mil)	2,79 µm (0,11 mil)	4,57 µm (0,18 mil)	2,29 µm (0,09 mil)	6,10 µm (0,24 mil)	2,79 µm (0,11 mil)

10 Película 77

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2	Unión n.º 3	Abuso
Sección de sustrato		Sección de revestimiento				
80 SSPE1	60 VLDPE1	EVA-1	PVDC1	EVA-1	mEVA	coPET1
20 LLDPE2	10 PLAS 1					
	30 EVA-1					
8,13 µm (0,32 mil)	26,16 µm (1,03 mil)	4,32 µm (0,17 mil)	2,03 µm (0,08 mil)	5,33 µm (0,21 mil)	3,05 µm (0,12 mil)	0,00 µm (0,00 mil)

ES 2 965 248 T3

Película 78I

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2	Unión n.º 3	Abuso
Sección de sustrato		Sección de revestimiento				
80 SSPE1	65 VLDPE1	EVA-1	PVDC1	EVA-1	mEVA	coPET1
20 LLDPE2	5 PLAS1					
	30 EVA-1					
8,13 µm (0,32 mil)	26,16 µm (1,03 mil)	4,32 µm (0,17 mil)	2,03 µm (0,08 mil)	5,33 µm (0,21 mil)	3,05 µm (0,12 mil)	0,00 µm (0,00 mil)

Película 79N

5

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2	Unión n.º 3	Abuso
Sección de sustrato		Sección de revestimiento				
80 SSPE1	65 VLDPE1	EVA-1	PVDC1	EVA-1	mEVA	PETG6
20 LLDPE2	5 PLAS1					
	30 EVA-1					
8,13 µm (0,32 mil)	26,16 µm (1,03 mil)	4,32 µm (0,17 mil)	2,03 µm (0,08 mil)	5,33 µm (0,21 mil)	3,05 µm (0,12 mil)	0,00 µm (0,00 mil)

Película 80N

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2	Unión n.º 3	Abuso
Sección de sustrato		Sección de revestimiento				
80 SSPE1	55 VLDPE1	EVA-1	PVDC1	EVA-1	mEVA	PETG6
20 LLDPE2	15 PLAS1					
	30 EVA-1					
6,86 µm (0,27 mil)	26,16 µm (1,03 mil)	2,29 µm (0,09 mil)	4,06 µm (0,16 mil)	2,03 µm (0,08 mil)	5,08 µm (0,20 mil)	2,29 µm (0,09 mil)

10 Película 81N

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2	Unión n.º 3	Abuso
Sección de sustrato		Sección de revestimiento				
80 SSPE1	55 SSPE7	EVA-2	PVDC1	EVA-2	mEVA	PET3
20 LLDPE2	15 PLAS1					
	30 EVA-1					
9,13 µm (0,32 mil)	26,16 µm (1,03 mil)	4,32 µm (0,17 mil)	2,03 µm (0,08 mil)	5,33 µm (0,21 mil)	3,05 µm (0,12 mil)	0,00 µm (0,00 mil)

ES 2 965 248 T3

Película 82N

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2	Unión n.º 3	Abuso
Sección de sustrato		Sección de revestimiento				
80 SSPE1	55 VLDPE1	EVA-2	PVDC1	EVA-2	mEVA	PET3
20 LLDPE2	15 PLAS1					
	30 EVA-1					
7,63 µm (0,30 mil)	18,54 µm (0,73 mil)	2,79 µm (0,11 mil)	4,57 µm (0,18 mil)	2,29 µm (0,09 mil)	3,56 µm (0,14 mil)	2,79 µm (0,11 mil)

Película 83

5

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2	Unión n.º 3	Abuso
Sección de sustrato		Sección de revestimiento				
80 SSPE1	55 VLDPE1	EVA-1	PVDC1	EVA-1	mEVA	PETG5
20 LLDPE2	15 PLAS2					
	30 EVA-1					
6,86 µm (0,27 mil)	26,16 µm (1,03 mil)	2,29 µm (0,09 mil)	4,06 µm (0,16 mil)	2,03 µm (0,08 mil)	5,08 µm (0,20 mil)	2,29 µm (0,09 mil)

Película 84I

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2	Unión n.º 3	Abuso
Sección de sustrato		Sección de revestimiento				
ION	70 VLDPE2	EVA-2	PVDC1	EVA-2	mEVA	coPET1
	30 EVA-1					
7,87 µm (0,31 mil)	18,54 µm (0,73 mil)	2,29 µm (0,09 mil)	4,83 µm (0,19 mil)	2,29 µm (0,09 mil)	2,79 µm (0,11 mil)	3,05 µm (0,12 mil)

10 Película 85N

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2	exterior
Sección de sustrato					
80 SSPE1	70 VLDPE1	EVA-2	PVDC2	EVA-2	mEVA
20 LLDPE2	30 EVA-1				
9,13 µm (0,32 mil)	26,16 µm (1,03 mil)	4,32 µm (0,17 mil)	2,03 µm (0,08 mil)	5,33 µm (0,21 mil)	3,05 µm (0,12 mil)

ES 2 965 248 T3

Película 86I

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2	exterior
Sección de sustrato					
ION	70 VLDPE1	EVA-2	PVDC2	EVA-2	mEVA
	30 EVA-1				
8,13 µm (0,32 mil)	26,16 µm (1,03 mil)	4,32 µm (0,17 mil)	2,03 µm (0,08 mil)	5,33 µm (0,21 mil)	3,05 µm (0,12 mil)

Película 87N

5

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2	exterior
Sección de sustrato					
80 SSPE1	70 VLDPE2	EVA-2	PVDC2	EVA-2	mEVA
20 LLDPE2	30 EVA-1				
8,13 µm (0,32 mil)	26,16 µm (1,03 mil)	4,32 µm (0,17 mil)	2,03 µm (0,08 mil)	5,33 µm (0,21 mil)	3,05 µm (0,12 mil)

Película 88N

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2	exterior
Sección de sustrato					
60 SSPE1	70 VLDPE2	EVA-2	PVDC2	EVA-2	mEVA
20 LLDPE2	30 EVA-1				
20 MB3					
8,13 µm (0,32 mil)	26,16 µm (1,03 mil)	4,32 µm (0,17 mil)	2,03 µm (0,08 mil)	5,33 µm (0,21 mil)	3,05 µm (0,12 mil)

Película 89N

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2	exterior
Sección de sustrato					
60 SSPE1	70 VLDPE2	EVA-2	PVDC2	EVA-2	mEVA
20 LLDPE2	30 EVA-1				
20 MB3					
8,13 µm (0,32 mil)	26,16 µm (1,03 mil)	4,32 µm (0,17 mil)	2,03 µm (0,08 mil)	5,33 µm (0,21 mil)	3,05 µm (0,12 mil)

Película 90I

Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7
Sellante	Núcleo	Unión n.º 1	Barrera	Unión n.º 2	Unión n.º 3	Abuso
Sección de sustrato		Sección de revestimiento				
80 SSPE1	70 VLDPE1	EVA 2	PVDC1	EVA 2	EVA 3	EPC
20 LLDPE2	30 EVA1					
7,62 µm (0,3 mil)	21,08 µm (0,83 mil)	2,79 µm (0,11 mil)	5,33 µm (0,21 mil)	2,79 µm (0,11 mil)	3,30 µm (0,13 mil)	3,56 µm (0,14 mil)

- 5 Se prepararon los resultados de varias pruebas sobre las películas y los envases, con los resultados establecidos en la Tabla 2, a continuación. Estas pruebas incluyeron contracción libre, energía de impacto instrumentado hasta rotura, carga máxima de impacto instrumentado, Resistencia al estallido, turbidez posterior a la contracción y pruebas de caída. Las pruebas se llevaron a cabo de acuerdo con las pruebas ASTM descritas anteriormente. Además, las pruebas de caída y distribución simulada se realizaron como se describe a continuación.

10 Prueba de caída y distribución simulada

15 Se envasaron mitades frescas de lomos de ternera (un total de 21 muestras) en un material de prueba o en una bolsa de control. Las bolsas se sellaron y se sometieron a vacío en una máquina de cámara de vacío rotativa como se divulga en el documento USPN 6.499.274 de McDonald. *et al.*

20 Se utilizó un solo alambre de sellado, realizándose el sello haciendo funcionar una corriente de 68-72 amperios durante un tiempo de 0,53 segundos con una presión de sellado de 15.

25 Los envases se encogieron utilizando un túnel de retracción a una temperatura del agua de aproximadamente 85 °C. Los envases estuvieron en el túnel de retracción durante aproximadamente 1 a 3 segundos.

30 Los envases fueron inspeccionados para verificar que estuvieran completamente sellados y asegurarse de que fueran herméticos antes de colocarlos en una caja de cartón. Cada caja contenía un producto de cada formulación más el control. Cada caja se dejó caer individualmente una vez desde una altura de 91 cm (36 pulgadas) usando una máquina comprobadora de caídas LANSMONT (Modelo "Field to Lab" # S/N M-15764). Aproximadamente 15 minutos después de haber sido arrojados, se comprobaron los envases en busca de fallos. Los envases con fugas se marcaron para una posterior identificación del modo de fallo.

35 Usando envases y cajas nuevas, para las películas 1I, 59I, 66I y 70I, se llevaron a cabo pruebas de caída adicionales o alternativas de la misma manera, excepto que la caída se realizó desde una altura de 76 cm (30 pulgadas) utilizando la misma máquina de prueba de caída LANSMONT, y se verifica que los envases no presenten fallos usando el mismo procedimiento descrito anteriormente para la caída de 91 cm (36").

40 Las cajas de productos sometidos a caído fueron reselladas (sin retirar los envases rotos durante la Prueba de Caída) y aseguradas en una mesa vibratoria para una Prueba de Distribución Simulada, utilizando un sistema de vibración LANSMONT. La prueba de distribución simulada se realizó de acuerdo con ASTM D4169. La Prueba de Distribución Simulada se realizó en el nivel II del Truck durante una hora. Al finalizar las pruebas de distribución simulada, se volvieron a abrir las cajas y se reevaluaron los envases en busca de fallos. Los modos de fallo se registraron después del final de la prueba de distribución simulada. Después de completar las pruebas e identificar los modos de fallo, los productos fueron reenvasados en un nuevo envase elaborado con una película diferente, ocurriendo el envasado en las mismas condiciones que se han descrito anteriormente. Los productos reenvasados se colocaron en un congelador a -29 °C (-20 °F) durante 45 minutos antes de la siguiente ronda de pruebas.

45 Al realizar la prueba de caída utilizando películas que tengan una contracción libre total de ≥90 % a 85 °C, se descubrió que sellar la bolsa con la distancia habitual entre el producto y el sello de aproximadamente 4 centímetros daba como resultado sellos extremadamente cercanos y ajustados al producto una vez que se contraía la película. Cuando estos envases apretados se dejaron caer a una altura de 91 cm (36"), se descubrió que la presión hidráulica generaba fallos en el sello y la bolsa en el área del sello aplicado. Los modos de fallo predominantes observados después de la prueba de caída fueron el desgarro de la bolsa en el sello aplicado y fallos en el sello aplicado, observándose la mayoría de los fallos después de las pruebas de caída. El desgarro de los bordes se hizo evidente cuando los materiales se sellaron a ≥73 amperios a 530 ms.

50 Los resultados de la prueba de caída y la prueba de distribución simulada combinadas para envases fabricados con las películas 1I, 1N, 2I, 2N, 52N, 58I, 58N, 59I, 66I, 69I, 70I, 84I y 86I se proporcionan en la Tabla 2 a continuación. La reducción de la presión del sello no redujo el porcentaje de fallos en la prueba de caída.

ES 2 965 248 T3

Tabla 2

Número de película	Combinación de 3 componentes (% en peso, base de película total)	Plastómero (% en peso, peso total de la combinación)	IRR (kGy)	Contracción libre total (L+T) a 85 °C	Energía de rotura por impacto inst. en J/mm (J/mil)	Carga máxima de impacto instrumentado en N/μm (N/mil)	Resistencia al estallido en kPa/μm (psi/ mil)	Turbidez posterior a la contracción (%)	Prueba de caída + Prueba de distribución (% de fallo a 91 cm/76 cm (36"/30")
1I	44	15	64	97	34,25 (0,87)	3,25 (82,5)	2,77 (10,2)		24/8
1N	44	15	0	97	24,41 (0,62)	2,52 (63,9)	2,12 (7,8)		19/-
2I	0	0	64	82	26,77 (0,68)	3,00 (76,2)	2,74 (10,1)		33/-
2N	0	0	0	82	16,54 (0,42)	2,23 (56,6)	1,90 (7,0)		331--
3I	0	0	64	94					
3N	0	0	0	99					
4I	0	0	64	98					
4N	0	0	0	92					
5I	0	0	64	98					
5N	0	0	0						
6I	0	0	64						
6N	0		0						
7I	0	0	64						
7N	0	0	0						
8I	0	0	64	99					
8N	0	0	0						
9I	44	15	64	98		3,25 (82,5)	2,77 (10,2)		
9N	44	15	0	100		2,52 (63,9)	2,12 (7,8)		
10I	44	15	64						
10N	44	15	0						
11N	43,1	15	0						
12N	43,1	15	0	99			1,71 (6,3)		
13N	0	0	0						
14N	43,1	15	0						
15N	43,1	30	0						
16N	43,1	15	0						
17N	43,1	15	0	81,5			1,95 (7,2)		
20N	43,1	15	0						
21N	43,1	15	0	94,5			2,14 (7,9)		
22N	43,1	15	0						
23N	43,1	15	0						
24I	44	15	64	92,5		2,97 (75,4)	2,50 (9,2)		
24I-H	44	15	64	94,5		3,11 (78,9)	2,69 (9,9)		

ES 2 965 248 T3

(continuación)

Número de película	Combinación de 3 componentes (% en peso, base de película total)	Plastómero (% en peso, peso total de la combinación)	IRR (kGy)	Contracción libre total (L+T) a 85 °C	Energía de rotura por impacto inst. en J/mm (J/mil)	Carga máxima de impacto instrumentada en N/μm (N/mil)	Resistencia al estallido en kPa/μm (psi/ mil)	Turbidez posterior a la contracción (%)	Prueba de caída + Prueba de distribución (% de fallo a 91 cm/76 cm (36"/30")
24I-NT	44	15	64	93,5		2,41 (61,3)	1,98 (7,3)		
24I-NH	44	15	0	97		2,74 (69,6)	2,01 (7,4)		
25									
25I-IT	44	15	64	99		3,00 (76,1)	2,77 (10,2)		
25I-H	44	15	64	98		3,69 (93,7)	2,77 (10,2)		
25N-NT	44	15	0	92		2,29 (58,1)	2,06 (7,6)		
25N-NH	44	15	0	90		2,34 (59,4)	2,04 (7,5)		
26I	44	15	64	94					
27I	44	15	64	84,5		2,38 (60,5)	2,04 (7,5)		
28I	0	3,6	64	92		3,68 (93,4)	2,69 (9,9)		
28N	0	3,6	0						
29	0								
29I-IT	0	0	64				2,90 (10,7)		
29I-1H	0	0	64	95		3,85 (97,9)	3,09 (11,4)		
29N-NT	0	0	0	96		2,29 (58,1)	2,36 (8,7)		
29N-NH	0	0	0	88		3,11 (78,9)	2,36 (8,7)		
30I	44	15	64	96			2,88 (10,6)		
31I	44	15	N/P	N/P	N/P	N/P	N/P		
32I	44	15	64						
33I	44	15	64	96		3,11 (78,9)	2,69 (9,9)		
34N	45	15	0	93					
35	0	0							
35I-IT	0	0	64	88,5 %		3,76 (95,4)	2,88 (10,6)		
35I-1H	0	0	64	92 %		3,95 (100,3)	2,99 (11,0)		
35N-NT	0	0	0	86 %		2,76 (70,2)	2,33 (8,6)		
35N-NH	0	0	0	89 %		2,99 (76,0)	2,39 (8,8)		
36I	44	15	64						
37I	44	15	64	91 %			2,61 (9,6)		
38I	44	10	64	86			2,44 (9,0)		
39I	44	15	64	81			225 (8,3)		
40I	44	15	64						
41I	44	15	64	85			2,42 (8,9)		
42I	44	10	64						
43N	43,1	15	0						

ES 2 965 248 T3

(continuación)

Número de película	Combinación de 3 componentes (% en peso, base de película total)	Plastómero (% en peso, peso total de la combinación)	IRR (kGy)	Contracción libre total (L+T) a 85 °C	Energía de rotura por impacto inst. en J/mm (J/mil)	Carga máxima de impacto instrumentado en N/μm (N/mil)	Resistencia al estallido en kPa/μm (psi/ mil)	Turbidez posterior a la contracción (%)	Prueba de caída + Prueba de distribución (% de fallo a 91 cm/76 cm (36"/30")
44N	43,1	15	0						
45N	43,1	15	0						
46N	43,1	15	0						
47N	0	0	0						
48N	43,1	15	0						
49N	43,1	15	0						
50N	43,1	15	0						
51N	42,7	15	0						
52N	42,7	15	0	94			1,87 (6,9)		52/-
53N	42,7	15	0						
54N	42,7	15	0						
55N	0	0	0	92 %			1,95 (7,2)		
56N	0	0	0	109 %			2,39 (8,8)		
57N	0	0	0				1,95 (7,2)		
58I	0	0	0	80			2,55 (9,4)		24/-
58N	0	0	0	79			220 (8,1)		19/-
59I	44	15	64	93	---	---	1,98 (7,3)		14/4
60I	0	0	64						
61I	0	0	64	63			2,69 (9,9)		
62I	0	0	64						
63I	0	0	64						
64I	0	0	64						
65I	0	0	64						
66I	44	15	64	98	25,59 (0,65)	2,92 (74,1)	2,42 (8,9)	58	25/4
67I	44	15	64	95					
68I	0	0	64						
69I	44	15	64	103	27,56 (0,70)	3,22 (81,9)	2,80 (10,3)	56	46/-
70I	44	15	200 kV 500 kV						--/4
71I	44	15	64	N/P	N/P	N/P	N/P	N/P	N/P
72I	0	0	64	N/P	N/P	N/P	N/P	N/P	N/P
73I	0	0	200 kV 500 kV						
74I	0	0	64	N/P	N/P	N/P	N/P	N/P	N/P
75I	0	0	64	89		---	2,88 (10,6)		
75N	0	0	0	89		---	2,33 (8,6)		

(continuación)

Número de película	Combinación de 3 componentes (% en peso, base de película total)	Plastómero (% en peso, peso total de la combinación)	IRR (kGy)	Contracción libre total (L+T) a 85 °C	Energía de rotura por impacto instrumentado en J/mm (J/mil)	Carga máxima de impacto instrumentado en N/μm (N/mil)	Resistencia al estallido en kPa/μm (psi/ mil)	Turbidez posterior a la contracción (%)	Prueba de caída + Prueba de distribución (% de fallo a 91 cm/76 cm (36"/30")
76I	0	0	64	84	25,98 (0,66)	3,00 (76,1)	2,52 (9,3)		
77N	53,4	10	0						
78N	53,4	5	0						
79N	53,4	5	0						
80N	53,6	15	0						
81N	53,6	15	0	78			2,31 (8,5)		
82N	44	15	0						
83N	44	15	0						
84I	0	0	0	103		---	2,50 (9,2)		29/--
85N	0	0	0	94		---	2,17 (8,0)		
86N	0	0	0	101		---	2,17 (8,0)		25/--
87N	0	0	0	96		---	1,82 (6,7)		
88 N	0	0	0	89					
89N	0	0	0						
90I	0	0	64						

Resultados de las pruebas

- De las seis películas probadas tanto para contracción libre total como para energía de rotura por impacto instrumentado, solo la Película 1I y la Película 69I exhibieron una contracción libre total a 85 °C de al menos el 90 % y una energía de rotura por impacto instrumentado de al menos 0,70 julios/mil. Las películas 1I y 69I tuvieron una contracción libre total a 85 °C del 97 % y 103 %, respectivamente, una energía de rotura por impacto instrumentado de 34,25 y 27,56 J/mm (0,87 y 0,70 J/mil), respectivamente. Las películas 1I y 69I contenían cada una un 44 % en peso de la combinación de tres componentes, sobre una base del peso total de la película, incluyendo un 15 % en peso de plastómero, en base al peso de la combinación. En cada una de las películas 1I y 69I, el plastómero tenía un índice de fusión inferior a 1,1 gramos/10 min, y el plastómero estaba presente a un nivel del 6,6 % en peso, basado en el peso total de la película.
- Las otras cuatro películas probadas tanto para contracción libre total como para impacto instrumentado fueron la película 1N, película 2I, película 2N y película 66I. La película 1N contenía 6,6 % en peso de plastómero con un índice de fusión inferior a 1,1 g/10 min, pero no contenía una red polimérica reticulada y exhibía una energía de impacto instrumentado para romperse de sólo 24,41 J/mm (0,62 julios/mil). Las películas 2I y 2N contenían 0 % en peso de plastómero y exhibieron una contracción libre total a 85 °C de solo el 82 %. Las películas 2I y 2N exhibieron una energía de rotura por impacto de 26,77 J/mm (0,68 J/mil) y 16,54 J/mm (0,42 J/mil), respectivamente. La película 66I también contenía un 6,6 % en peso de plastómero con un índice de fusión inferior a 1,1 g/10 min y contenía una red polimérica reticulada, pero exhibió una energía de impacto instrumentado para romperse de 24,41 J/mm (0,62 julios/mil).
- Resumiendo, las películas que contienen la combinación de tres componentes que comprende el copolímero de etileno/alfa-olefina que tiene un punto de fusión máximo de al menos 95 °C con el copolímero de etileno/éster insaturado y el plastómero que tiene un índice de fusión de inferior a 1,1 g/10 min exhibieron todas más del 90 % del total de contracción libre a 85 °C. Además, las películas que contienen esta combinación se pueden utilizar para fabricar películas que posean este alto nivel de contracción libre total a 85 °C junto con una energía de rotura por impacto instrumentado de al menos 27,56 J/mm (0,70 J/mil) medida de acuerdo con ASTM D3763.

REIVINDICACIONES

1. Una película termorretráctil que comprende una combinación de:

- 5 A) un polímero basado en etileno que tiene un punto de fusión máximo $\geq 95^{\circ}\text{C}$, constituyendo el polímero basado en etileno del 35 % en peso al 75 % en peso de la combinación, basado en el peso total de la combinación, y seleccionándose entre homopolímero de etileno, homopolímero de etileno modificado, copolímero de etileno/alfa-olefina, copolímero de etileno/alfa-olefina modificado, copolímero de propileno/etileno, copolímero de propileno/etileno modificado, resina de ionómero y combinaciones de los mismos;
- 10 B) un copolímero de etileno/éster insaturado que constituye del 10 % en peso al 45 % en peso de la combinación, basado en el peso total de la combinación; y
- C) un plastómero que tiene un punto de fusión máximo $\leq 90^{\circ}\text{C}$ y un índice de fusión de $\leq 1,1 \text{ g}/10 \text{ min}$, constituyendo el plastómero del 5 % en peso al 30 % en peso de la combinación, basado en el peso total de la combinación; y
- 15 en donde la película comprende una red polimérica reticulada que ha sido tensada mediante orientación en estado sólido, y la combinación constituye al menos el 20 % en peso de la película, basado en el peso total de la película, y la película tiene una contracción libre total a 85°C de al menos el 90 % medida de acuerdo con ASTM D2732, y una energía de rotura por impacto instrumentado de al menos 27,56 J/mm (0,70 J/mil), medida de acuerdo con ASTM D3763.
- 20
2. La película termorretráctil según la reivindicación 1, en donde el plastómero tiene un punto de fusión máximo de 45°C a 90°C .
- 25 3. La película termorretráctil según la reivindicación 1, en donde el plastómero tiene una densidad $\leq 0,908 \text{ g}/\text{cm}^3$, preferentemente $\leq 0,895 \text{ g}/\text{cm}^3$ o de $0,857$ a $0,908 \text{ g}/\text{cm}^3$, y en particular de $0,88$ a $0,895 \text{ g}/\text{cm}^3$.
4. La película termorretráctil según la reivindicación 1, en donde el plastómero comprende un copolímero de etileno/alfa-olefina que tiene una $M_w/M_n \leq 3$.
- 30
5. La película termorretráctil según la reivindicación 1, en donde:
- el polímero basado en etileno está presente en la combinación en una cantidad del 40 al 70 % en peso, basado en el peso total de la combinación;
- 35 el copolímero de etileno/éster insaturado está presente en la combinación en una cantidad del 20 al 40 % en peso, basado en el peso total de la combinación, y
- el plastómero está presente en la combinación en una cantidad del 10 al 25 % en peso, basado en el peso total de la combinación.
- 40 6. La película termorretráctil según la reivindicación 1, en donde:
- el polímero basado en etileno está presente en la combinación en una cantidad del 45 al 65 % en peso, basado en el peso total de la combinación;
- 45 el copolímero de etileno/éster insaturado está presente en la combinación en una cantidad del 25 al 35 % en peso, basado en el peso total de la combinación, y
- el plastómero está presente en la combinación en una cantidad del 10 al 20 % en peso, basado en el peso total de la combinación.
- 50
7. La película termorretráctil según la reivindicación 1, en donde la combinación constituye al menos el 30 % en peso, preferentemente del 30 % en peso al 70 % en peso, y en particular del 35 % en peso al 55 % en peso, de la película sobre una base del peso total de la película.
- 55 8. La película termorretráctil según la reivindicación 1, en donde
- la película es una película multicapa y la combinación está presente en al menos una capa de la película multicapa; la combinación está presente en una primera capa y la película multicapa comprende además una segunda capa que es una capa de barrera para el oxígeno que comprende al menos un miembro seleccionado del grupo que consiste en cloruro de polivinilideno, copolímero saponificado de etileno/acetato de vinilo, poliamida, poliéster, polipropileno orientado, homopolímero de etileno, naftalato de polietileno, tereftalato de politrimetileno, polímero de cristal líquido y captador de O_2 ;
- 60 la película multicapa comprende además una tercera capa que es una capa exterior termosellada; y
- la primera capa que comprende la combinación es una capa de película interior entre la capa de termosellado y la capa de barrera para el oxígeno, comprendiendo además la película termorretráctil multicapa una cuarta capa que es una segunda capa exterior, y la capa de barrera para el oxígeno está entre la capa interior que contiene la

combinación y la segunda capa exterior; y en donde al menos una parte de la red polimérica reticulada está presente en la capa que comprende la combinación.

- 5 9. La película termorretráctil según la reivindicación 8, que comprende además:

una primera capa de unión entre la capa de barrera para el oxígeno y la capa que comprende la combinación, comprendiendo la primera capa de unión al menos un miembro seleccionado del grupo que consiste en un copolímero de etileno/ácido carboxílico, un copolímero de etileno/éster, copolímero de etileno/éster modificado con anhídrido y copolímero de etileno/alfa-olefina modificado con anhídrido;

10 una segunda capa de unión entre la capa de barrera para el oxígeno y la segunda capa exterior, comprendiendo la segunda capa de unión al menos un miembro seleccionado del grupo que consiste en un copolímero de etileno/ácido carboxílico, un copolímero de etileno/éster, copolímero de etileno/éster modificado con anhídrido y copolímero de etileno/alfa-olefina modificado con anhídrido; y

15 en donde la segunda capa exterior comprende poliéster que tiene preferentemente un punto de fusión de 80 °C a 270 °C.

10. La película termorretráctil según la reivindicación 9, en donde la capa de termosellado comprende una mezcla de un copolímero de etileno/alfa-olefina homogéneo y un copolímero de etileno-alfa-olefina heterogéneo, y la primera capa que comprende la combinación comprende un copolímero de etileno/alfa-olefina heterogéneo que tiene un punto de fusión máximo de al menos al menos 120 °C, copolímero de etileno/acetato de vinilo, y el plastómero, siendo el plastómero un copolímero homogéneo de etileno/alfa-olefina que tiene un punto de fusión de 50 °C a 80 °C.

25 11. La película termorretráctil según la reivindicación 10, en donde una película multicapa comprende además una tercera capa de unión entre la segunda capa de unión y la segunda capa exterior que comprende poliéster, comprendiendo la tercera capa de unión un miembro seleccionado del grupo que consiste en poliolefina con función anhídrido, copolímero de etileno/ácido insaturado con funcionalidad anhídrido, copolímero de olefina/éster insaturado con función anhídrido, copolímero de olefina cíclica, polímero basado en acrilato, poliuretano, polímero basado en estireno.

30 12. La película termorretráctil según la reivindicación 1, en donde la película contiene poliamida en una cantidad del 0,1 al 10 % en peso.

35 13. La película termorretráctil según la reivindicación 1, en donde la película no contiene poliamida.

14. La película termorretráctil según la reivindicación 1, en donde la película contiene poliéster en una cantidad del 1 al 40 % en peso, basado en el peso total de la película.

40 15. Un artículo de envasado que comprende la película termorretráctil según la reivindicación 1, que está termosellada a sí misma.

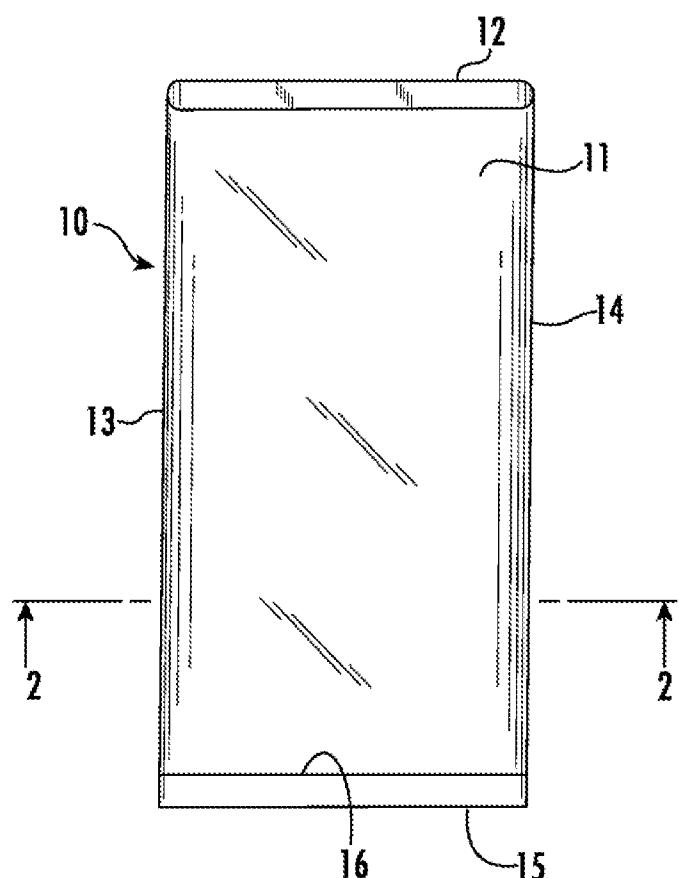


FIG. 1

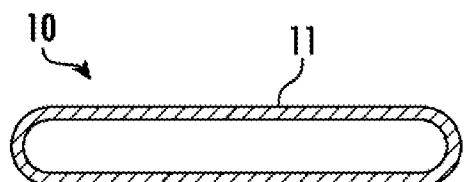


FIG. 2

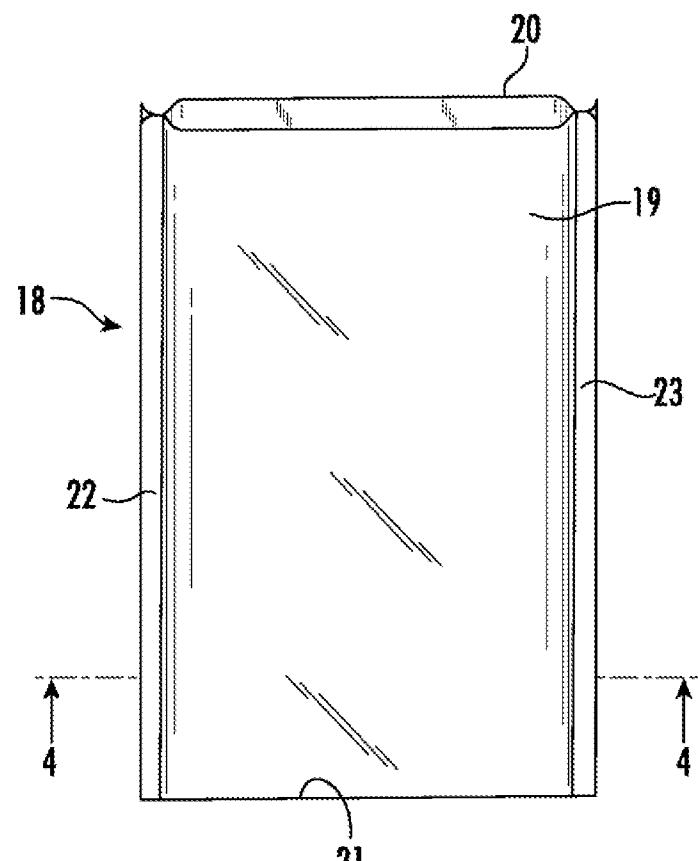


FIG. 3

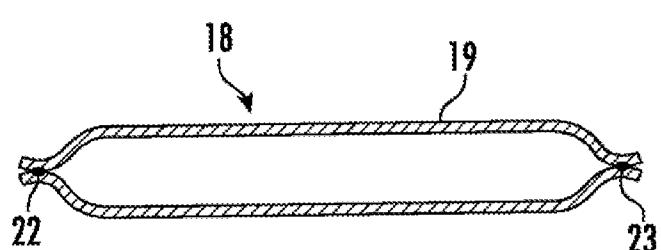


FIG. 4

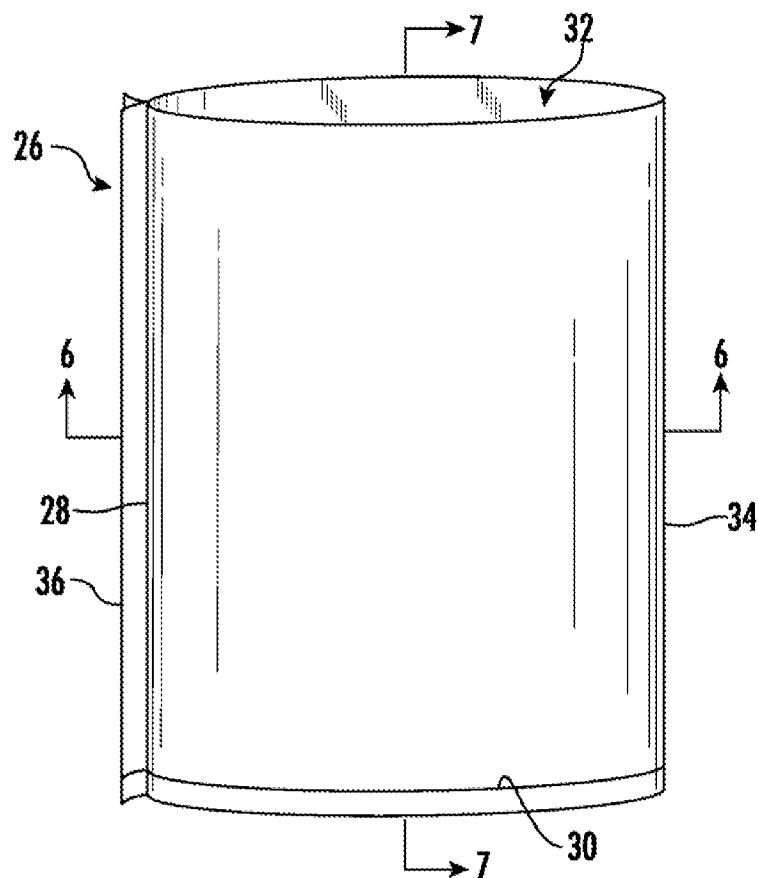


FIG. 5

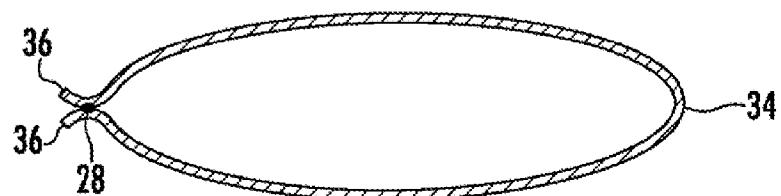


FIG. 6

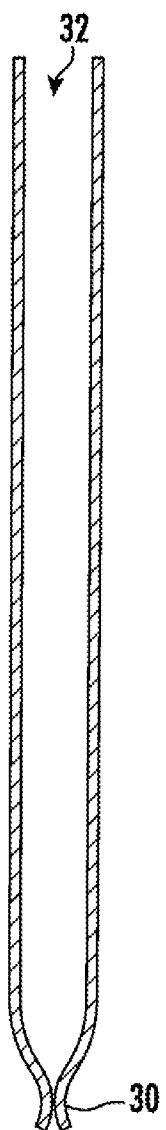


FIG. 7

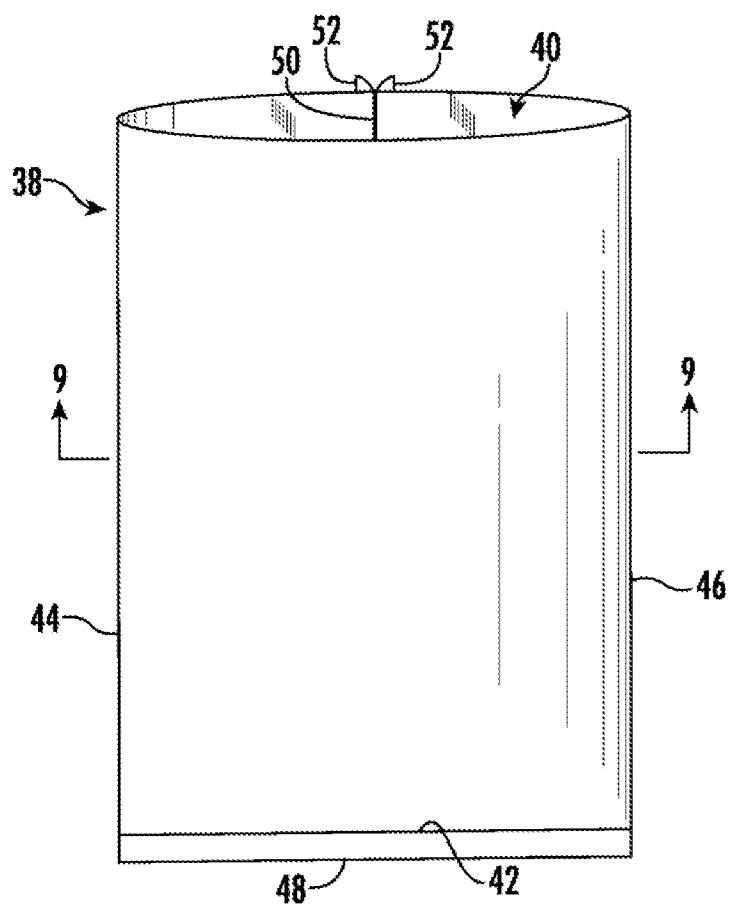


FIG. 8

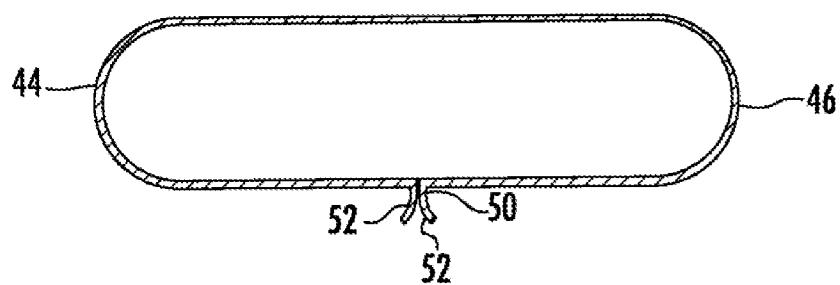


FIG. 9

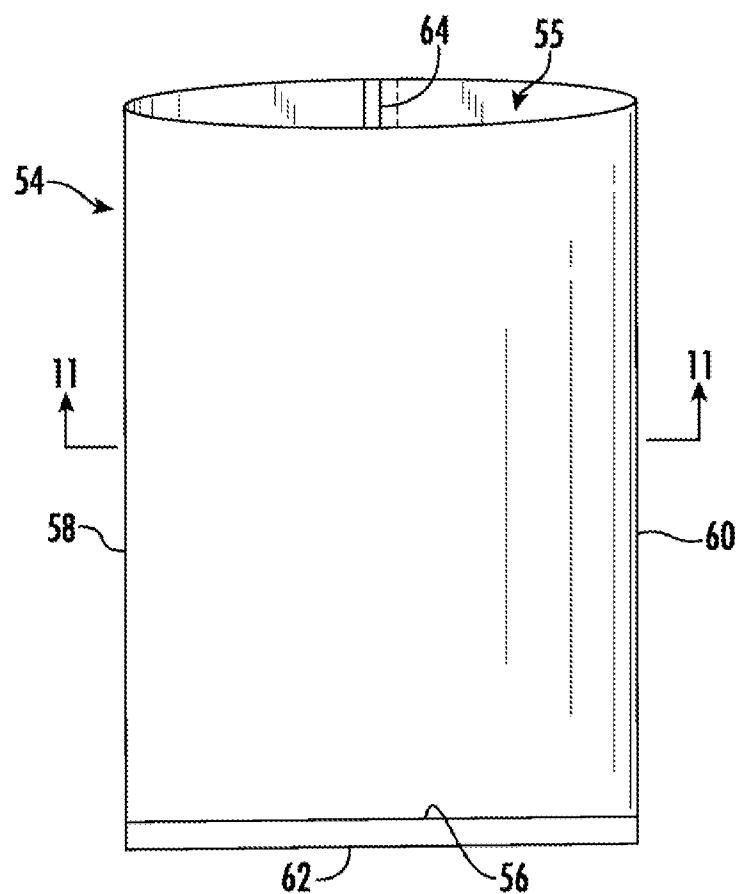


FIG. 10

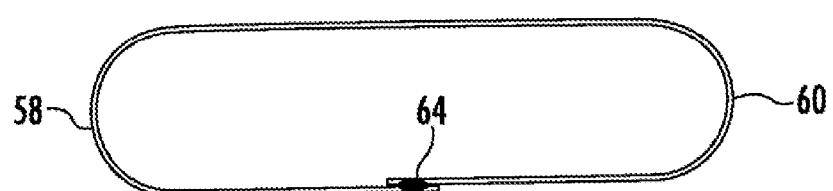


FIG. 11

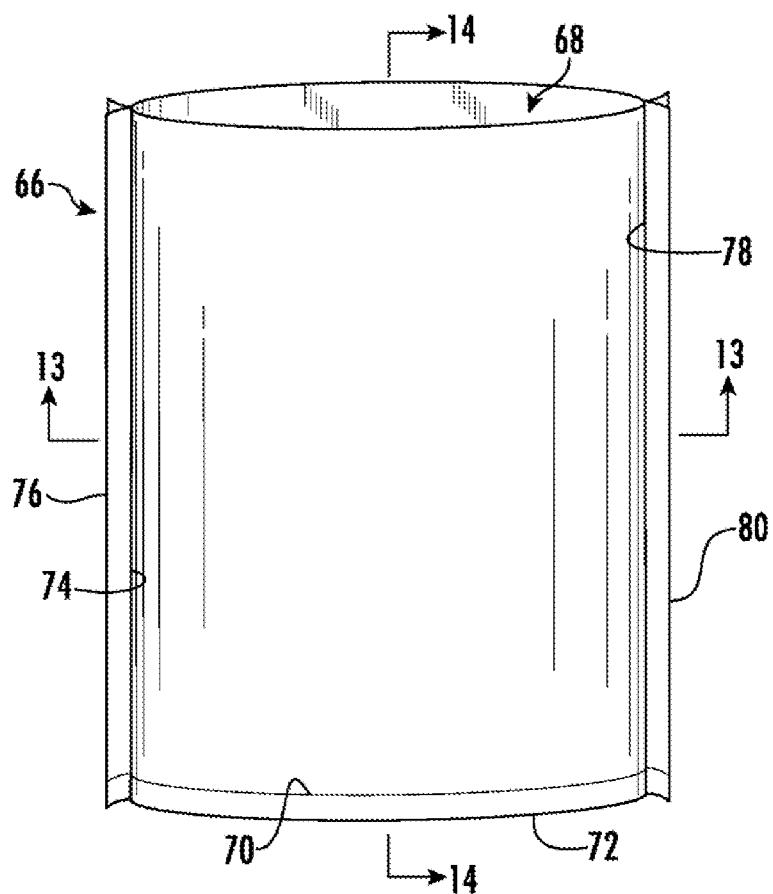


FIG. 12

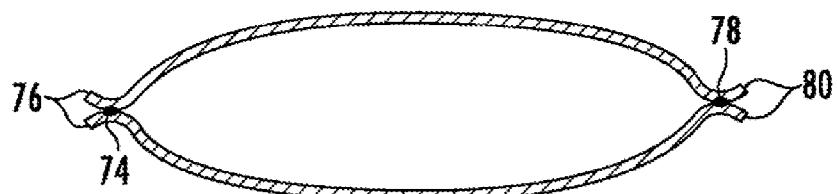


FIG. 13

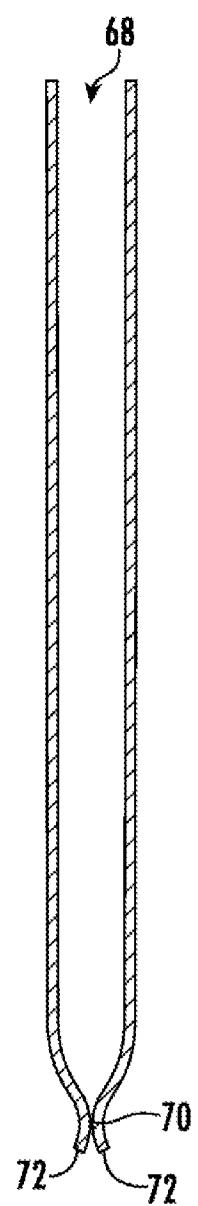


FIG. 14

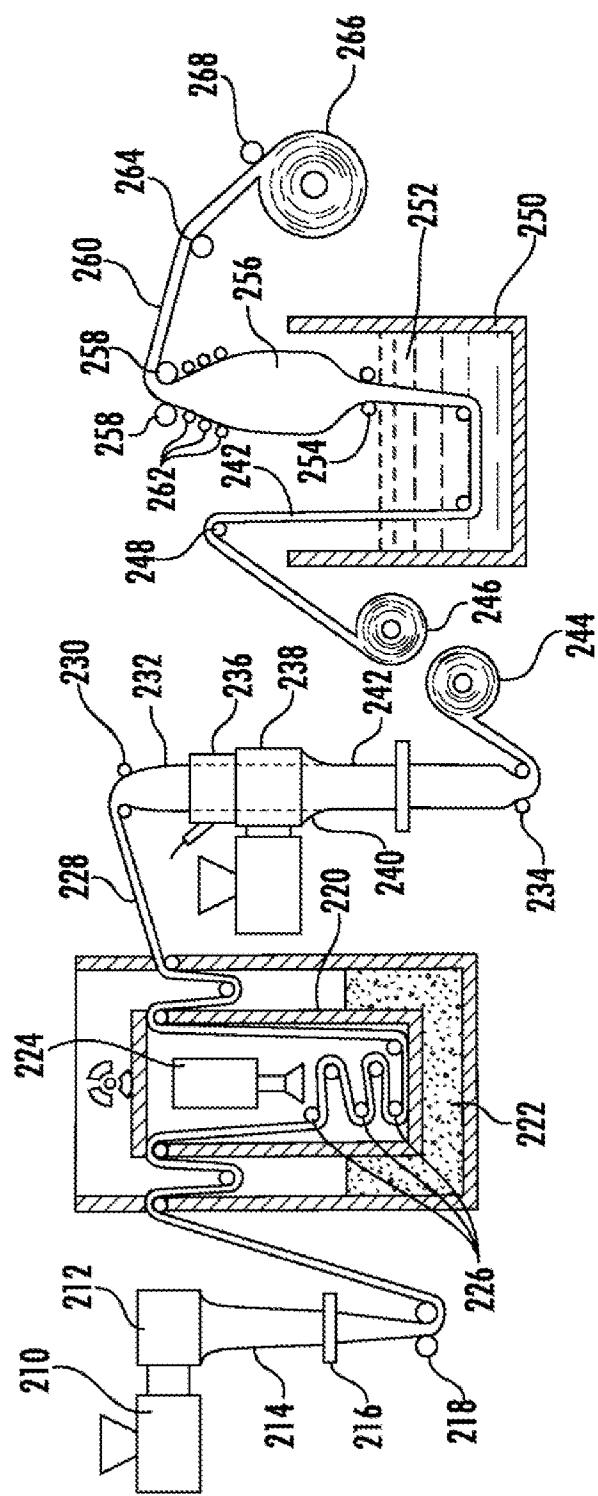


FIG. 15

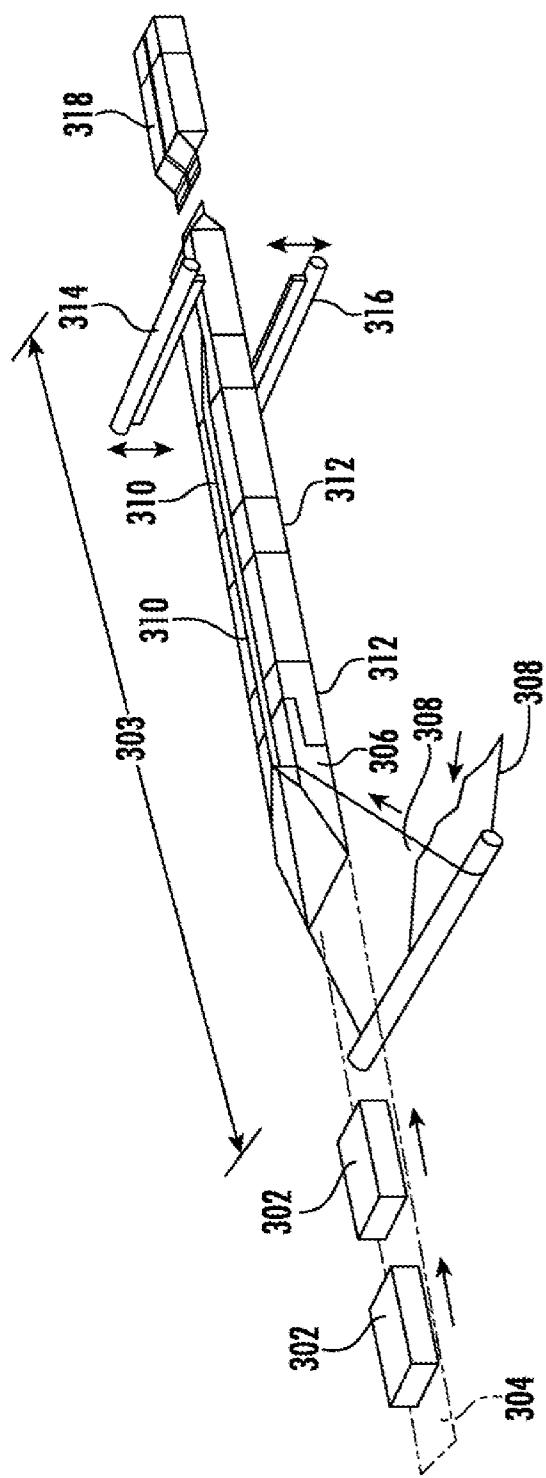


FIG. 16

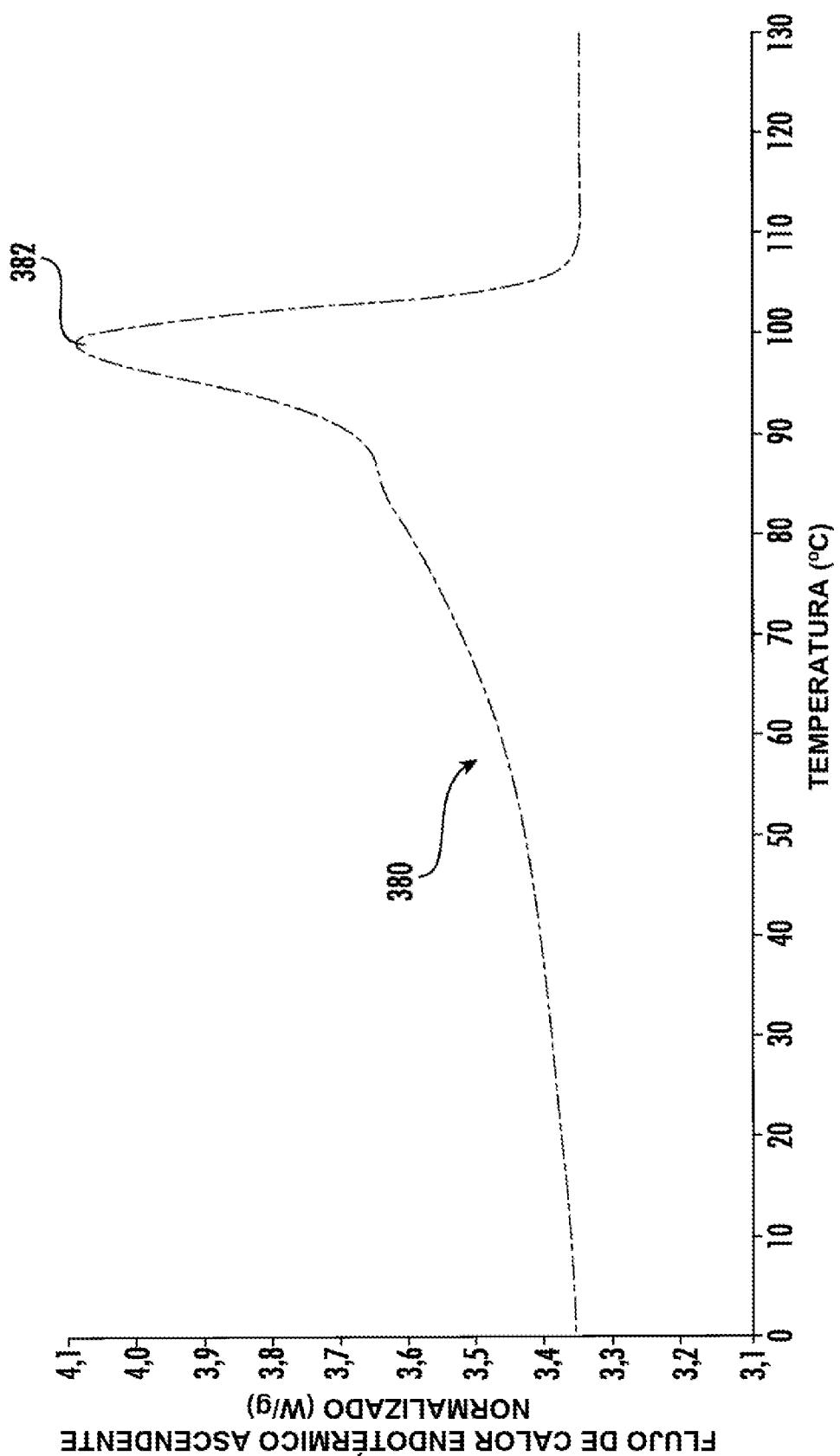


FIG. 17

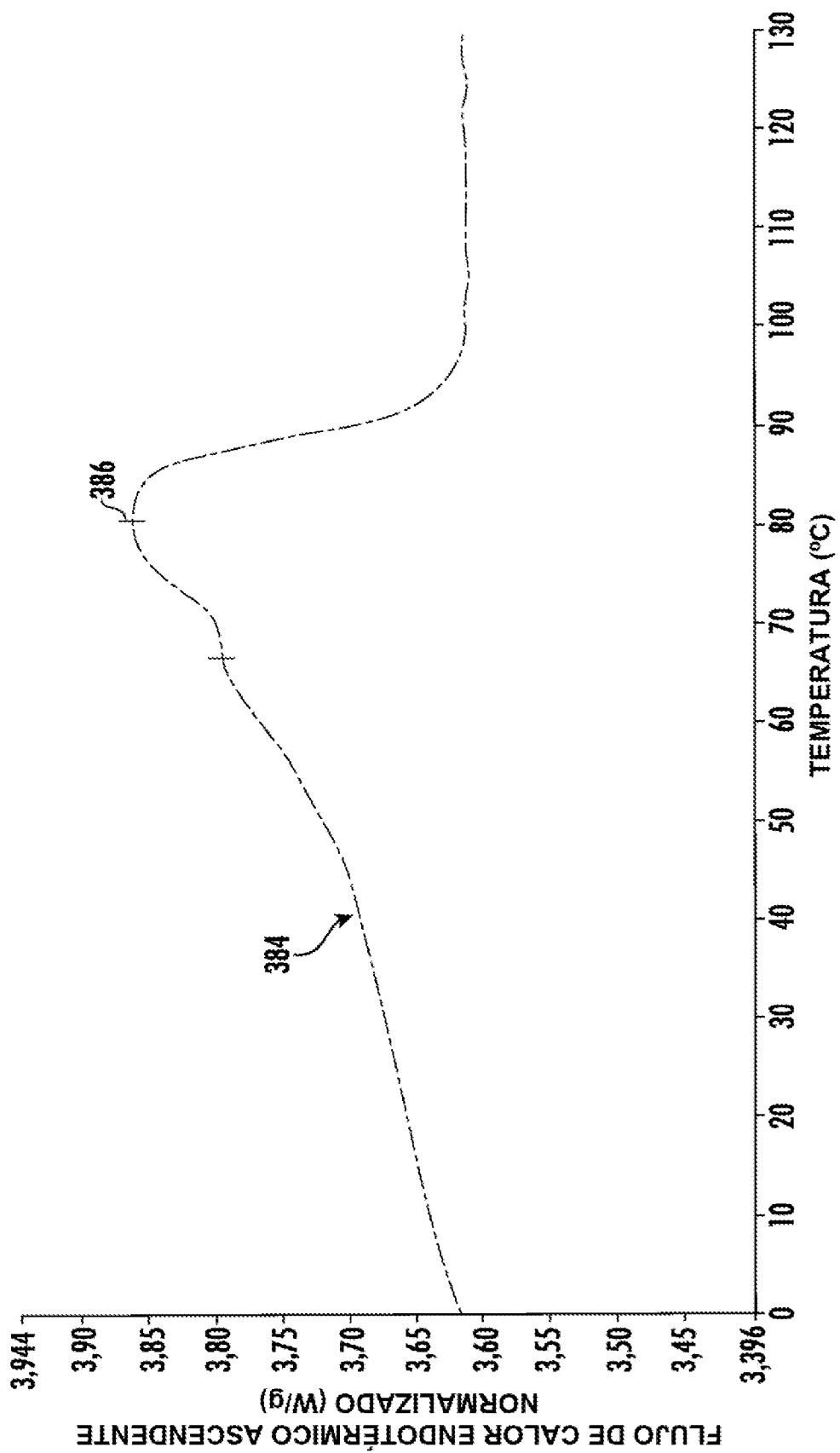


FIG. 18

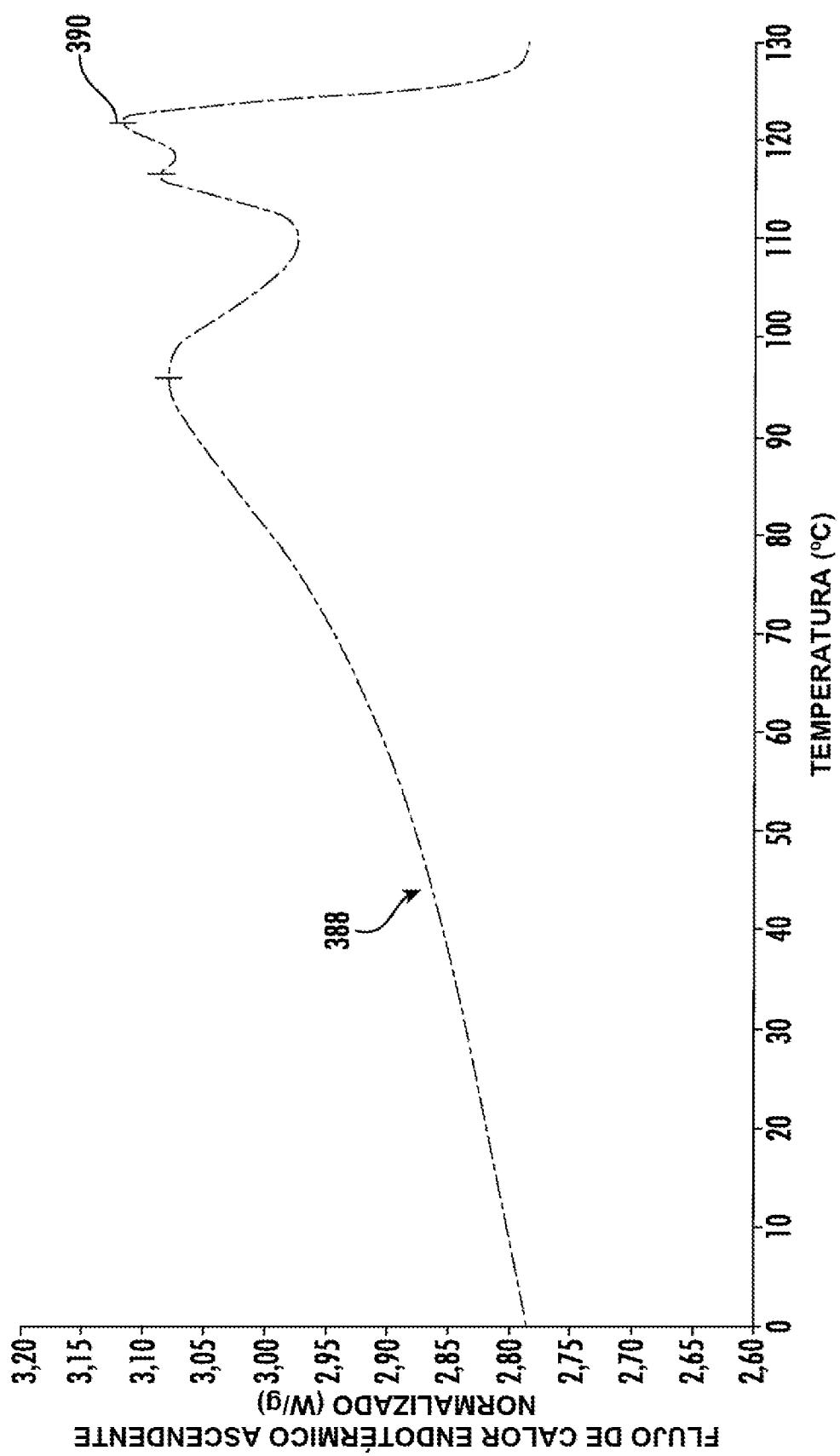


FIG. 19