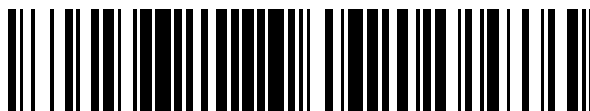


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 390 642**

51 Int. Cl.:

**B32B 27/32** (2006.01)

**B65D 71/00** (2006.01)

**B65D 85/16** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09744956 .5**

96 Fecha de presentación: **21.10.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2344332**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **20.07.2011**

54 Título: **Película multicapas**

30 Prioridad:  
**24.10.2008 EP 08018628**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**14.11.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**14.11.2012**

73 Titular/es:  
**SAUDI BASIC INDUSTRIES CORPORATION**  
**(100.0%)**  
**P.O. Box 5101**  
**11422 Riyadh, SA**

72 Inventor/es:  
**RONZANI, ALBERTO**

74 Agente/Representante:  
**PÉREZ BARQUÍN, Elia**

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).

ES 2 390 642 T3

**DESCRIPCIÓN**

## Película multicapas

- 5 La invención se dirige a una película multicapas que se puede usar como material flexible de envasado para encerrar y contener uno o más productos compresibles en una condición sellada. La invención también se dirige al envase que contiene productos en una condición comprimida, que comprende la película multicapas de acuerdo con la presente invención.
- 10 Las empresas así como los consumidores prestan más y más atención a aspectos medioambientales y de sostenibilidad del envasado (véase por ejemplo "Challenges to Packaging in a global World", Gunilla Jonson, Marcus Wallenberg Prize symposium, 30 de septiembre de 2005, y Marsh, "Food Packaging", Journal of Food Science, vol. 72, 3, 2007, páginas 39-55). Usar cantidades más pequeñas de materias primas, reducir costes y desarrollar funcionalidades adicionales de envasado se han convertido en objetivos importantes de investigación y desarrollo. Cuando se trata de envasar, parece
- 15 que hay muchas opciones teóricas para mejorar la sostenibilidad, tales como, por ejemplo, usar capas más delgadas de diferentes materiales, usar menos material cambiando la forma del envase, usar material reciclado y usar envases rellenables. Sin embargo, estas soluciones a menudo no dan como resultado un envasado que satisfaga los requisitos para proporcionar una buena protección a los productos envasados.
- 20 La clave de un envasado de éxito es seleccionar el material de envasado y el diseño que satisfagan mejor los requisitos técnicos y comerciales con respecto a las características del producto, las consideraciones mercadotécnicas, los asuntos medioambientales y el coste. No solo es difícil equilibrar tantos factores, sino que también requiere un análisis diferente para cada producto.
- 25 Existen muchas técnicas de envasado, tales como, por ejemplo, el envasado con compresión en el que el producto es comprimido mientras se está envasando para reducir su volumen. El envasado con compresión se puede usar para el envasado de, por ejemplo, materiales aislantes (documento EP 908400 A1), artículos absorbentes tales como pañales (documentos EP 747295 A1 y EP 1795161 A1), así como para artículos textiles y paja.
- 30 Se han desarrollado técnicas de envasado para proporcionar un envase que comprenda por ejemplo un cierto número de bolsas flexibles de pañales. El documento WO 03/055773 da a conocer que, cuando se transportan productos acabados desde el punto de fabricación hasta el punto de venta, o hasta unas instalaciones intermedias de almacenamiento, a menudo es deseable encerrar una pluralidad de productos dentro de un envase mayor más duradero. Esto no solo conserva los productos en su condición sellable deseada sino que también minimiza el número de artículos
- 35 individuales que se han de manipular y proporciona generalmente artículos conformados más uniformemente para el apilamiento y la manipulación. Los productos enviados a menudo en una condición comprimida son productos absorbentes desechables, por ejemplo los pañales desechables pueden comprimirse mucho y envasarse para minimizar los requisitos de espacio de almacenamiento y envío. También el documento WO 98/24711 da a conocer un envase para enviar y envasar eficientemente productos compresibles, y un método para producir tal envase.
- 40 Durante el transporte, es esencial tener la garantía de un sellado excelente entre las diferentes partes del envase flexible. El sellado de las lengüetas de extremo de la película se puede hacer usando equipo de sellado tal como una máquina de envasado con compresión como se da a conocer por ejemplo en el documento US 3753331.
- 45 Los polímeros tienen muchas aplicaciones en la industria del envasado y los polímeros que son potencialmente adecuados son incontables, y en la extrusión de película estos polímeros se pueden usar como estructura de capa única o multicapas. El documento JP 2002273843 da a conocer una película basada en polietileno, para envasado con compresión, que consta de tres capas. Las capas primera y segunda de las tres capas son un copolímero de etileno - alfaolefina y la tercera capa es un polietileno de baja densidad.
- 50 Es un objeto de la presente invención proporcionar una película multicapas que tiene una eficiencia mejorada de materia prima cuando se satisfacen todos los requisitos técnicos para su uso como película de envasado. En caso de ahorros en la cantidad de material de envasado, estos ahorros no deben dar como resultado un producto de menor calidad. Además, todavía se deben cumplir los requisitos de una buena protección de los productos envasados.
- 55 La película multicapas de polímero de acuerdo con la invención es una película de cinco capas que consta de:
- I. una primera capa que comprende polietileno de baja densidad (LDPE),
- 60 II. una segunda capa que comprende polietileno de alta densidad (HDPE),
- III. una tercera capa que comprende polietileno lineal de baja densidad (LLDPE),
- IV. una cuarta capa que comprende polietileno de alta densidad (HDPE),
- 65 V. una quinta capa que comprende polietileno lineal de baja densidad (LLDPE).

La película de envasado de cinco capas de acuerdo con la invención da como resultado que el envasado tiene unas propiedades de sellado excelentes en combinación con una resistencia a la perforación, una resistencia a la propagación del rasgado, fluencia lenta y resistencia a la presión por expansión.

5 Se consigue una reducción de grosor de aproximadamente el 20% al usar la película de cinco capas de acuerdo con la invención mediante la selección de cantidades y polietilenos específicos en cada una de las cinco capas en comparación con películas de tres capas usadas en el campo técnico del envasado con compresión. Gracias a la versatilidad de la configuración de extrusión de cinco capas, se pueden usar más tipos de materia prima en una combinación más  
10 eficiente. Se puede aplicar un uso funcional de materias primeas más concentradas, por ejemplo HDPE, de una manera funcional con una estructura de cinco capas, mientras que esto no es posible con la configuración de tres capas.

El grosor total de la película depende del tamaño de envasado y del contenido del envasado. Para el envasado de pañales, el envase puede contener por ejemplo entre 4 y 72 pañales. El grosor de la película de cinco capas puede  
15 oscilar entre 20 y 60 micrómetros dependiendo del uso deseado.

Generalmente se aplica película delgada para el envase o la bolsa con el contenido más bajo de pañales y se aplica la película más gruesa para el envase con la mayor cantidad de pañales.

20 La invención también está dirigida a un envase para contener productos en una condición comprimida, que comprende la película de cinco capas de acuerdo con la invención. De acuerdo con una realización preferida de la invención, el envase para contener productos en una condición comprimida es una bolsa.

Se obtiene una mejora de descenso del calibre mientras se mantiene el rendimiento requerido con respecto, por ejemplo, a la capacidad de sellado, la resistencia a la perforación y las características de procesamiento.

Para obtener el envase flexible adecuado para encerrar y contener uno o más productos compresibles en una condición sellada, que comprende la película de cinco capas como se describió anteriormente, se pueden sellar entre sí dos películas de cinco capas de acuerdo con la invención para obtener dos planchas de bolsa durante la producción de una  
30 bolsa. Para obtener cuatro planchas de bolsa, se sellan entre sí cuatro capas de la película de cinco capas de acuerdo con la invención.

Una propiedad mecánica clave de una bolsa para productos compresibles es la fortaleza de junta sobre planchas de dos y de cuatro bolsas sobre la bolsa ya que necesita aguantar la presión de expansión del artículo empaquetado comprimido de volumen y garantizar la integridad del envase. Las especificaciones técnicas de producto más exigentes de estas bolsas se refieren a este parámetro. Los valores requeridos por las especificaciones del fabricante para estas películas son respectivamente 15,7 N / 15 mm para planchas de cuatro bolsas de película de 70 micrómetros y 34,8 N / 15 mm para planchas de dos bolsas de película de 70 micrómetros. Esta fortaleza de junta se mide para la ASTM F88 en N por cada 15 mm (N/15 mm) y corresponde a la fuerza necesaria para abrir una película sellada de 15 mm de anchura.

40 La película de cinco capas de acuerdo con la invención muestra una fortaleza de junta en planchas de dos bolsas en el intervalo entre aproximadamente 35 N / 15 mm y 42 N / 15 mm.

La película de cinco capas de acuerdo con la invención muestra una fortaleza de junta en planchas de cuatro bolsas en el intervalo entre aproximadamente 60 N / 15 mm y 75 N / 15 mm.

En el caso de planchas de dos bolsas, la capa V de una primera película de cinco capas de acuerdo con la invención se sella sobre la capa V de una segunda película de cinco capas de acuerdo con la invención. La fortaleza de junta se mide entre estas dos capas.

50 En el caso de planchas de cuatro bolsas, una tiene una junta triple. La capa V de una primera película de cinco capas de acuerdo con la invención se sella sobre la capa V de una segunda película de cinco capas de acuerdo con la invención. En particular, la película se dobla y se sella de una manera tal que las siguientes capas se adhieren y se sellan unas sobre otras para formar el fondo del envasado: la capa V se sella sobre la capa V, la capa I sobre la capa I y la capa V sobre la capa V. La fortaleza de junta se mide sobre la junta múltiple completa como se describió anteriormente. Estas planchas de bolsa muestran el doble de grosor porque la película se dobla antes de ser sellada, por ejemplo para crear el fondo de la bolsa.

Preferiblemente, la primera capa comprende polietileno de baja densidad y polietileno lineal de baja densidad.

60 Preferiblemente, la segunda capa comprende polietileno de alta densidad y polietileno lineal de baja densidad.

Preferiblemente, la tercera capa comprende polietileno lineal de baja densidad y polietileno de baja densidad.

65 Preferiblemente, la cuarta capa comprende polietileno de alta densidad y polietileno lineal de baja densidad.

Preferiblemente, la quinta capa comprende polietileno lineal de baja densidad y polietileno de baja densidad.

De acuerdo con una realización preferida de la invención, el polímero de cinco capas consta de:

- 5 I. una primera capa que comprende polietileno de baja densidad y polietileno lineal de baja densidad,
  - II. una segunda capa que comprende polietileno de alta densidad y polietileno lineal de baja densidad,
  - 10 III. una tercera capa que comprende polietileno lineal de baja densidad y polietileno de baja densidad,
  - IV. una cuarta capa que comprende polietileno de alta densidad y polietileno lineal de baja densidad,
  - V. una quinta capa que comprende polietileno lineal de baja densidad y polietileno de baja densidad.
- 15 Preferiblemente, la primera capa comprende polietileno de baja densidad y polietileno lineal de baja densidad en una relación en peso entre 9:1 y 1:9.
- Preferiblemente, la segunda capa comprende polietileno de alta densidad y polietileno lineal de baja densidad en una relación en peso entre 9:1 y 1:9.
- 20 Preferiblemente, la tercera capa comprende polietileno lineal de baja densidad y polietileno de baja densidad en una relación en peso entre 9:1 y 1:9.
- Preferiblemente, la cuarta capa comprende polietileno de alta densidad y polietileno lineal de baja densidad en una relación en peso entre 9:1 y 1:9.
- 25 Preferiblemente, la primera capa comprende entre 60 y 90% en peso de polietileno de baja densidad y entre 10 y 40% en peso de polietileno lineal de baja densidad.
- 30 Preferiblemente, la segunda y la cuarta capa comprenden entre 40 y 70% en peso de polietileno de alta densidad y entre 30 y 60% en peso de polietileno lineal de baja densidad.
- Preferiblemente, la tercera capa comprende entre 20 y 60% en peso de polietileno de baja densidad y entre 40 y 80% en peso de polietileno lineal de baja densidad.
- 35 Preferiblemente, la quinta capa comprende entre 60 y 100% en peso de polietileno lineal de baja densidad y entre 0 y 40% en peso de polietileno de baja densidad.
- Los porcentajes en peso se refieren a la cantidad total de polietileno en cada capa.
- 40 El grosor total de la película de cinco capas oscila entre 20 y 60 micrómetros.
- Preferiblemente, la primera capa tiene un grosor de capa de entre 10 y 20 micrómetros.
- 45 Preferiblemente, la segunda capa tiene un grosor de capa de entre 1 y 10 micrómetros.
- Preferiblemente, la tercera capa tiene un grosor de capa de entre 10 y 20 micrómetros.
- Preferiblemente, la cuarta capa tiene un grosor de capa de entre 1 y 10 micrómetros.
- 50 Preferiblemente, la quinta capa tiene un grosor de capa de entre 10 y 20 micrómetros.
- De acuerdo con una realización preferida de la invención, la película de cinco capas consta de:
- 55 I. una primera capa que comprende entre 60 y 90% en peso de polietileno de baja densidad y entre 10 y 40% en peso de polietileno lineal de baja densidad teniendo un grosor de capa de entre 10 y 20 micrómetros,
- II. una segunda capa que comprende entre 40 y 70% en peso de polietileno de alta densidad y entre 30 y 60% en peso de polietileno lineal de baja densidad teniendo un grosor de capa de entre 1 y 10 micrómetros,
- 60 III. una tercera capa que comprende entre 20 y 60% en peso de polietileno de baja densidad y entre 40 y 80% en peso de polietileno lineal de baja densidad teniendo un grosor de capa de entre 10 y 20 micrómetros,
- IV. una cuarta capa que comprende entre 40 y 70% en peso de polietileno de alta densidad y entre 30 y 60% en peso de polietileno lineal de baja densidad teniendo un grosor de capa de entre 1 y 10 micrómetros, y
- 65

V. una quinta capa que comprende entre 60 y 100% en peso de polietileno lineal de baja densidad y entre 0 y 40% en peso de polietileno de baja densidad teniendo un grosor de capa de entre 10 y 20 micrómetros.

La función más importante de la primera capa exterior es la protección.

5

La función más importante de las capas segunda y cuarta es proporcionar rigidez y el potencial de reducción de calibre.

Además, las capas segunda y cuarta potencian la resistencia a la compresión y la fluencia lenta.

10 La función más importante de la tercera capa es proporcionar resistencia al impacto y resistencia a la perforación.

La función más importante de la quinta capa es proporcionar fortaleza de junta y resistencia (a la propagación) del rasgado.

15 La resistencia a la propagación del rasgado de la película de acuerdo con la invención oscila entre 20 y 40 g/μ en la dirección de la máquina (MD). La resistencia a la propagación del rasgado oscila entre 10 y 25 g/μ en la dirección transversal (TD). Los ensayos de resistencia a la propagación del rasgado se determinan de acuerdo con la ISO 6383.

20 La fuerza máxima (F-Max) de resistencia a la perforación de la película de acuerdo con la invención oscila entre 5 y 8 N. La F-Max se determina de acuerdo con ASTM D5748-95.

La caída de dardo de Monsanto de la película de acuerdo con la invención oscila entre 4 y 10 g/μ (determinada de acuerdo con la ASTM D1709).

25 Preferiblemente, la densidad del LDPE oscila entre 915 kg/m<sup>3</sup> y 928 kg/m<sup>3</sup>.

Preferiblemente, el índice de flujo fundido (190 °C / 2,16 kg) del LDPE oscila entre 0,2 y 2 g / 10 minutos (determinado por mediación de la ASTM D1238).

30 Preferiblemente, la densidad del HDPE oscila entre 940 kg/m<sup>3</sup> y 965 kg/m<sup>3</sup>.

Preferiblemente, el índice de flujo fundido (190 °C / 2,16 kg) del HDPE oscila entre 0,2 y 2,5 g / 10 minutos y el índice de flujo fundido (190 °C / 5 kg) oscila entre 0,1 y 4 g / 10 minutos.

35 Preferiblemente, la densidad del LLDPE es superior a 915 kg/m<sup>3</sup> y oscila entre 916 kg/m<sup>3</sup> y 934 kg/m<sup>3</sup>.

Preferiblemente, el índice de flujo fundido (190 °C / 2,16 kg) del LLDPE oscila entre 0,3 y 3 g / 10 minutos.

40 Los procesos de producción de LDPE, HDPE y LLDPE se resumen en "Handbook of Polyethylene" de Andrew Peacock (2000; Dekker; ISBN 0824795466) en las páginas 43-66. Los catalizadores se pueden dividir en tres subclases diferentes que incluyen catalizadores de Ziegler-Natta, los catalizadores de Phillips y los catalizadores de un único sitio. La última clase es una familia de diferentes clases de compuestos, siendo unos de ellos los catalizadores de metalloceno. Como se aclara en las páginas 53-54 de dicho "Handbook of Polyethylene", un polímero catalizado con Ziegler-Natta se obtiene por mediación de la interacción de un compuesto organometálico o hidruro de un metal de grupo I-III con un derivado de

45 un metal de transición de grupo IV-VIII. Un ejemplo de un catalizador de Ziegler-Natta (modificado) es un catalizador basado en tetracloruro de titanio y el compuesto organometálico trietilaluminio. Una diferencia entre los catalizadores de metalloceno y los catalizadores de Ziegler-Natta es la distribución de sitios activos. Los catalizadores de Ziegler-Natta son heterogéneos y tienen muchos sitios activos. Consecuentemente, los polímeros producidos con estos diferentes catalizadores serán diferentes con respecto, por ejemplo, a la distribución del peso molecular y la distribución de co-monómeros.

50

El LDPE aplicado en la presente película se puede producir mediante el uso de tecnología de alta de presión de autoclave y mediante tecnología de reactor tubular.

55 Las tecnologías adecuadas para la fabricación de LLDPE incluyen la polimerización en lecho fluidizado en fase de gas, la polimerización en disolución, la polimerización en un polímero fundido bajo una presión muy alta de etileno, y la polimerización en suspensión.

60 De acuerdo con una realización preferida de la presente invención, el LLDPE se ha obtenido con una polimerización en fase de gas en presencia de un catalizador de Ziegler-Natta.

El componente de polietileno lineal de baja densidad de la composición es un copolímero de polietileno de baja densidad que comprende etileno y un co-monómero de alfa-olefina C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>. Los co-monómeros de alfa-olefina adecuados incluyen buteno, hexeno, 4-metil penteno y octeno. El co-monómero preferido es hexeno.

65

Preferiblemente, el co-monómero de alfa-olefina está presente en una cantidad de aproximadamente 5 a

aproximadamente 20% en peso del copolímero de etileno - alfa-olefina, más preferiblemente una cantidad de desde aproximadamente 7 hasta aproximadamente 15% en peso.

La composición de polímero de cada capa también puede contener cantidades apropiadas de otros aditivos tales como, por ejemplo, cargas, antioxidantes, pigmentos, estabilizadores, agentes antiestáticos y polímeros dependiendo del uso específico de la película de cinco capas.

Las películas multicapas de la presente invención se puede preparar mediante cualquier método conocido en la técnica. Se pueden preparar estructuras multicapas por ejemplo mediante un proceso de co-extrusión de película soplada como se divulga en "Film Extrusion Manual" (TAPPI PRESS, 2005, ISBN 1 -59510-075-X, Editor Butler, páginas 413-435).

En el proceso de co-extrusión, las diversas resinas se funden primero en extrusoras separadas y después de juntan en un bloque de alimentación. El bloque de alimentación es una serie de canales de flujo que juntan las capas en una corriente uniforme. Desde este bloque de alimentación, este material multicapas fluye entonces a través de un adaptador y afuera de una matriz de película. La matriz de película soplada es una matriz anular. El diámetro de matriz puede ser de desde unos pocos centímetros hasta más de tres metros de anchura. Se tira del plástico fundido hacia arriba desde la matriz mediante un par de rodillos de punto de presión muy por encima de la matriz (desde 4 metros hasta más de 20 metros o más dependiendo de la cantidad de enfriamiento requerido). El cambio de velocidad de estos rodillos de punto de presión cambiará el calibre (grosor de pared) de la película. Alrededor de la matriz se asienta un anillo de aire. El anillo de aire enfría la película a medida que viaja hacia arriba. En el centro de la matriz hay una salida de aire desde la que se puede introducir a la fuerza aire comprimido en el centro del perfil circular extrudido, creando una burbuja. Esto expande la sección transversal circular extrudida en alguna relación (un múltiplo del diámetro de matriz). Esta relación, llamada "relación de soplado", puede ser desde solamente un pequeño porcentaje hasta más del 200% del diámetro original. Los rodillos de punto de presión aplanan la burbuja en una capa doble de película cuya anchura (llamada "anchura plana") es igual a la mitad de la circunferencia de la burbuja. Esta película se puede entonces bobinar o imprimir, cortar con formas, y sellar por calor como bolsas u otros artículos.

El documento US 6045882 divulga una película multicapas termoplástica flexible, estirada biaxialmente, que tiene al menos tres capas (a), (b) y (c) con la capa (b) dispuesta entre las capas (a) y (c), siendo cada una de las capas (a) y (c) una mezcla de al menos un 45% de un copolímero de etileno y al menos una alfa-olefina  $C_3-C_{10}$ , que tiene una densidad de entre  $0,900 \text{ g/cm}^3$  y  $0,915 \text{ g/cm}^3$ , y un punto de fusión de entre  $85$  y  $125^\circ\text{C}$  con al menos un 5% de un polietileno de alta densidad, y siendo la capa (b) al menos un 45% de un copolímero de etileno y al menos una alfa-olefina  $C_3-C_{10}$ , que tiene una densidad de entre  $0,900 \text{ g/cm}^3$  y  $0,915 \text{ g/cm}^3$ , y un punto de fusión de entre  $85$  y  $125^\circ\text{C}$ , teniendo la película un grosor de  $50,8$  micrómetros o menos, y teniendo un valor de retracción de al menos el 60% en al menos una dirección a  $127^\circ\text{C}$ , y un proceso para hacer la película. Al contrario que el documento US 6045882, la presente invención no está dirigida a película de retracción. Al contrario que la presente invención, características importantes en el documento US 6045882 son, por ejemplo, la orientación biaxial, la relación de retracción, las propiedades de resbalamiento en caliente, la permeabilidad al vapor, la relación de voltaje de sellado por calor, el valor de bruma y la relación de transmisión de oxígeno. La densidad del LLAPE en el documento US 6045882 es inferior a  $915 \text{ kg/m}^3$ , mientras que la densidad del LLAPE en la presente invención está por encima de los  $915 \text{ kg/m}^3$ .

Al contrario que la presente invención, que está dirigida a una película de cinco capas, el documento EP 634270 A1 divulga una capa de tres capas. Esta película está compuesta de una capa exterior que comprende un copolímero de etileno lineal / alfa-olefina que tiene una densidad de  $0,920-0,950 \text{ g/cm}^3$ , una capa intermedia que comprende un copolímero de etileno lineal / alfa-olefina que tiene una densidad de  $0,920 \text{ g/cm}^3$  o menos, y una capa interior que comprende una resina compuesta por un copolímero de etileno lineal / alfa-olefina que tiene una densidad de  $0,940 \text{ g/cm}^3$  o menos y que contiene un 20-40 % en peso de polipropileno. Un polietileno de alta densidad que tiene una densidad de  $0,960 \text{ g/cm}^3$  o más se incorpora en todas las capas exterior, intermedia e interior en cantidades de 15-55 % en peso, 15-55 % en peso y 5-50 % en peso, respectivamente. Los requisitos para la película del documento EP 634270 A1 son diferentes porque la película tiene que ser aplicada en un campo técnico de aplicación diferente que es en la producción de recipientes plásticos médicos tales como bolsas de transfusión. La bolsa se hace moldeando dicha película, que no teme el descenso de la fortaleza de junta, la deformación, el descenso de la transparencia, e incluso cuando se esteriliza a una temperatura tan alta como  $120^\circ\text{C}$  o más y puede proporcionar un recipiente de doble compartimento que tiene una parte estabilizada de sellado, de fácil desprendimiento, que es de este modo adecuado para uso como bolsa de transfusión.

La invención se aclarará adicionalmente mediante le siguiente ejemplo no restrictivo.

#### Ejemplo I

Una película de cinco capas que tenía un grosor de  $55$  micrómetros se compuso como viene a continuación:

- la primera capa tiene un grosor de  $15$  micrómetros y comprende un 80% en peso de polietileno de baja densidad y un 20% en peso de polietileno lineal de baja densidad,

- la segunda capa tiene un grosor de  $5$  micrómetros y comprende un 60% en peso de polietileno de alta densidad y un

## ES 2 390 642 T3

40% en peso de polietileno lineal de baja densidad,

- la tercera capa tiene un grosor de 15 micrómetros y comprende un 60% en peso de polietileno lineal de baja densidad y un 40% en peso de polietileno de baja densidad,

- la cuarta capa tiene un grosor de 5 micrómetros y comprende un 60% en peso de polietileno de alta densidad y un 40% en peso de polietileno lineal de baja densidad,

- la quinta capa tiene un grosor de 15 micrómetros y comprende un 60% en peso de polietileno lineal de baja densidad y un 40% en peso de polietileno de baja densidad.

Los porcentajes en peso se referían a la cantidad total de polietileno en cada capa.

Los polietilenos aplicados eran:

- el polietileno de baja densidad era SABIC LDPE 2201 TH12 que tiene una densidad de  $922 \text{ kg/m}^3$  y MFR (2,16 kg / 190 °C) de 0,85 g / 10 minutos

- el polietileno lineal de baja densidad era SABIC LLDPE 6118 NE que tiene una densidad de  $918 \text{ kg/m}^3$  y MFR (2,16 kg / 190 °C) de 1,0 g / 10 minutos

- el polietileno de alta densidad era SABIC HDPE F4660 que tiene una densidad de  $961 \text{ kg/m}^3$  y MFR (2,16 kg / 190 °C) de 0,7 g / 10 minutos

La película se produjo en la línea de película soplada de co-extrusión de cinco capas procedente de una Reifenhäuser con las siguientes condiciones:

- Hueco de matriz: 1,8 mm

- Diámetro de matriz: 300 mm

- Perfil de temperatura de la extrusora: 180-210 °C (de sección de alimentación a matriz)

- Temperatura del aire de enfriamiento de burbuja interna: 12 °C

- Relación de soplado: 2,5

- Velocidad de la línea: 36 metros/minuto

- Anchura plana de película: 1200 mm

La película se caracterizaba como viene a continuación:

- La caída de dardo de Monsanto: 6 g/μ (determinada de acuerdo con la ASTM D 1709)

- La resistencia la propagación del rasgado (TD): 29 g/μ (determinada de acuerdo con la ISO 6383)

- La resistencia la propagación del rasgado (MD): 12 g/μ (determinada de acuerdo con la ISO 6383)

- La F-Max de resistencia a la perforación: 6,1 N (determinada de acuerdo con la ASTM D 5748-95)

- El esfuerzo de tracción en el límite elástico (TD): 16 MPa (determinada de acuerdo con la ISO 527)

- El esfuerzo de tracción en el límite elástico (MD): 14,5 MPa (determinada de acuerdo con la ISO 527)

- Esfuerzo en rotura (TD): 33 MPa (determinada de acuerdo con la ISO 527)

- Esfuerzo en rotura (MD): 34 MPa (determinada de acuerdo con la ISO 527)

- La fortaleza de junta en planchas de dos bolsas fue de 38 N / 15 mm (determinada de acuerdo con la ASTM F88)

- La fortaleza de junta en planchas de cuatro bolsas fue de 69 N / 15 mm (determinada de acuerdo con la ASTM F88)

Las bolsas se produjeron a partir de película de envasado de cinco capas bajo las siguientes condiciones:

## ES 2 390 642 T3

- Radio de junta en dispositivo	1,0 mm
- Tiempo de junta en dispositivo	70 minutos
- Temperatura de junta en dispositivo	480°C
- Dureza Shore de junta en dispositivo	60
- Tiempo de junta en pre-junta	60 minutes
- Temperatura en pre-junta	240°C
- Frecuencia de junta	120 min <sup>-1</sup>



# REIVINDICACIONES

1. Una película de cinco capas que consta de:
  - I. una primera capa que comprende polietileno de baja densidad,
  - II. una segunda capa que comprende polietileno de alta densidad,
  - III. una tercera capa que comprende polietileno lineal de baja densidad,
  - IV. una cuarta capa que comprende polietileno de alta densidad, y
  - V. una quinta capa que comprende polietileno lineal de baja densidad.
2. Una película de cinco capas de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la película consta de:
  - I. una primera capa que comprende polietileno de baja densidad y polietileno lineal de baja densidad,
  - II. una segunda capa que comprende polietileno de alta densidad y polietileno lineal de baja densidad,
  - III. una tercera capa que comprende polietileno lineal de baja densidad y polietileno de baja densidad,
  - IV. una cuarta capa que comprende polietileno de alta densidad y polietileno lineal de baja densidad, y
  - V. una quinta capa que comprende polietileno lineal de baja densidad y polietileno de baja densidad.
3. Una película de cinco capas de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-2, en la que la película consta de:
  - I. una primera capa que comprende entre 60 y 90% en peso de polietileno de baja densidad y entre 10 y 40% en peso de polietileno lineal de baja densidad,
  - II. una segunda capa que comprende entre 40 y 70% en peso de polietileno de alta densidad y entre 30 y 60% en peso de polietileno lineal de baja densidad,
  - III. una tercera capa que comprende entre 20 y 60% en peso de polietileno de baja densidad y entre 40 y 80% en peso de polietileno lineal de baja densidad,
  - IV. una cuarta capa que comprende entre 40 y 70% en peso de polietileno de alta densidad y entre 30 y 60% en peso de polietileno lineal de baja densidad, y
  - V. una quinta capa que comprende entre 60 y 100% en peso de polietileno lineal de baja densidad y entre 0 y 40% en peso de polietileno de baja densidad.
4. Una película de cinco capas de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en la que la película consta de:
  - I. una primera capa que comprende entre 60 y 90% en peso de polietileno de baja densidad y entre 10 y 40% en peso de polietileno lineal de baja densidad teniendo un grosor de capa de entre 10 y 20 micrómetros,
  - II. una segunda capa que comprende entre 40 y 70% en peso de polietileno de alta densidad y entre 30 y 60% en peso de polietileno lineal de baja densidad teniendo un grosor de capa de entre 1 y 10 micrómetros,
  - III. una tercera capa que comprende entre 20 y 60% en peso de polietileno de baja densidad y entre 40 y 80% en peso de polietileno lineal de baja densidad teniendo un grosor de capa de entre 10 y 20 micrómetros,
  - IV. una cuarta capa que comprende entre 40 y 70% en peso de polietileno de alta densidad y entre 30 y 60% en peso de polietileno lineal de baja densidad teniendo un grosor de capa de entre 1 y 10 micrómetros, y
  - V. una quinta capa que comprende entre 60 y 100% en peso de polietileno lineal de baja densidad y entre 0 y 40% en peso de polietileno de baja densidad teniendo un grosor de capa de entre 10 y 20 micrómetros.
5. Un envase para contener productos en una condición comprimida, que comprende una película de cinco capas de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-4.
6. Un envase para contener productos en una condición comprimida de acuerdo con la reivindicación 5, en el que la

## ES 2 390 642 T3

fortaleza de junta en planchas de dos bolsas oscila entre 35 N / 15 mm y 42 N / 15 mm (medida de acuerdo con la ASTM F88).

- 5 7. Un envase para contener productos en una condición comprimida de acuerdo con la reivindicación 5, en el que la fortaleza de junta en planchas de cuatro bolsas oscila entre 60 N / 15 mm y 75 N / 15 mm (medida de acuerdo con la ASTM F88).