

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 940 092**

51 Int. Cl.:

**B32B 27/08** (2006.01)

**B32B 27/32** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.06.2018 PCT/US2018/038905**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.12.2018 WO18237220**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.06.2018 E 18819798 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.01.2023 EP 3642035**

54 Título: **Película para bolsa en caja mejorada para envasar líquidos refrigerados**

30 Prioridad:

**22.06.2017 US 201762523433 P**

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

**03.05.2023**

73 Titular/es:

**LIQUI-BOX CORPORATION (100.0%)  
Riverfront Plaza 901 East Byrd Street Suite 1105  
Richmond, VA 23219, US**

72 Inventor/es:

**FARKAS, NICHOLAS**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

ES 2 940 092 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 para bolsa en caja mejorada para envasar líquidos refrigerados

5 **Campo de la invención**

Esta invención se refiere a películas multicapa a base de polímero de etileno que se utilizan para formar bolsas para productos líquidos fluidos que tienen una dureza mejorada de la bolsa, particularmente en condiciones de refrigeración, p. ej., 0-10 °C, medido mediante una prueba de caída de bolsa, en donde se deja caer una bolsa llena de líquido desde una altura determinada.

**Antecedentes**

En un aspecto, la presente invención se refiere al envasado de productos líquidos fluidos, tales como, productos lácteos en bolsas para envase bolsa en caja (*bag in box*). Normalmente, tales bolsas se fabrican utilizando un equipo de formación de bolsas en donde los rollos de película se desenrollan para formar una bolsa que se etiqueta con un código mediante una impresora de inyección de tinta y la bolsa se perfora para formar un orificio para la boquilla y se inserta la boquilla y se sella la bolsa en los lados largos y generalmente cepillados para eliminar el aire y luego sellados transversalmente en la parte inferior de una bolsa y en la parte superior de la siguiente bolsa que se fabrican y tiran a través de la línea y se perforan junto a los sellos transversales y se empaquetan para usar en una línea de llenado de bolsa en caja.

Por razones de economía, los clientes demandan películas más delgadas para bolsas para productos líquidos. Esto a menudo conduce a problemas en las películas comercializadas tales como, (1) resistencia y tenacidad del sello inadecuadas, particularmente según lo medido por una prueba de caída de bolsa en donde una bolsa llena de líquido se deja caer desde alturas predeterminadas. Se ha observado una reducción en el rendimiento de las bolsas en la industria láctea, en particular, para bolsas que se llenan con productos lácteos enfriados o refrigerados y más particularmente, bolsas relativamente grandes, p. ej., bolsas de 3,7-22,7 litros (1-6 galones) y más grandes. En dichas bolsas llenas con productos lácteos hechas de películas actualmente comercializadas, el rendimiento de la bolsa disminuye significativamente a medida que baja la temperatura. Esto se nota particularmente cuando se expone a cambios de temperatura y manipulación durante el transporte y la distribución y da como resultado problemas de fugas de dichas bolsas debido a desgarros y roturas en los sellos de la bolsa, principalmente en los sellos laterales e inferiores y alrededor de la boquilla de la bolsa.

La película multicapa utilizada en la presente invención proporciona una excelente bolsa para productos lácteos, en particular, productos lácteos en una caja en bolsa grande. La película es resistente y duradera y resiste las bajas temperaturas y los cambios de temperatura que se producen durante el transporte y la manipulación, y prácticamente elimina los desgarros y roturas en los sellos de las bolsas que provocan fugas. La película contiene composiciones de interpolímero de etileno/ $\alpha$ -olefina como se divulga en la patente de EE. UU. 9.115.275 publicada el 25 de agosto de 2015. El documento US2015259586 divulga una composición de poliolefinas adecuada para aplicaciones de sellador de películas.

**Sumario de la invención**

La presente invención se refiere a una serie de películas multicapa para fabricar bolsas para contener materiales fluidos. Básicamente, estas películas multicapa tienen una capa de sellado exterior e interior y una capa central y, opcionalmente, una capa interpuesta situada entre la capa de sellado exterior y la capa central y entre la capa central y la capa de sellado interior. Las capas de sellado exterior e interior contienen una composición de interpolímero de etileno/ $\alpha$ -olefina y la capa interpuesta contiene preferentemente esta composición de interpolímero.

Cabe señalar que cada capa, tal como la capa de sellado, puede tener múltiples capas, tales como 2, 3, 4, 5 y la capa de sellado exterior y la capa de sellado interior pueden ser iguales o cada una puede tener un número diferente de capas, p. ej., la capa de sellado exterior puede tener cuatro capas mientras que la capa de sellado interior puede tener 2 capas. De manera similar, la capa interpuesta entre el núcleo y la capa de sellado exterior puede tener un número diferente de capas en comparación con la capa interpuesta entre el núcleo y la capa de sellado interior. El núcleo puede tener varias capas y no es necesario que sea una sola capa.

La composición de interpolímero de etileno/ $\alpha$ -olefina comprende del 50 al 75 % en peso de una primera fracción de copolímero de etileno/ $\alpha$ -olefina que tiene una densidad en el intervalo de 0,894 a 0,908 g/cc; un índice de fluidez en el intervalo de 0,2 a 1 g/10 min y de 25 a 50 por ciento en peso de una segunda fracción de copolímero de etileno/ $\alpha$ -olefina y en donde el interpolímero tiene una densidad en el intervalo de 0,910 a 0,924 g/cc y un índice de fluidez en el intervalo de 0,5 a 2 g/10 min; una relación de viscosidad de cizallamiento cero (ZSVR) en el intervalo de 1,15 a 2,5; una distribución del peso molecular, expresada como la relación entre el peso molecular promedio en peso (Mw/Mn) en el intervalo de 2,0 a 4,0, y tan delta a 0,1 radianes/segundo y 190 °C en el intervalo de 6 a 43 y como se describe más detalladamente en el documento US 9.115.575 y se denominará en lo sucesivo como "interpolímero de etileno/ $\alpha$ -olefina".

La composición de interpolímero de etileno/ $\alpha$ -olefina se define además como una composición que tiene 2 picos en el perfil de elución mediante el procedimiento de fraccionamiento por elución y cristalización (CEF), en donde cada pico comprende al menos el 25 por ciento en peso del área total del perfil de elución, en donde la separación de las 2 posiciones de los picos está en el intervalo de 20 a 40 °C, en donde un pico de temperatura de elución más alta está a una temperatura de elución superior a 90 °C, y en donde un pico de temperatura de elución más baja está en una temperatura de elución en el intervalo de 50 a 80 °C, y en donde la anchura del pico de la temperatura de elución más alta al 50 por ciento de la altura del pico es inferior a 4 °C, y en donde la anchura del pico de la temperatura de elución más alta al 10 por ciento de la altura del pico es inferior a 9 °C, y en donde la anchura del pico de la temperatura de elución más baja al 50 por ciento de la altura del pico es inferior a 8 °C, y en donde la anchura del pico de la temperatura de elución más baja al 10 por ciento de altura es inferior a 25 °C.

Una composición preferida de interpolímero de etileno/ $\alpha$ -olefina comprende una fracción de polímero de un LLDPE (polietileno lineal de baja densidad) y una segunda fracción de copolímero de etileno/1-octeno y el interpolímero tiene una densidad de 0,915 g/cc y un índice de fluidez de 0,85 g/10 min: en el presente documento en lo sucesivo "interpolímero de etileno/ $\alpha$ -olefina preferido".

A continuación se muestran estructuras multicapa que ilustran la invención:

Una estructura multicapa que comprende al menos tres capas de: **(Estructura 3 y 4)**

(1) una capa de sellado exterior e interior que comprende el interpolímero de etileno/ $\alpha$ -olefina preferido. Como se señaló anteriormente, las capas de sellado exterior e interior pueden ser capas múltiples y no es necesario que sean idénticas en el número de capas y el espesor total de la capa de sellado.

(2) una capa central de LLDPE (polietileno lineal de baja densidad), copolímero de etileno/1-octeno que tiene un índice de fluidez de 1,0 g/10 min y una densidad de 0,916 g/cc ("Elite 5400G). La capa central puede ser una única capa o múltiples capas, p. ej., 2-8 capas.

De forma alternativa, la capa central puede comprender 30-100 % en peso de LLDPE, copolímero de etileno/1-octeno que tiene un índice de fluidez de 1,0 g/10 min y una densidad de 0,916 g/cc ("Elite 5400G) y 70-0 % en peso de LLDPE, copolímero de etileno/buteno que tiene un índice de fluidez de 1,0 g/10 min y una densidad de 0,918 g/cc. Preferentemente, los copolímeros pueden estar en una relación en peso de 40/60.

Una capa central alternativa adicional puede comprender 30-100 % en peso de LLDPE, copolímero de etileno/1-hexeno que tiene un índice de fluidez de 1,0 g/10 min y una densidad de 0,916 g/cc ("Elite 5400G) y 70-0 % en peso de LLDPE, copolímero de etileno/hexeno que tiene un índice de fluidez de 1,0 g/10 min y una densidad de 0,918 g/cc (DFDC 7087). Preferentemente, los copolímeros pueden estar en una relación en peso de 40/60.

Otro aspecto de esta invención está dirigido a una película multicapa que tiene la siguiente estructura: **(Estructura 9)**

(1) una capa de sellado interior y una exterior que comprende ULDPE (polietileno de densidad ultrabaja), copolímero de etileno/1-octeno que tiene un índice de fluidez de 0,85 g/10 min y una densidad de 0,912 g/cc ("Elite AT 6401) y un interpolímero de etileno/ $\alpha$ -olefina, por ejemplo, PEBDL, copolímero de etileno/1-octeno que tiene un índice de fluidez de 0,85 g/10 min y una densidad de 0,920 g/cc (XUS 59900.100);

(2) una capa interpuesta del interpolímero de etileno/ $\alpha$ -olefina preferido.

(3) una capa central de LLDPE, copolímero de etileno/1-octeno que tiene un índice de fluidez de 1,0 g/10 min y una densidad de 0,916 g/cc ("Elite 5400G).

De forma alternativa, la capa central puede comprender 30-100 % en peso de LLDPE, copolímero de etileno/1-octeno que tiene un índice de fluidez de 1,0 g/10 min y una densidad de 0,916 g/cc ("Elite 5400G) y 70-0 % en peso de LLDPE, copolímero de etileno/buteno que tiene un índice de fluidez de 1,0 g/10 min y una densidad de 0,918 g/cc (DFDC 7087). Preferentemente, los copolímeros pueden estar en una relación en peso de 40/60.

Una capa central alternativa adicional puede comprender 30-100 % en peso de LLDPE, copolímero de etileno/1-hexeno que tiene un índice de fluidez de 1,0 g/10 min y una densidad de 0,916 g/cc ("Elite 5400G) y 70-0 % en peso de LLDPE, copolímero de etileno/hexeno que tiene un índice de fluidez de 1,0 g/10 min y una densidad de 0,918 g/cc (DFDC 7087). Preferentemente, los copolímeros pueden estar en una relación en peso de 40/60.

Otros aspectos más de la invención incluyen películas multicapa de varias combinaciones de las capas mencionadas anteriormente. Un aspecto importante de la película multicapa es que al menos las capas exterior e interior contienen el interpolímero de etileno/ $\alpha$ -olefina preferido o una capa intermedia puede contener el interpolímero de etileno/ $\alpha$ -olefina preferido o la capa interior y exterior y la capa intermedia contienen el interpolímero de etileno/ $\alpha$ -olefina preferido. Opcionalmente, puede ser deseable que el núcleo contenga una fracción del interpolímero preferido.

**Breve descripción de los dibujos**

La FIG. 1 muestra un esquema general de una película multicapa de la presente invención.

**Descripción de la invención**

## 5 Definiciones y Términos

Todos los porcentajes expresados en la presente solicitud de patente son en peso del peso total de la composición salvo que se exprese lo contrario.

## 10 Todas las relaciones expresadas en esta solicitud de patente son en peso: peso, a menos que se exprese lo contrario.

Los intervalos se usan como abreviatura solo para evitar enumerar y describir todos y cada uno de los valores dentro del intervalo. Cualquier valor apropiado dentro del intervalo se puede seleccionar como el valor superior, el valor inferior, o el punto final del intervalo.

## 15 La forma singular de una palabra incluye su plural y viceversa, a menos que el contexto dictamine claramente otra cosa. Por tanto, las referencias "un", "una", y "el", "la" generalmente incluyen los plurales de los términos respectivos que califican. Por ejemplo, la referencia a "un método" incluye su plural "métodos". De manera similar, los términos

"comprender", "comprende", y "que comprende", ya sea que se use como una expresión de transición en las reivindicaciones o de otra manera, deben interpretarse de forma inclusiva y no exclusiva. Del mismo modo, los términos "incluir", "que incluye", y "o" deben interpretarse como inclusivos, a menos que dicha construcción esté claramente prohibida en el contexto. De manera similar, el término "ejemplos", particularmente cuando va seguido de una lista de términos, es meramente de ejemplo e ilustrativo, y no debe considerarse exclusivo o completo.

25 Los métodos, composiciones y otros avances divulgados en esta solicitud de patente no se limitan a una metodología, protocolos y reactivos particulares descritos en la solicitud porque, tal como apreciará el experto en la materia, pueden variar. Además, la terminología utilizada en esta solicitud describe solo realizaciones particulares y no debe interpretarse como una limitación del alcance de lo que se divulga o reivindica.

30 A menos que se defina de otra manera, todos los términos técnicos y científicos, términos de la técnica y acrónimos utilizados en la presente solicitud tienen los significados comúnmente entendidos por un experto en la materia en el(los) campo(s) de la invención, o en el(los) campo(s) donde se usa el término. Aunque cualquier composición, método, artículo de fabricación u otros medios o materiales similares o equivalentes a los descritos en la presente solicitud de patente pueden usarse en la práctica de la presente invención, las composiciones, métodos, artículos de fabricación u otros medios o materiales específicos se describen solo a modo de ejemplo.

35 Como se utiliza en el presente documento, la expresión "material fluido" no incluye polvos de materiales gaseosos u otros materiales sólidos, pero abarca materiales líquidos que pueden fluir por gravedad o pueden bombearse. Dichos materiales incluyen líquidos, por ejemplo, leche, agua, zumo de frutas, aceite; emulsiones, por ejemplo, preparado de helado, margarina blanda. La invención descrita en el presente documento es particularmente útil para alimentos fluidos tales como la leche especialmente envasada a temperaturas refrigeradas.

40 Como se utiliza en el presente documento, la "densidad" está determinada por el procedimiento ASTM D 792 e "índice de fluidez" por el ASTM D 1238. El "punto de fusión" de un polímero se mide como el punto máximo de fusión cuando se realiza calorimetría diferencial de barrido (DSC) como se describe en el Procedimiento ASTM D3417-83 (rev. 88).

45 En particular, esta invención se refiere a películas multicapa utilizables para bolsas para envasar materiales fluidos líquidos, normalmente productos lácteos. Más específicamente, esta invención proporciona una película multicapa que tiene un calibre (espesor) más bajo pero presenta una tenacidad y una fuerza de sellado superiores, especialmente en condiciones de refrigeración, como lo demuestran las alturas de caída de bolsas más altas (valores F50) según lo medido por el método de prueba de la caída de bolsas mediante la escalera de Bruceton.

50 En una realización, la película multicapa comprende cinco capas (Fig. 1): una primera capa de sellado exterior y una capa de sellado interior (5) del interpolímero de etileno/ $\alpha$ -olefina preferido; una segunda capa interpuesta (2) del interpolímero de etileno/ $\alpha$ -olefina preferido y una tercera capa (3) que es una capa central de una capa central de LLDPE, copolímero de etileno/1-octeno que tiene un índice de fluidez de 1,0 g/10 min y una densidad de 0,916 g/cc ("Elite 5400G") y LLDPE, copolímero de etileno butano que tiene un índice de fluidez de 1,0 g/10 min y una densidad de 0,918 g/cc (DFDC 7087). La capa central puede ser una sola capa o múltiples capas de al menos 3 capas o más; siendo la cuarta (4) otra capa interpuesta de la misma composición que la segunda capa y siendo la quinta capa (5) la capa de sellado interior descrita anteriormente. La primera capa de sellado exterior y la quinta capa de sellado comprenden cada una aproximadamente 10-30 % del espesor de la película multicapa. Las capas intermedias (segunda y cuarta capas) comprenden aproximadamente 5-20 % del espesor de la película multicapa y la capa central comprende aproximadamente 30-50 % del espesor de la película multicapa. La capa total de la película multicapa es de aproximadamente 25,4-127  $\mu$ m (1-5 mils) de espesor, preferentemente de 25,4-63,5  $\mu$ m (1-2,5 mils) de espesor y más preferentemente de 25,4-50,8  $\mu$ m (1-2,0 mils) de espesor.

Se descubrió que al usar el interpolímero de etileno/ $\alpha$ -olefina preferido en las capas de sellado internas y externas se mejoró significativamente la resistencia al impacto y el rendimiento de caída de bolsas, particularmente en condiciones de frío, en comparación con las bolsas convencionales formadas con películas multicapa que no tenían el componente de interpolímero de etileno/ $\alpha$ -olefina preferido en las capas de sellado exterior e interior de la película de la bolsa.

Asimismo, una parte del núcleo puede contener el interpolímero preferido para mejorar el rendimiento. Se observaron mejores resultados cuando se usaba el interpolímero preferido en la capa interpuesta opcional en la película de la bolsa. La película multicapa de esta invención es una película transparente que funciona bien en las máquinas formadoras de bolsas y es particularmente deseable, por ejemplo, para hacer bolsas de leche en el intervalo de tamaño de 3,7-22,7 litros (1-6 galones).

#### Las capas de sellado exterior e interior

En una realización, la película multicapa comprende al menos una capa de sellado exterior y al menos una capa de sellado interior. La capa de sellado exterior está externamente en un lado de la película multicapa, y la capa de sellado interior está externamente en el otro lado de la película multicapa. Las capas de sellado exterior e interior pueden comprender más de una capa de película, por ejemplo, 2, 3, 4 o más capas de película. Los espesores de las capas de sellado exterior e interior suelen ser iguales, pero pueden tener diferentes grosores.

Las capas de sellado exterior e interior pueden comprender aproximadamente 10-100 % en peso del interpolímero de etileno/ $\alpha$ -olefina preferido y pueden contener hasta 90 % en peso de un polímero de polietileno de densidad ultrabaja (ULDPE), copolímero de etileno/1-octeno que tiene una densidad en el intervalo de aproximadamente 0,910 a 0,914 g/cc y un índice de fluidez de aproximadamente 0,7 a 1,0 g/10 min o un polietileno lineal de baja densidad (LLDPE), copolímero de etileno/1-octeno que tiene una densidad en el intervalo de aproximadamente 0,917 a 0,925 g/cc y un índice de fluidez de aproximadamente 0,7 a 1,0 g/10 min. Una capa de sellado útil comprende aproximadamente 75-90 % en peso de un polietileno de ultra baja densidad (ULDPE) que tiene una densidad en el intervalo de aproximadamente 0,911 a 0,913 g/cc y un índice de fluidez de aproximadamente 0,8 a 0,9 g/10 min y 10-25 % en peso de un polietileno lineal de baja densidad (LLDPE), copolímero de etileno/1-octeno que tiene una densidad en el intervalo de aproximadamente 0,918 a 0,922 g/cc y un índice de fluidez de aproximadamente 0,8 a 0,9 g/10 min. Las capas de sellado interior y exterior tienen preferentemente los mismos constituyentes poliméricos en las mismas proporciones pero pueden contener variaciones de los constituyentes poliméricos, por ejemplo, las variaciones de densidad e índice de fluidez en los intervalos anteriores y los constituyentes poliméricos pueden tener diferentes proporciones.

Para la presente invención, el espesor de cada una de las capas de sellado y dicho al menos una exterior es de aproximadamente 1 % a aproximadamente 20 % del espesor total de la película multicapa. En otras realizaciones de la invención, el espesor total combinado de las capas de sellado puede ser de aproximadamente el 11 %, aproximadamente el 12 %, aproximadamente el 13 %, aproximadamente el 14 %, aproximadamente el 15 %, aproximadamente el 16 %, aproximadamente el 17 %, aproximadamente el 18 %, aproximadamente el 19 %, aproximadamente el 20 % del espesor total de la película multicapa. El espesor total combinado de las capas de sellado también puede ser un porcentaje intermedio entre los porcentajes citados, *supra*, por ejemplo, un espesor total combinado que es de aproximadamente 11,1 %, 11,2 %, 11,3 %, 11,4 %, entre otros porcentajes citados.

#### La primera y la segunda capas interpuestas

La capa interpuesta es opcional. En una realización, la película multicapa comprende una primera capa interpuesta adyacente a una capa de sellado exterior y adyacente a la capa central y en el otro lado de la capa central, una segunda capa interpuesta es adyacente a la capa central y adyacente a la capa de sellado interior. La capa de sellado interior está externamente en un lado de la película multicapa, y la capa de sellado exterior está externamente en el otro lado de la película multicapa.

La película multicapa comprende una primera capa interpuesta o más de una capa interpuesta. Por ejemplo, la película multicapa puede tener dos, tres o cuatro capas interpuestas apiladas una al lado de la otra. De manera similar, la película multicapa comprende una segunda capa interpuesta o más de una segunda capa interpuesta.

Si bien se puede preferir que los espesores de la primera capa interpuesta y la segunda capa interpuesta sean aproximadamente iguales, en otras realizaciones preferidas, sus espesores pueden variar y no ser iguales.

Asimismo, aunque se prefiere que la película multicapa de la presente invención comprenda el mismo número de primeras capas interpuestas y de segundas capas interpuestas, en otras realizaciones, el número de primeras capas interpuestas puede ser diferente del número de segundas capas interpuestas.

La primera o la segunda al menos una capa interpuesta comprende preferentemente el interpolímero de etileno/ $\alpha$ -olefina preferido. Otros interpolímeros útiles pueden tener una densidad de aproximadamente 0,910 a aproximadamente 0,917, preferentemente, 0,915 y un índice de fluidez de aproximadamente 0,7 a 1,0, preferentemente, 0,915 g/10 min. El intervalo de densidad también se puede definir mediante dos números cualesquiera de aproximadamente de 0,910 a aproximadamente 0,912, de aproximadamente 0,913 a

aproximadamente 0,914, de aproximadamente 0,916 a aproximadamente 0,917 g/cc y similares. De manera similar, el intervalo del índice de fluidez se puede definir mediante dos números cualquiera de aproximadamente 0,5 a aproximadamente 0,90 g/10 min.

- 5 Para la presente invención, el espesor total combinado de dicha primera al menos una capa interpuesta y dicha segunda al menos una capa interpuesta es de aproximadamente el 1% a aproximadamente el 20% del espesor total de la película multicapa. En una realización preferida, el espesor de dicha al menos una capa interpuesta es de aproximadamente el 1 % del total de la multicapa a aproximadamente el 19 % del espesor total de la película multicapa. El espesor de cada una de las capas interpuestas puede ser el mismo o cada capa puede variar, p. ej., una capa puede ser aproximadamente 3 % y la segunda 17 %, o 4 -16 %, 9-11 %.

#### Capa central

- 15 La película multicapa comprende al menos una capa central que es adyacente a la primera al menos capa interpuesta en un lado y la segunda al menos una capa interpuesta en el lado opuesto. Si no se utiliza una capa interpuesta en la película multicapa, la capa central es adyacente a la capa de sellado. La capa central comprende un polímero o una mezcla de polímeros de aproximadamente 0-100 % en peso o preferentemente de aproximadamente 30-70 % en peso o más preferentemente 30-50 % en peso de un polietileno lineal de baja densidad (LLDPE) de copolímero de etileno/1-octeno que tiene una densidad de aproximadamente 0,910 a 0,920 g/cc y un índice de fluidez de aproximadamente 0,8 a 1,2 g/10 min y 0-100 % en peso de un polietileno buteno lineal de baja densidad (LLDPE) o polietileno hexeno de baja densidad que tiene una densidad de aproximadamente 0,918 a 0,930 g/cc y un índice de fluidez de aproximadamente 0,8 a 1,2 g/10 min o preferentemente de 70-30 % en peso o más preferentemente 50-70 % en peso del polietileno buteno lineal de baja densidad o polietileno hexeno lineal de baja densidad. Más preferentemente, la mezcla de polímeros de la capa central comprende una mezcla de aproximadamente 35-45 % en peso de un polietileno lineal de baja densidad (LLDPE) que tiene una densidad de aproximadamente 0,914 a 0,918 g/cc y un índice de fluidez de aproximadamente 0,9 a 1,1 g/10 min y 55-65 % en peso de un polietileno buteno lineal de baja densidad (LLDPE) que tiene una densidad de aproximadamente 0,918 a 0,920 y un índice de fluidez de aproximadamente 0,9 a 1,1 g/10 min Según el producto y las condiciones en las que el producto se conserva, transporta y usa, la capa central puede contener hasta 100% en peso del interpolímero de etileno/ $\alpha$ -olefina preferido. El porcentaje del interpolímero puede variar de 5, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 % y cualquier cantidad intermedia dependiendo de las propiedades requeridas para la película multicapa.

- 35 La capa central preferentemente es una sola capa, pero puede ser un componente multicapa, teniendo cada capa la misma mezcla de polímeros o una similar dentro de los intervalos anteriores. El espesor de la capa central puede comprender aproximadamente el 30-50 % del espesor total de la película multicapa.

La presente invención también está dirigida a una bolsa que contiene un material fluido, estando hecha dicha bolsa de la película multicapa descrita anteriormente en forma tubular y que tiene extremos termosellados transversalmente.

- 40 La presente invención se dirige además a un proceso para fabricar bolsas rellenas con un material fluido, usando un proceso de fabricación de bolsas convencional que se describe a continuación en el presente documento. Asimismo, las bolsas se pueden fabricar usando un aparato de conformado, llenado y sellado vertical ("VFFS"), en donde cada bolsa se fabrica a partir de una banda plana de película formando una película tubular a partir de la misma con un sello longitudinal y posteriormente aplanando la película tubular en una primera posición y termosellando transversalmente dicha película tubular en la posición aplanada, llenando la película tubular con una cantidad predeterminada de material fluido por encima de dicha primera posición, aplanando la película tubular por encima de la cantidad predeterminada de material fluido en una segunda posición y termosellando transversalmente dicha película tubular en la segunda posición, comprendiendo la mejora fabricar las bolsas a partir de una banda plana de una película hecha a partir de una película multicapa descrita anteriormente. Los procesos VFFS y sus modificaciones se describen en las patentes estadounidenses n.º US 5.538.590, US 9.327.856 y US 9.440.757.

- 55 Aunque los intervalos de índice de fluidez se especifican en el presente documento, se entiende que se pueden usar los polímeros que tienen índices de fusión típicos de los polímeros de calidad de película. Las películas multicapa de la presente invención tienen la capacidad de formar un sello de solapa así como un sello de aleta. También reducen sustancialmente el rizo en el laminado.

- 60 Un método preferido de fabricación de película es el denominado proceso de película soplada. La película, después de la fabricación, se corta longitudinalmente en anchos apropiados. El método preferido de fabricación de una película multicapa es mediante el uso de un proceso de coextrusión de película soplada, aunque pueden usarse otros métodos de fabricación de la película.

La película multicapa de la invención es particularmente útil en la formación de bolsas que pueden usarse en el envasado de materiales fluidos, por ejemplo, líquidos, como se ha definido anteriormente. En particular, las bolsas se utilizan en el envasado de líquidos refrigerados en particular, leche.

65

Otros aditivos

Los expertos en la materia entenderán que pueden añadirse aditivos tales como antioxidantes, estabilizantes, agentes antibloqueo y aditivos de deslizamiento, a los polímeros a partir de los cuales se fabrican las bolsas de la presente invención. Opcionalmente, la capa de sellado interior, el sellado exterior, la capa interpuesta pueden comprender además uno o varios aditivos útiles para facilitar el procesamiento de una película en un proceso de fabricación de bolsas, tales como, por ejemplo, concentrado coadyuvante de procesamiento de polímeros y/o concentrados de deslizamiento/antibloqueo. Puede usarse cualquiera de tales aditivos bien conocidos por los expertos en la materia. Ventajosamente, se prefieren los siguientes aditivos.

10 Agentes de deslizamiento

La gama de agentes de deslizamiento que se pueden utilizar es de aproximadamente 200 a 2000 ppm o 0,5-2,5 % en peso de la capa de sellado. Un agente de deslizamiento preferido es la erucamida u otra amida de ácido graso, tal como, oleamida. El agente de deslizamiento reduce el coeficiente de fricción de la película y permite que se deslice fácilmente sobre varias superficies.

Agentes antibloqueo

20 Cualquier agente antibloqueo de película bien conocido por los expertos puede añadirse a las capas de película en el intervalo de aproximadamente 1000-5000 ppm o 0,5-2,5% en peso de la capa de sellado. Agentes antibloqueo típicos, tales como, tierra de diatomeas, sílice sintética o talco pueden añadirse a las capas de sellado internas y externas de la película. El material antibloqueo es particularmente útil para reducir el coeficiente de fricción entre la película y las superficies metálicas sobre las que se estira la película durante el proceso de fabricación de la bolsa.

25 Coadyuvante de procesamiento

Cualquier coadyuvante de procesamiento bien conocido por el experto, preferentemente, y sin limitarse a un polímero a base de elastómero fluorado puede añadirse a las capas de sellado exterior e interior de la película.

30 Procesos de fabricación de bolsas

Esta invención también se refiere a un proceso para fabricar bolsas que se pueden llenar con material fluido, usando una línea de bolsa, en donde cada bolsa está hecha de una banda plana de película mediante las siguientes etapas:

- 35 (I) Desenrollado de la película de dos rollos superior y dos rollos inferior.
- (II) Marcado con un código de inyección de tinta de cada bolsa.
- (III) Perforación del orificio de la boquilla en cada bolsa.
- (IV) Inserción de la boquilla en la bolsa.
- (V) Cepillado de la bolsa para eliminar el aire atrapado.
- 40 (VI) Formación de sellos transversales en la parte inferior de una bolsa y en la parte superior de la siguiente bolsa.
- (VII) Tracción de las bolsas a través de línea con servoaccionamiento.
- (VIII) Formación de perforaciones entre sellos transversales adyacentes.
- (IX) Arrastre de las bolsas hasta el final de la línea a través de una cinta transportadora.
- 45 (X) Envasado de las bolsas en cajas.

Las etapas anteriores son típicas de una máquina para fabricar bolsas. Cabe señalar que el orden de las etapas se puede cambiar según la máquina para fabricar bolsas.

Parte experimental

50 En el presente conjunto de experimentos, generalmente, se fabrica una película multicapa utilizando procesos de extrusión de películas que son bien conocidos en la industria de fabricación de películas. La película multicapa se extruye en una línea de extrusión convencional para películas multicapa, tal como una línea de coextrusión de película soplada de tres capas, cinco capas, siete capas, nueve capas o más. Las películas de las composiciones de resina de esta invención también se pueden fabricar utilizando otros procesos de extrusión de películas que son bien conocidos en la industria de fabricación de películas.

60 Para preparar las películas multicapa de los siguientes ejemplos, se usaron las siguientes condiciones de análisis: producción de línea - 158,7 kg/h (350 libras/hora); relación de soplado - 2,5; ancho de la película plana - 98 cm (38,65 pulgadas); rollos de doble bobina 2 superior a 42,5 cm (16,75 pulgadas) de ancho; DO (diámetro exterior) de cada rollo de 24 cm (9,5 pulgadas), excepto un juego de rollos de 20,9 cm (8,25 pulgadas) de DO; tamaño de los troqueles 250 mm; espacio de matriz 50 µm (2 mils); anillo de aire y enfriamiento de IBC a 10 °C (50 °F) usando aire enfriado por agua helada; presión de contacto entre rodillos de carrusel; control de medidor automático; tratadores OFF. El espesor de la película resultante es de 45,7 µm (1,8 mils).

65 Bolsas de leche producidas para la prueba: bolsa de 9,4 l (2,5 galones); tasa de producción de 25 bolsas por minuto;

bolsa de dos capas donde los bordes de la bolsa se termosellan mediante sellado por impulsos; 40 cm (15,75 pulgadas) de ancho dentro del sello para sellar el interior del sello; 45,7 cm (18,00 pulgadas) de largo dentro del sello hasta el interior del sello; y boquilla y tapón para lácteos.

5 Prueba de caída mediante la escalera de Bruceton (versión de ASTM D 5276 A 2.4.2)

10 La prueba de la escalera de Bruceton requiere 30 bolsas bien hechas. La primera bolsa se coloca con el eje longitudinal de la bolsa coincidente con una línea horizontal imaginaria, la superficie inferior de la bolsa a una altura de caída inicial adecuada, como puede ser 2,4 m (8 pies), y el sello vertical orientado hacia arriba. En esta orientación, la bolsa se deja caer sobre una lámina de acero inoxidable y a continuación se inspecciona visual y táctilmente en busca de fugas. La prueba se realiza manteniendo la temperatura de la bolsa a aproximadamente 4 °C.

15 Si la primera bolsa sobrevive intacta a la prueba de caída sin fugas de agua, entonces se selecciona una nueva bolsa y se deja caer desde una altura de 0,30 m (1 pie) más, es decir, 2,74 m (9 pies). Por otro lado, si la primera bolsa ha desarrollado una fuga, entonces se selecciona una nueva bolsa y se deja caer desde una altura, de 0,30 m (1 pie) menos, es decir, 2,1 m (7 pies). La prueba continúa, usando una bolsa nueva para cada caída, hasta al menos 5 hayan pasado la prueba y haya habido 5 fallos en el intervalo de altura donde se ha pasado la prueba y se han producido los fallos. A continuación se calcula la altura de fallo del 50 % usando el método estadístico de ASTM 1 D 5628.

20 Abreviaturas utilizadas en los ejemplos:

25 Dow "Elite" EN 6401 ULDPE, copolímero de etileno/1-octeno, índice de fluidez 0,85 g/10 min, densidad 0,912 g/cc.  
 Dow "Elite" 5400 G - LLDPE, copolímero de etileno/octeno, índice de fluidez 1,0 g/10 min, densidad 0,916 g/cc.  
 Dow XUS59900.100 - LLDPE, copolímero de etileno/1-octeno, índice de fluidez 0,85 g/10 g/min, densidad 0,920 g/cc.  
 Dow "Innate" XUS 59910.04 (16C181R01) interpolímero de copolímero de etileno/1-octeno y un segundo copolímero de etileno/α-olefina, índice de fluidez 0,85 g/10 min, densidad 0,915 g/cc.  
 DFDC 7087 - Copolímero de etileno buteno LLDPE, índice de fluidez 1,0 g/10 min, densidad 0,918 g/cc.  
 30 Ampacet 10090 Agente de deslizamiento - resina de soporte LDPE, densidad 0,92 g/cc, aditivo erucamida 5 %.  
 Ampacet 10063 Agente antibloqueo - resina de soporte LDPE, densidad 0,92 g/cc, aditivo antibloqueo 20 %.

Los siguientes ejemplos ilustran la invención.

35 **Ejemplo 1**

Las siguientes películas se formaron utilizando la extrusora y las condiciones de extrusión descritas anteriormente.

40 **Estructura de referencia** es un estándar de la industria que tiene un espesor de 55,88 μm (2,2 mils) de una estructura monocapa múltiple de 7 capas que comprende 37 % en peso de LLDPE (Dow "Elite" 5400 G), copolímero de etileno octeno, 60 % de LLDPE (DFDC 7087), copolímero de etileno butano y resina de soporte de agente de deslizamiento Ampacet al 1,5 % y agente de deslizamiento antibloqueo.

45 **Estructura de película multicapa 3** es una estructura multicapa que tiene un espesor de 45,7 μm (1,8 mils) y comprende:

50 (1) una capa de sellado exterior e interior que comprende 97% en peso del interpolímero de etileno/α-olefina preferido (Dow "Innate" XUS 59910.04) que tiene un índice de fluidez de 0,85 g/10 min y una densidad de 0,915 g/cc y 1,5 % en peso de agente de deslizamiento Ampacet 10090 y 1,5 % en peso de agente antibloqueo Ampacet  
 (2) una capa central múltiple de 5 capas de 98,5 % en peso de LLDPE ("Elite" 5400), copolímero de etileno/1-octeno y 1,5 % en peso de agente de deslizamiento Ampacet 10090.

**Estructura de película multicapa 4** que tiene un espesor de 45,7 μm (1,8 mils) y comprende:

55 (1) una capa de sellado interior y otra exterior que comprenden 97 % en peso del interpolímero de etileno/α-olefina preferido (Dow "Innate" XUS 59910.04) y 1,5 % en peso del agente de deslizamiento Ampacet 10090 y 1,5 % en peso del agente antibloqueo Ampacet y  
 (2) una capa central múltiple de 5 capas que comprende 38,5 % en peso de LLDPE ("Elite" 5400G), copolímero de etileno/1-octeno y 60,0 % en peso de LLDPE (DFDC 7087), copolímero de etileno butano que tiene un índice de fluidez de 1,0 g/10 min y una densidad de 0,918 g/cc y 1,5 % en peso de agente de deslizamiento Ampacet 10090.

60 **Estructura de película multicapa 9** que tiene un espesor de 45,7 μm (1,8 mils) y comprende:

65 (1) una capa de sellado interior y otra exterior que comprende 83 % en peso de ULDPE ("Elite AT 6401), copolímero de etileno/1-octeno que tiene un índice de fluidez de 0,85 g/10 min y una densidad de 0,912 g/cc y 14,0 % en peso de LLDPE (XUS 59900.100), copolímero de etileno/1-octeno que tiene un índice de fluidez de 0,85 g/10 min y una densidad de 0,920 g/cc y 1,5 % en peso de agente de deslizamiento Ampacet 10090 y 1,5 % en peso de agente

antibloqueo Ampacet y;

(2) una capa interpuesta que comprende 98,5 % del interpolímero de etileno/ $\alpha$ -olefina preferido (Dow "Innate" XUS 59910.04) y 1,5 % en peso de agente de deslizamiento Ampacet 10090;

5 (3) una capa central múltiple de 3 capas que comprende 38,5 % en peso de LLDPE ("Elite 5400G), copolímero de etileno/1-octeno que tiene un índice de fluidez de 1,0 g/10 min y una densidad de 0,916 g/cc y 60,0 % en peso de LLDPE (DFDC 7087), copolímero de etileno buteno que tiene un índice de fluidez de 1,0 g/10 min y una densidad de 0,918 g/cc y 1,5 % en peso de agente de deslizamiento Ampacet 10090.

10 Cada una de las estructuras de película preparadas anteriormente - Estructura de referencia, Estructura 3, Estructura 4 y Estructura 9 se conformaron en bolsas para la prueba. Se formaron bolsas de productos lácteos de 9,4 l (2,5 galones) como se ha descrito anteriormente y se llenaron con agua y se refrigeraron a una temperatura de aproximadamente 4 °C y las bolsas se sometieron a la prueba de caída mediante la escalera de Bruceton como se ha descrito anteriormente. Asimismo, las bolsas se probaron a temperatura ambiente. Los siguientes son los resultados de la prueba:

15

Tabla 1: Datos de la prueba de caída mediante la escalera de Bruceton

	F0	F0	F0	F50	F50	F100	F100
Estructura de la película	Espesor de la película $\mu\text{m}$ (mils)	Temp. ambiente metros (pies)	Temp. 4 °C metros (pies)	Temp. ambiente metros (pies)	Temp. 4 °C metros (pies)	Temp. ambiente metros (pies)	Temp. 4 °C metros (pies)
Referencia	55,8 (2,2)	0,60 (2,0)	0,3 (1,0)	1,15 (3,8)	0,76 (2,3)	1,52 (5,0)	1,21 (4,0)
Estructura 3	45,7 (1,8)	0,91 (3,0)	0,91 (3,0)	1,4 (4,6)	1,52 (5,0)	2,13 (7,0)	2,13 (7,0)
Estructura 4	45,7 (1,8)	-	1,21 (4,0)	-	1,76 (5,8)		
Estructura 9	45,7 (1,8)	0,91 (3,0)	0,91 (3,0)	1,43 (4,7)	1,58 (5,2)	1,32 (6,0)	2,13 (7,0)

### Ejemplo 2

20 Las bolsas formadas a partir de la estructura 3 de la película se llenaron en las instalaciones de un importante cliente de productos lácteos con una mezcla de helado refrigerado. Se llenaron 6000 bolsas, con un tamaño de 9,4 l (2,5 galones), en una máquina llenadora Liqui-Box Orbiter 6000 C6T-0. Se llenaron 6000 bolsas de un segundo lote formadas a partir de la película Estructura 9 en el mismo equipo con un producto de helado refrigerado. No se observaron problemas durante el llenado de las bolsas y no hubo problemas en el transporte y distribución de las

25 bolsas y los usuarios finales de estas bolsas llenas de productos lácteos no notificaron problemas.

Se llenaron 4800 bolsas de 9,4 l (2,5 galones) de película de Estructura 9 con un producto lácteo refrigerado (helado) en una máquina Liqui-Box 1500-CIT Pacesetter III y un sistema de carga de bolsas y se cargaron en cajas. No se observaron problemas durante el llenado de las bolsas y no hubo problemas en el transporte y distribución de las

30 bolsas y los usuarios finales de estas bolsas llenas de productos lácteos no notificaron problemas.

## REIVINDICACIONES

1. Una película multicapa para fabricar bolsas que contienen materiales fluidos, comprendiendo dicha película multicapa las siguientes capas en orden, desde una al menos una capa interior de sellado hasta al menos una capa central y hasta al menos una capa exterior de sellado para líquidos de envasado, que comprende:
- (A) al menos una capa de sellado exterior y al menos una capa de sellado interior, comprendiendo cada capa una composición de interpolímero  $\alpha$  que comprende el 50-75 % en peso de una primera fracción de copolímero de etileno/ $\alpha$ -olefina que tiene una densidad en el intervalo de 0,894 a 0,908 g/cc, un índice de fluidez en el intervalo de 0,2 a 1 g/10 min y del 25 al 50 por ciento en peso de una segunda fracción de copolímero de etileno/ $\alpha$ -olefina, y en donde el interpolímero tiene una densidad en el intervalo de 0,910 a 0,924 g/cc y un índice de fluidez en el intervalo de 0,5 a 2 g/10 min, una relación de viscosidad de cizallamiento cero (ZSVR) en el intervalo de 1,15 a 2,5 y una distribución del peso molecular, expresada como la relación del peso molecular promedio en peso (Mw/Mn), en el intervalo de 2,0 a 4,0;
- (B) al menos una capa central seleccionada del grupo que consiste en:
- (1) una capa central que comprende polietileno lineal de baja densidad, copolímero de etileno/1-octeno que tiene un índice de fluidez de 1,0 g/10 min y una densidad de 0,916 g/cc;
- (2) una capa central que comprende el 30-100 % en peso de polietileno lineal de baja densidad, copolímero de etileno/1-octeno que tiene un índice de fluidez de 1,0 g/10 min y una densidad de 0,916 g/cc y el 70-0 % de copolímero de etileno butano que tiene un índice de fluidez de 1,0 g/10 min y una densidad de 0,918 g/cc; y
- (3) una capa central que comprende el 30-100 % en peso de polietileno lineal de baja densidad, copolímero de etileno/1-hexeno que tiene un índice de fluidez de 1,0 g/10 min y una densidad de 0,916 g/cc y el 70-0 % en peso de un copolímero lineal de etileno/hexeno de baja densidad que tiene un índice de fluidez de 1,0 g/10 min y una densidad de 0,918 g/cc (la densidad se mide según ASTM D 792 y el índice de fluidez según ASTM D 1238).
2. La película multicapa de la reivindicación 1, en donde la al menos una capa de sellado exterior, la al menos una capa de sellado interior y la capa central comprenden individualmente una sola capa que puede llegar hasta ocho capas inclusive.
3. La película multicapa de la reivindicación 2, en donde el interpolímero de etileno/ $\alpha$ -olefina comprende una fracción de polímero de polietileno lineal de baja densidad y una segunda fracción de copolímero de etileno/1-octeno y el interpolímero que tiene una densidad de 0,915 g/cc y un índice de fluidez de 0,85 g/10 min.
4. La película multicapa de la reivindicación 3, en donde la al menos una capa central comprende un polietileno lineal de baja densidad, teniendo el copolímero de etileno/1-octeno un índice de fluidez de 1,0 g/10 min y una densidad de 0,916 g/cc.
5. La película multicapa de la reivindicación 3, en donde la al menos una capa central comprende el 30-100 % en peso de copolímero de etileno/1-octeno que tiene un índice de fluidez de 1,0 g/10 min y una densidad de 0,916 g/cc y el 70-0 % de copolímero de etileno butano que tiene un índice de fluidez de 1,0 g/10 min y una densidad de 0,918 g/cc y los copolímeros están en una relación de 40/60.
6. La película multicapa de la reivindicación 3, en donde la al menos una capa central comprende el 30-100 % en peso de copolímero de etileno/1-hexeno que tiene un índice de fluidez de 1,0 g/10 min y una densidad de 0,916 g/cc y el 70-0 % en peso de copolímero de etileno/hexeno que tiene un índice de fluidez de 1,0 g/10 min y una densidad de 0,918 g/cc y los copolímeros tienen una relación en peso de 40/60.
7. Una película multicapa para fabricar bolsas que contienen materiales fluidos, comprendiendo dicha película multicapa las siguientes capas en orden, desde al menos una capa interior de sellado hasta al menos una capa interpuesta hasta al menos una capa central hasta una segunda capa interpuesta y hasta una capa exterior de sellado para envasar líquidos, que comprende:
- (A) al menos una capa de sellado exterior y al menos una capa de sellado interior, comprendiendo cada capa un polietileno de ultra baja densidad, copolímero de etileno/1-octeno que tiene un índice de fluidez de 0,85 g/10 min y una densidad de 0,912 g/cc y una composición de interpolímero de etileno/ $\alpha$ -olefina que comprende polietileno lineal de baja densidad, copolímero de etileno/1-octeno que tiene un índice de fluidez de 0,85 g/10 min y una densidad de 0,920 g/cc;
- (B) al menos una posición de capa interpuesta entre la al menos una capa central y la al menos una capa de sellado exterior y la al menos una segunda capa interpuesta entre la al menos una capa central y la segunda capa de sellado exterior, que comprende una composición de interpolímero de etileno- $\alpha$ -olefina que comprende el 50-75 % en peso de una primera fracción de copolímero de etileno/ $\alpha$ -olefina que tiene una densidad en el intervalo de 0,894 a 0,908 g/cc, un índice de fluidez en el intervalo de 0,2 a 1 g/10 min y de 25 a 50 por ciento en peso de una segunda fracción de copolímero de etileno/ $\alpha$ -olefina y en donde el interpolímero tiene una densidad en el intervalo de 0,910 a 0,924 g/cc y un índice de fluidez en el intervalo de 0,5 a 2 g/10 min, una relación de viscosidad de

cizallamiento cero (ZSVR) en el intervalo de 1,15 a 2,5, una distribución del peso molecular, expresada como la relación del peso molecular promedio en peso ( $M_w/M_n$ ), en el intervalo de 2,0 a 4,0;

(C) al menos una capa central seleccionada del grupo que consiste en:

- 5 (1) una capa central que comprende polietileno lineal de baja densidad, copolímero de etileno/1-octeno que tiene un índice de fluidez de 1,0 g/10 min y una densidad de 0,916 g/cc;
- (2) una capa central que comprende el 30-100 % en peso de polietileno lineal de baja densidad, copolímero de etileno/1-octeno que tiene un índice de fluidez de 1,0 g/10 min y una densidad de 0,916 g/cc y el 70-0 % de copolímero de etileno butano que tiene un índice de fluidez de 1,0 g/10 min y una densidad de 0,918 g/cc; y
- 10 (3) una capa central que comprende el 30-100 % en peso de polietileno lineal de baja densidad, copolímero de etileno/1-hexeno que tiene un índice de fluidez de 1,0 g/10 min y una densidad de 0,916 g/cc y el 70-0 % en peso de polietileno lineal de baja densidad, copolímero de etileno/hexeno que tiene un índice de fluidez de 1,0 g/10 min y una densidad de 0,918 g/cc (la densidad se mide según ASTM D 792 y el índice de fluidez según ASTM D 1238).
- 15 8. La película multicapa de la reivindicación 7, en donde la al menos una capa de sellado exterior, la al menos una capa de sellado interior, la capa central y las capas interpuestas entre las capas de sellado y la capa central comprenden individualmente una única capa hasta ocho capas inclusive.
- 20 9. La película multicapa de la reivindicación 7, en donde la al menos una capa central comprende el 30-100 % en peso de polietileno lineal de baja densidad, copolímero de etileno/1-octeno que tiene un índice de fluidez de 1,0 g/10 min y una densidad de 0,916 g/cc y el 70-0 % de copolímero de etileno butano que tiene un índice de fluidez de 1,0 g/10 min y una densidad de 0,918 en una relación en peso de 40/60.
- 25 10. La película multicapa de la reivindicación 7, en donde la al menos una capa central comprende el 30-100 % en peso de polietileno lineal de baja densidad, copolímero de etileno/1-hexeno que tiene un índice de fluidez de 1,0 g/10 min y una densidad de 0,916 g/cc y el 70-0 % en peso de polietileno lineal de baja densidad, copolímero de etileno/hexeno que tiene un índice de fluidez de 1,0 g/10 min y una densidad de 0,918 g/cc en una relación en peso de 40/60.
- 30 11. Una bolsa para contener líquido fluido formada por la película multicapa de la reivindicación 1.
12. La bolsa de la reivindicación 11, en donde el material fluido es un producto lácteo refrigerado.
- 35 13. Una bolsa para contener líquido fluido formada por la película multicapa de la reivindicación 7.
14. Un proceso para llenar bolsas con producto fluido en donde las bolsas se forman a partir de la película multicapa de la reivindicación 1.
- 40 15. Un proceso para llenar bolsas con producto fluido en donde las bolsas se forman a partir de la película multicapa de la reivindicación 7.

FIGURA 1

