

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 763 314**

51 Int. Cl.:

C08L 23/04

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.10.2012** **PCT/US2012/062588**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.05.2013** **WO13074287**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.10.2012** **E 12783803 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.10.2019** **EP 2780414**

54 Título: **Mezclas poliméricas y métodos para usarlas**

30 Prioridad:

16.11.2011 US 201161560519 P

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

28.05.2020

73 Titular/es:

CHEVRON PHILLIPS CHEMICAL COMPANY LP
(100.0%)

10001 Six Pines Drive
The Woodlands, Texas 77380, US

72 Inventor/es:

LANDRY, JR., DARRELL W. y
FREY, KELLY R.

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 763 314 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

Mezclas poliméricas y métodos para usarlas

Campo técnico

- 5 Esta descripción se refiere a composiciones poliméricas. Más específicamente, esta descripción se refiere a composiciones poliméricas que comprenden una mezcla de polímeros que tienen procesabilidad mejorada.

Antecedentes

- 10 Las poliolefinas son materiales plásticos útiles para preparar una amplia variedad de productos valiosos debido a su combinación de rigidez, ductilidad, propiedades de barrera, resistencia a la temperatura, propiedades ópticas, disponibilidad y bajo coste. Uno de los productos más valiosos son las películas de plástico. En particular, el polietileno (PE) es uno de los polímeros con mayor volumen consumidos en el mundo. Es un polímero versátil que ofrece un alto rendimiento respecto a otros polímeros y materiales alternativos tales como vidrio, metal o papel. Las películas de plástico tales como las películas de PE se usan en su mayor parte en aplicaciones de envasado, pero también encuentran utilidad en los campos agrícola, médico y de ingeniería.

- 15 Las películas de PE se fabrican en una variedad de grados que se diferencian habitualmente en la densidad del polímero de manera que las películas de PE se pueden designar por ejemplo, polietileno de densidad baja (LDPE), polietileno de densidad baja lineal (LLDPE), polietileno de densidad media (MDPE) y polietileno de densidad alta (HDPE) (todos por sus siglas en inglés), en donde cada intervalo de densidad tiene una combinación única de propiedades que lo hacen adecuado para una aplicación particular.

- 20 En un gran número de aplicaciones de recubrimiento por extrusión se utilizan LDPE por sus buenas características de procesabilidad. Una desventaja del uso de mezclas de polímeros de LDPE con otros polímeros de PE es que la introducción del segundo tipo de polímero de PE a menudo perjudica las características del procedimiento de LDPE. Por lo tanto, existe una necesidad continua de mezclas mejoradas que tengan una combinación deseada de usuario o aplicación de propiedades físicas y procesabilidad.

Compendio

- 25 El objeto de la invención se expone en las reivindicaciones adjuntas.

Breve descripción de los dibujos

Para una comprensión más completa de la presente descripción y sus ventajas, ahora se hace referencia a la siguiente breve descripción, tomada en relación con las figuras adjuntas y la descripción detallada.

La figura 1 es un gráfico del ancho de banda en función del tipo de muestra para las muestras del ejemplo 1.

- 30 La figura 2 es un gráfico de la contrapresión de la extrusora en función del tipo de muestra para las muestras del ejemplo 1.

La figura 3 es un gráfico de la resistencia del sellado térmico en función de la temperatura del sellado para las muestras del ejemplo 1.

Descripción detallada

- 35 En la presente memoria se describen mezclas de polímeros y métodos para preparar y usar las mismas. Dichas mezclas pueden mostrar características térmicas mejoradas además de mejoras en la procesabilidad como se describirá con más detalle más adelante en la presente memoria. En lo sucesivo, esta descripción se centrará en una composición que comprende un LDPE y un mLLDPE que se denomina una mezcla de polietileno (PEB, en inglés).

- 40 La mezcla de PEB comprende un LDPE. El LDPE puede ser un homopolímero siempre que el homopolímero pueda contener opcionalmente hasta el 5 % de otra alfa-olefina. A pesar de la posible presencia de pequeñas cantidades de otras alfa-olefinas, el LDPE generalmente se conoce como homopolímero de polietileno.

- 45 En una realización, un LDPE adecuado para usar en esta descripción puede tener una densidad de aproximadamente 0,915 g/cm³ a aproximadamente 0,924 g/cm³, alternativamente de aproximadamente 0,919 g/cm³ a aproximadamente 0,924 g/cm³ o alternativamente de aproximadamente 0,915 g/cm³ a aproximadamente 0,919 g/cm³, según se determina de acuerdo con ASTM D1505; un punto de fusión de aproximadamente 102 °C a aproximadamente 110 °C, alternativamente de aproximadamente 102 °C a aproximadamente 106 °C o alternativamente de aproximadamente 106 °C a aproximadamente 110 °C, según se determina de acuerdo con ASTM D3418; un índice de fusión de aproximadamente 4,0 g/10 min a aproximadamente 17,0 g/10 min, alternativamente desde aproximadamente 4,0 g/10 min hasta aproximadamente 6,0 g/10 min o alternativamente desde aproximadamente 6,0 g/10 min hasta
- 50 aproximadamente 17,0 g/10 min, según se determina de acuerdo con ASTM D1238 y una temperatura de ablandamiento Vicat de aproximadamente 86 °C a aproximadamente 102 °C, alternativamente de aproximadamente

92 °C a aproximadamente 102 °C según se determina de acuerdo con ASTM D1525.

Un ejemplo de un homopolímero de LDPE adecuado para su uso en esta descripción incluye, sin limitación, MARFLEX 4517, que es un polietileno de baja densidad de grado de recubrimiento por extrusión disponible comercialmente de Chevron Phillips Chemical Co. En una realización, el LDPE (por ejemplo, MARFLEX 4517) tiene generalmente las propiedades físicas expuestas en la tabla 1.

Tabla 1

Propiedades	4517 valor típico	Método de ensayo
Físicas		
Densidad, g/cm ³	0,923 g/cm ³	ASTMD1505
Índice de fusión, 190 °C/2,16 kg	5,1 g/10 min	ASTM D1238
Punto de fusión	108 °C	ASTM D3418
Temperatura de ablandamiento Vicat	100 °C	ASTM D1525
WVTR	18 g/m ² /día	ASTM F1249
OTR	7200 cm ³ /m ² /día	ASTM D3985

El LDPE puede prepararse usando cualquier metodología adecuada para la preparación del polímero. Por ejemplo, un LDPE adecuado para su uso en la presente descripción puede prepararse por polimerización radicalica del monómero de etileno. Los métodos para preparar un LDPE se describen, por ejemplo, en las Patentes de los Estados Unidos n.ºs 4,465,812; 4,576,993 y 4,705,829.

En una realización, el LDPE está presente en el PEB en una cantidad de aproximadamente el 20 % en peso a aproximadamente el 99 % en peso, basado en el peso total de la composición, alternativamente, de aproximadamente el 30 % en peso a aproximadamente el 90 % en peso o alternativamente, de aproximadamente el 50 % en peso a aproximadamente el 80 % en peso.

La mezcla de PEB comprende un LLDPE catalizado con metaloceno (mLLDPE). En una realización, el mLLDPE es un copolímero de etileno con aproximadamente del 0,2 % en moles a aproximadamente el 0,5 % en moles de 1-hexeno. En una realización, un mLLDPE adecuado para usar en esta descripción puede tener una densidad de aproximadamente 0,913 g/cm³ a aproximadamente 0,918 g/cm³, alternativamente de aproximadamente 0,913 g/cm³ a aproximadamente 0,915 g/cm³ o alternativamente de aproximadamente 0,915 g/cm³ a aproximadamente 0,918 g/cm³ según se determina de acuerdo con ASTM D1505; un punto de fusión de aproximadamente 112 °C a aproximadamente 120 °C, alternativamente de aproximadamente 112 °C a aproximadamente 115 °C o alternativamente de aproximadamente 115 °C a aproximadamente 119 °C según se determina de acuerdo con ASTM D3418 y una temperatura de ablandamiento Vicat de aproximadamente 100 °C a aproximadamente 106 °C, alternativamente de aproximadamente 100 °C a aproximadamente 103 °C o alternativamente de aproximadamente 103 °C a aproximadamente 106 °C según se determina de acuerdo con ASTM D1525. El mLLDPE tiene un índice de fusión de aproximadamente 0,7 g/10 min hasta aproximadamente 1,6 g/10 min, alternativamente desde aproximadamente 0,7 g/10 min hasta aproximadamente 1,1 g/10 min o alternativamente desde aproximadamente 1,1 g/10 min a aproximadamente 1,6 g/10 min según lo determinado de acuerdo con ASTM D1238.

El mLLDPE puede prepararse usando cualquier metodología adecuada para la preparación del polímero. Los métodos para preparar un mLLDPE se describen, por ejemplo, en las Patentes de los Estados Unidos núms. 6,300,271; 6,831,141; 6,887,819; 7,148,298 y 7,041,617.

Sin limitación, un ejemplo representativo de un mLLDPE adecuado para usar en la presente descripción incluye MARFLEX D163, que es una resina de mLLDPE catalizada con metaloceno que es fabricada por Chevron Phillips Chemical Company LP. Un mLLDPE adecuado para usar en la presente descripción tiene aproximadamente las propiedades físicas que se dan en la tabla 2. A menos que se especifique lo contrario en la presente memoria descriptiva, las propiedades físicas descritas en la presente memoria descriptiva se determinaron de acuerdo con los métodos de ensayo enumerados en la tabla 2.

Tabla 2

	Inglés	SI	Método
Propiedades nominales de la resina			
Densidad	-	0,914 g/cm ³	ASTM D1505
Índice de fusión, 190 °C/2,16 kg	-	0,9 g/10 min	ASTM D1238
Propiedades nominales de la película soplada a 1,00 milipulgada (25 micrómetros)			
Turbidez	4 %	4 %	ASTM D1003
Brillo, 60°	135	135	ASTM D2457
COF (coeficiente de fricción, en inglés)	>1	>1	ASTM D1894
Impacto del dardo (g)		1500 g/25 micrómetros (milipulgadas)	ASTM D1709
Desgarro Elmendorf DM/DT (g)		270/360 g/25 micrómetros (milipulgadas)	ASTM D1922
Resistencia de tensión a la fluencia DM/DT*	1480/1350 psi	10/9 MPa	ASTM D882
Resistencia de tensión a la rotura DM/DT	8800/7300 psi	61/50 MPa	ASTM D882
Resistencia de tensión a la rotura DT	5200 psi	36 MPa	ASTM D882
Elongación de resistencia de tensión a la rotura DM/ST	500/600 %	500/600 %	ASTM D882
Módulo Secante al 1 % DM/DT	21200/23900 psi	146/165 MPa	ASTM D882
	Inglés	SI	Método
Energía de perforación de película	93 en lbf	10,5 J	ASTM D3763
Fuerza de perforación de película	29,1 en lbf	129 N	ASTMD3763
Temperatura de inicio del sellado	203 °F	95,0 °C	ASTM F 88*
*D. M. = dirección de la máquina D. T. = dirección transversal			
+ Temperatura a la cual se logra una resistencia de sellado térmico de 3 mm/kg (0,3 lb/pulgada), 0,5 s de permanencia, 207 kPa (30 psi) de presión, 30 cm.min (11,8 in.min) de velocidad de separación			

El mLLDPE está presente en el PEB en una cantidad de aproximadamente el 1,0 % en peso a aproximadamente el 80 % en peso basado en el peso total de la composición, alternativamente de aproximadamente el 10 % en peso a aproximadamente el 80 % en peso o alternativamente de aproximadamente el 20 % en peso a aproximadamente el 75 % en peso.

En una realización, el LDPE, el mLLDPE, el PEB o combinaciones de los mismos también pueden contener aditivos según se considere necesario para impartir las propiedades físicas deseadas. Los ejemplos de aditivos incluyen, entre otros, estabilizadores, agentes antibloqueantes, aditivos antideslizantes, agentes antiestáticos, agentes de detección ultravioleta, oxidantes, antioxidantes, absorbentes de luz ultravioleta, retardantes de llama, aceites de procesamiento, agentes colorantes, pigmentos/tintes, cargas o similares con otros componentes. Los aditivos mencionados anteriormente pueden usarse individualmente o en combinación para formar diversas formulaciones del polímero. Se puede emplear cualquier metodología adecuada para incluir cantidades efectivas de estos aditivos en el LDPE, el mLLDPE, el PEB o combinaciones de los mismos. En algunas realizaciones, el LDPE, el mLLDPE, el PEB o combinaciones de los mismos excluyen aditivos del tipo descrito en la presente memoria.

En una realización, se puede preparar un PEB combinando un LDPE, un mLLDPE y opcionalmente aditivos; cada uno del tipo descrito en la presente memoria, usando una extrusora en un procedimiento conocido como combinación por extrusión. La combinación por extrusión se refiere al procedimiento de mezcla de los polímeros y aditivos opcionales para producir las mezclas deseadas. La mezcla puede llevarse a cabo dentro de la extrusora de tornillo único utilizada en el procedimiento de recubrimiento por extrusión. Alternativamente, esta mezcla puede completarse usando un mezclador continuo como, por ejemplo, un mezclador que consista en una extrusora de doble tornillo rotativa de contrarrevolución corta que no se entremezcle para mezclar/fundir los componentes del PEB y una extrusora de un solo tornillo o una bomba de engranajes para bombear. En una realización, el PEB puede prepararse combinando un LDPE, un mLLDPE y opcionalmente aditivos mezclando en seco los polímeros.

En una realización, el LDPE y el mLLDPE usados en la formación del PEB tienen un ΔIF de aproximadamente 3,1 a aproximadamente 16,1, alternativamente de aproximadamente 3,1 a aproximadamente 5,1 o alternativamente de aproximadamente 5,1 a aproximadamente 16,1. Aquí, el ΔIF se refiere al valor absoluto de la diferencia entre el IF del LDPE y el IF del mLLDPE. En una realización, el LDPE y el mLLDPE que tienen un ΔIF dentro de los intervalos descritos forman una mezcla de polímeros miscible adecuada para su uso en aplicaciones tales como el recubrimiento por extrusión. En la presente memoria, una mezcla de polímeros miscible se refiere a la capacidad de los polímeros en la mezcla de mezclarse y formar una composición que carezca de desviaciones significativas en reología o apariencia de los constituyentes individuales de la composición. La miscibilidad de la mezcla de polímeros puede determinarse mediante la observación visual de la composición mezclada para observar inhomogeneidades en la mezcla tales como la presencia o ausencia de porciones de la mezcla que tienen características reológicas o apariencia claramente diferentes de las de otras porciones de la mezcla. La miscibilidad de los polímeros puede clasificarse en una escala de 1 a 4, en donde a los polímeros que se mezclan para formar una mezcla de polímeros miscibles con características homogéneas se les puede proporcionar un factor de miscibilidad en el intervalo de 1 a 2, mientras que a los polímeros que se mezclan para formar composiciones de poco miscibles a inmiscibles se les puede proporcionar un factor de miscibilidad en el intervalo de 3 a 4. En una realización, un PEB del tipo descrito en la presente memoria que tiene un AIF dentro de los intervalos descritos forma mezclas de polímeros que tienen un factor de miscibilidad de 1.

En una realización, el PEB se usa en aplicaciones de recubrimiento por extrusión. El recubrimiento por extrusión es el recubrimiento de una resina fundida sobre un sustrato, es decir, cartón, papel, láminas de aluminio, celulosa o películas de plástico. El procedimiento de recubrimiento por extrusión implica la extrusión de resina fundida (p. ej., PEB) desde una boquilla de ranura ancha a temperaturas de hasta 320 °C directamente sobre una banda en movimiento. La resina que se extrusiona desde la boquilla de ranura ancha forma una cortina de resina fundida (es decir, una cortina de polímero) que se aplica al sustrato. La boquilla de ranura ancha puede tener un ancho operativo x que es el ancho a lo largo del cual puede fluir la resina fundida y formar una cortina de polímero que tenga un ancho x que se aplique al sustrato. Sin embargo, la extrusión de polímero fundido a través de la boquilla de ranura ancha puede tender a exhibir cierto grado de contracción de tal manera que la cortina de polímero no mantenga el ancho al que se extruyó de la boquilla de ranura ancha. Este fenómeno conocido como «cuello estrecho» da como resultado un estrechamiento del ancho de la cortina de polímero que se aplica al sustrato a un ancho designado y , donde y es menor que x . Además, como resultado del cuello estrecho, se aplica una cantidad desigual de recubrimiento sobre el sustrato donde la cantidad de recubrimiento presente en los bordes exteriores del sustrato es mayor que la cantidad de recubrimiento presente en la porción interior del sustrato. Los bordes exteriores pueden retirarse y desecharse para recuperar esa porción de sustrato que tiene un espesor uniforme de recubrimiento. El material que se elimina se denomina «residuos de recortes».

En una realización, un PEB del tipo descrito en la presente memoria que comprende un LDPE y un mLLDPE muestra una cantidad de valor de cuello estrecho que es aproximadamente igual a o aumentada en menos de aproximadamente el 10 % del valor de cuello estrecho observado cuando se usa el LDPE solo, alternativamente, eso es aproximadamente igual a o aumentada en menos de aproximadamente el 15 % del valor del cuello estrecho observado cuando se usa el LDPE solo.

Por ejemplo, un polímero que se extruye desde la boquilla de ranura ancha tiene un ancho y cuando entra en contacto con el sustrato. El valor δ de cuello estrecho es la diferencia entre el ancho de la boquilla de ranura ancha (x) y el ancho de la cortina de polímero cuando entra en contacto con el sustrato (y) de modo que $\delta = x - y$. Si el valor de cuello estrecho del LDPE se designa como δ_0 , entonces un PEB de esta descripción puede tener un valor de cuello estrecho que es de aproximadamente δ_0 a aproximadamente el 10 % mayor que δ_0 . Esto puede dar como resultado una reducción en el desperdicio de recorte de modo que el recubrimiento por extrusión de un sustrato con un PEB del tipo descrito en la presente memoria produce una cantidad de desperdicio de recorte que es aproximadamente igual a o aumentada en menos de aproximadamente el 10 % de la cantidad de desperdicio de recorte cuando se usa el LDPE solo, alternativamente aproximadamente igual a o aumentada en menos de aproximadamente el 20 % o aproximadamente igual a o aumentada en menos de aproximadamente el 30 %. Debe entenderse que «usar el LDPE solo» se refiere a la preparación de un recubrimiento por extrusión que comprende solo el LDPE usado en el PEB. Por lo tanto, todas las comparaciones hechas con respecto a «usar el LDPE solo» están destinadas a comparar las propiedades exhibidas por el PEB que comprende un LDPE y un mLLDPE con las propiedades exhibidas por el LDPE usado en el PEB singularmente.

En una realización, el PEB se usa para recubrir cualquier sustrato adecuado. Los ejemplos no limitantes de sustratos adecuados para recubrir con el PEB incluyen cartón, papel, películas, láminas, no tejidos, tejidos o combinaciones de los mismos. El PEB puede utilizarse para proporcionar un recubrimiento por extrusión que tenga un espesor de aproximadamente 0,015 mm a aproximadamente 0,10 mm (de aproximadamente 0,60 milipulgadas a aproximadamente 4,0 milipulgadas), alternativamente de aproximadamente 0,015 mm a aproximadamente 0,05 mm (de aproximadamente 0,60 milipulgadas a aproximadamente 2 milipulgadas) o alternativamente de aproximadamente 0,05 mm a aproximadamente 0,10 mm (de aproximadamente 2,0 milipulgadas a aproximadamente 4,0 milipulgadas).

Los ejemplos de mercados para el recubrimiento por extrusión incluyen, entre otros, una variedad de aplicaciones de uso final, como envases líquidos, fotográficos, envases flexibles y otras aplicaciones comerciales. En una realización, el PEB se usa para formar un recubrimiento por extrusión que se use para sellar o cerrar un envase. El sellado térmico

es la técnica principal usada para formar y cerrar envases flexibles. El calor se usa para activar rápidamente una capa sellante compuesta de un material termosellable, generalmente una resina polimérica (por ejemplo, PEB). La temperatura requerida para activar el material termosellable y formar un sello duradero se denomina temperatura de inicio del sellado (SIT, en inglés) y la capacidad del sello para resistir la apertura inmediatamente después de formarse se denomina pegajosidad en caliente. El intervalo de temperaturas sobre el cual se puede formar y mantener un sello duradero se denomina ventana de pegajosidad en caliente.

Los recubrimientos formados a partir de los PEB de esta descripción pueden mostrar propiedades térmicas mejoradas tales como una mayor resistencia al sellado térmico. En una realización, los recubrimientos formados a partir de un PEB del tipo descrito en la presente memoria tienen una SIT de aproximadamente 90 °C a aproximadamente 100 °C, alternativamente de aproximadamente 90 °C a aproximadamente 99 °C o alternativamente de aproximadamente 95 °C a aproximadamente 99 °C y una ventana de pegajosidad en caliente de aproximadamente 100 °C a aproximadamente 105 °C, alternativamente de aproximadamente 101 °C a aproximadamente 104 °C o alternativamente de aproximadamente 102 °C a aproximadamente 104 °C. La SIT y la ventana de pegajosidad en caliente se pueden determinar usando una máquina para ensayos de sellado térmico de acuerdo con el método A 1921-98 de ASTM F.

En una realización, los recubrimientos formados a partir de los PEB de esta descripción pueden mostrar una resistencia al sellado térmico de aproximadamente 0,88 N/mm a aproximadamente 1,05 N/mm (de aproximadamente 5,0 lb/in a aproximadamente 6,0 lb/in). La resistencia del sellado térmico se puede determinar de acuerdo con ASTM F1921-98. En una realización, el PEB que comprende un LDPE y un mLLDPE puede mostrar procesabilidad mejorada en comparación con el mLLDPE solo.

En una realización, un recubrimiento por extrusión formado a partir de un PEB del tipo descrito en la presente memoria puede mostrar una resistencia al abuso mejorada. En la presente memoria, la resistencia al abuso se refiere a la capacidad del recubrimiento para resistir la deformación cuando se expone a una o más fuerzas. Por ejemplo, un recubrimiento por extrusión del tipo descrito en la presente memoria puede formar un recubrimiento que exhiba aumentos en propiedades tales como resistencia al desgarro, resistencia al impacto de caída de dardo o resistencia al desgarro de Elmendorf. En la presente memoria, la resistencia al desgarro se refiere a la fuerza requerida para desgarrar una película o lámina según se determina de acuerdo con ASTM D 1004. En la presente memoria, la resistencia al impacto de la caída del dardo se refiere al peso requerido para hacer que el 50 % de la muestra ensayada falle por el impacto de un dardo que cae en condiciones específicas según lo determinado de acuerdo con ASTM D 1709. En la presente memoria, la resistencia al desgarro de Elmendorf se refiere a la fuerza promedio requerida para propagar el desgarro a través de una longitud especificada de película de plástico o lámina no rígida en una máquina para ensayos de desgarro de tipo Elmendorf según lo determinado de acuerdo con ISO 6383-2.

Habiéndose descrito en líneas generales la descripción, los siguientes ejemplos se proporcionan como realizaciones particulares de la descripción y para demostrar la práctica y las ventajas de la misma. Se entiende que los ejemplos se proporcionan como ilustración y no se pretende que limiten la especificación de las reivindicaciones siguientes de ninguna manera.

EJEMPLO 1

Se prepararon siete muestras de un PEB del tipo descrito en la presente memoria mezclando MARFLEX 4517 con un 5 %, un 10 %, un 15 %, un 25 %, un 40 %, un 50 % o un 80 %, en peso, de MARFLEX D163. Las muestras se extruyeron luego sobre un sustrato de polipropileno orientado biaxialmente de 70 g que se imprimó con imprimación de polietilenimina. El ancho de la cortina de polímero se midió para cada muestra. Un gráfico del ancho de la cortina de polímero (que se indica como ancho de banda en la figura 1) en función de la muestra se presenta en la figura 1, mientras que la contrapresión de la extrusora en función de la muestra se muestra en la figura 2. La resistencia al sellado térmico en función de la temperatura de sellado se midió para el LDPE solo, la muestra de PEB que contenía un 20 % en peso de mLLDPE y la muestra de PEB que contenía un 50 % en peso de mLLDPE y los resultados se presentan en la figura 3.

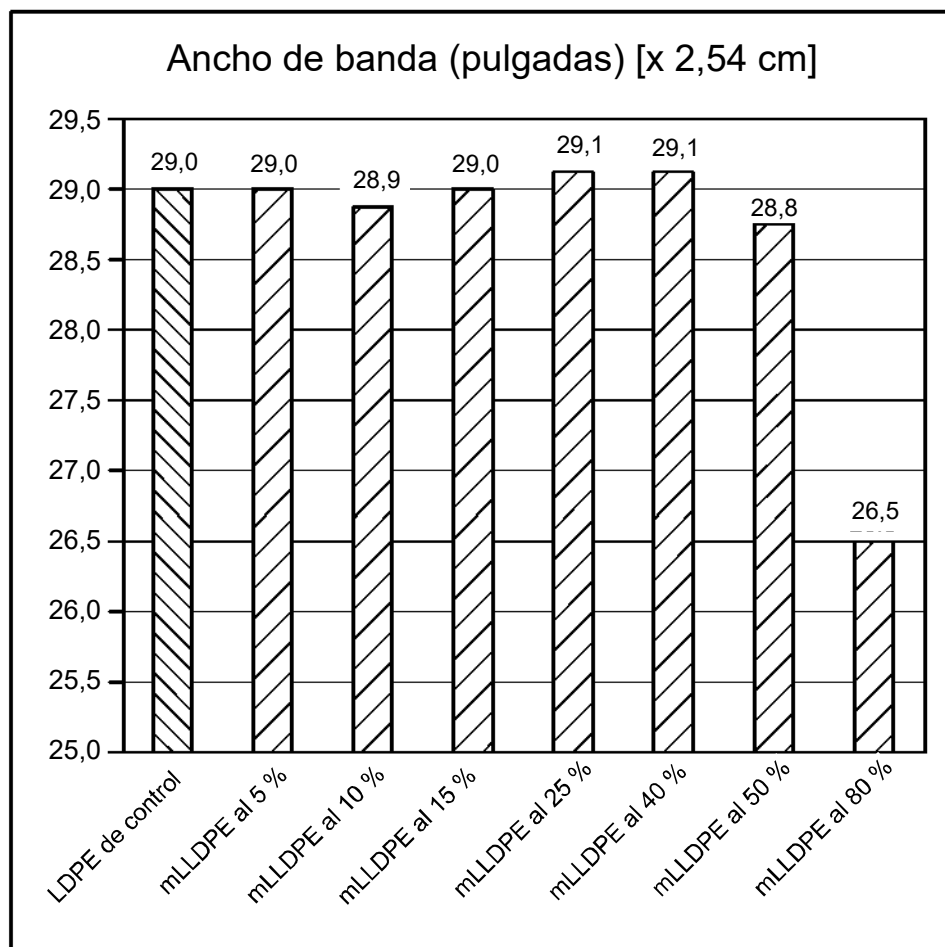
Los resultados demuestran de manera sorprendente e inesperada que a medida que el nivel de mLLDPE aumentó en el PEB, la cantidad de cuello estrecho no aumentó hasta que el mLLDPE comprendió el 80 % en peso de la mezcla. Notablemente, la contrapresión de la extrusora aumentó proporcionalmente a la cantidad de mLLDPE incluida en el PEB.

Aunque se han mostrado y descrito varias realizaciones, un experto en la técnica puede hacer modificaciones a estas sin apartarse de las explicaciones de la descripción. Las realizaciones descritas en la presente memoria son solo ejemplares y no se pretende que sean limitantes. Son posibles muchas variaciones y modificaciones de la materia descrita en la presente memoria y están en el alcance de la descripción. Cuando los intervalos, o las limitaciones, numéricos se indican expresamente, debe entenderse que dichos intervalos o dichas limitaciones expresados incluyen intervalos o limitaciones iterativos de una magnitud semejante que se encuentra en los intervalos o en las limitaciones indicados expresamente (p. ej., de aproximadamente 1 a aproximadamente 10 incluye 2, 3, 4, etc.; mayor que 0,10 incluye 0,11). 0,12, 0,13, etc.). Por ejemplo, siempre que se describe un intervalo numérico con un límite inferior, R_L , y un límite superior, R_U , se describe específicamente cualquier número que se encuentre en el intervalo. En particular,

- los siguientes números en el intervalo están descritos específicamente: $R=R_i +k* (R_u-R_i)$, en donde k es una variable que varía del 1 por ciento al 100 por cien con un incremento del 1 por ciento, es decir, k es 1 por ciento, 2 por ciento, 3 por ciento, 4 por ciento, 5 por ciento..., 50 por ciento, 51 por ciento, 52 por ciento...., 95 por ciento, 96 por ciento, 97 por ciento, 98 por ciento, 99 por ciento o 100 por cien. Además, cualquier intervalo numérico definido por dos números
- 5 R como se define en lo anterior también está descrito específicamente. El uso del término «opcionalmente» respecto a cualquier elemento de una reivindicación se pretende que signifique que se requiere el elemento objeto, o alternativamente, no se requiere. Se pretende que ambas alternativas estén dentro del alcance de la reivindicación. Debe entenderse que el uso de términos más amplios, como comprende, incluye, tiene, etc., proporciona soporte para términos más limitados, como que consiste en, que consiste esencialmente en, comprendido sustancialmente de, etc.
- 10 De acuerdo con esto, el alcance de la protección no está limitado por la descripción mostrada anteriormente sino que solo está limitado por las reivindicaciones que siguen, incluyendo ese alcance todos los equivalentes de una materia de las reivindicaciones. Todas y cada una de las reivindicaciones se incorporan en la memoria descriptiva como una realización de la presente invención. Así, las reivindicaciones son una descripción adicional y son una adición a las realizaciones de la presente invención. La discusión de una referencia no es una admisión de que sea técnica anterior
- 15 a la presente invención, especialmente cualquier referencia que pueda tener una fecha de publicación posterior a la fecha de prioridad de esta solicitud.

REIVINDICACIONES

1. Una composición que comprende un polietileno de baja densidad (LDPE) y un polietileno lineal de baja densidad catalizado por metaloceno (mLLDPE) en donde la composición cuando se extruye como una resina fundida muestra un valor de cuello estrecho que es aproximadamente igual a o aumentada en menos de aproximadamente el 15 % del valor de cuello estrecho observado cuando se usa el LDPE solo, en donde el mLLDPE está presente en una cantidad de aproximadamente el 1 % en peso a aproximadamente el 80 % en peso basado en el peso total de la composición y en donde el mLLDPE tiene un índice de fusión de aproximadamente 0,7 a aproximadamente 1,6 g/10 min.
2. La composición de la reivindicación 1, en donde la composición cuando se extruye como una resina fundida muestra un valor de cuello estrecho que aumenta el o aumenta en menos de aproximadamente el 10 %, del valor de cuello estrecho observado cuando se usa el LDPE solo.
3. La composición de cualquier reivindicación precedente, en donde el mLLDPE está presente en una cantidad de aproximadamente el 20 % en peso a aproximadamente el 75 % en peso basado en el peso total de la composición.
4. La composición de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la composición cuando se forma en un recubrimiento muestra una resistencia al sellado térmico de aproximadamente 0,88 N/mm a aproximadamente 1,05 N/mm (de aproximadamente 5,0 lb/in a aproximadamente 6,0 lb/in).
5. La composición de cualquier reivindicación precedente en donde la composición cuando se forma en un recubrimiento muestra una temperatura de inicio del sellado de aproximadamente 90 °C a aproximadamente 100 °C o en donde la composición cuando se forma en un recubrimiento muestra una ventana de pegajosidad en caliente de aproximadamente 100 °C a aproximadamente 105 °C.
6. La composición de cualquier reivindicación precedente, en donde el LDPE tiene un índice de fusión de aproximadamente 4,6 g/10 min a aproximadamente 17 g/10 min.
7. La composición de cualquier reivindicación precedente, en donde la composición tiene una clasificación de compatibilidad de 1.
8. La composición de cualquier reivindicación precedente, en donde el LDPE tiene una densidad de aproximadamente 0,915 g/cm³ a aproximadamente 0,924 g/cm³ o el mLLDPE tiene una densidad de aproximadamente 0,913 g/cm³ a aproximadamente 0,918 g/cm³.
9. La composición de cualquier reivindicación precedente, en donde el LDPE tiene un punto de fusión de aproximadamente 102 °C a aproximadamente 110 °C o el mLLDPE tiene un punto de fusión de aproximadamente 112 °C a aproximadamente 120 °C.
10. La composición de cualquier reivindicación precedente, en donde el LDPE tiene una temperatura de ablandamiento Vicat de aproximadamente 86 °C a aproximadamente 102 °C o el mLLDPE tiene una temperatura de ablandamiento Vicat de aproximadamente 100 °C a aproximadamente 106 °C.
11. La composición de cualquier reivindicación precedente, en donde la composición cuando se forma en un recubrimiento tiene un espesor de aproximadamente 0,015 mm a aproximadamente 0,10 mm (de aproximadamente 0,60 milipulgadas a aproximadamente 4,0 milipulgadas).
12. Un recubrimiento por extrusión preparado a partir de la composición de cualquiera de las reivindicaciones precedentes.
13. Un contenedor de envases flexible que comprende la composición de cualquier reivindicación precedente.
14. Un método que comprende:
 - mezclar un LDPE y un mLLDPE para formar una mezcla de polímeros que tenga un factor de miscibilidad de 1; extruir la mezcla de polímeros sobre un sustrato en el que la mezcla de polímeros extruidos tiene un valor de cuello estrecho que es aproximadamente igual a o aumentada en menos de aproximadamente el 10 % del valor de cuello estrecho observado cuando se usa el LDPE solo o y en donde una cantidad de residuos de recortes producidos es aproximadamente igual a o aumentada en menos de aproximadamente el 10 % de la cantidad de residuos de recorte producidos cuando se utiliza un recubrimiento por extrusión usando LDPE solo, en donde el mLLDPE está presente en una cantidad de aproximadamente el 1 % en peso a aproximadamente el 80 % en peso, basado en el peso total de la composición, y en donde el mLLDPE tiene un índice de fusión de aproximadamente 0,7 a aproximadamente 1,6 g/10 min.

*FIG. 1*

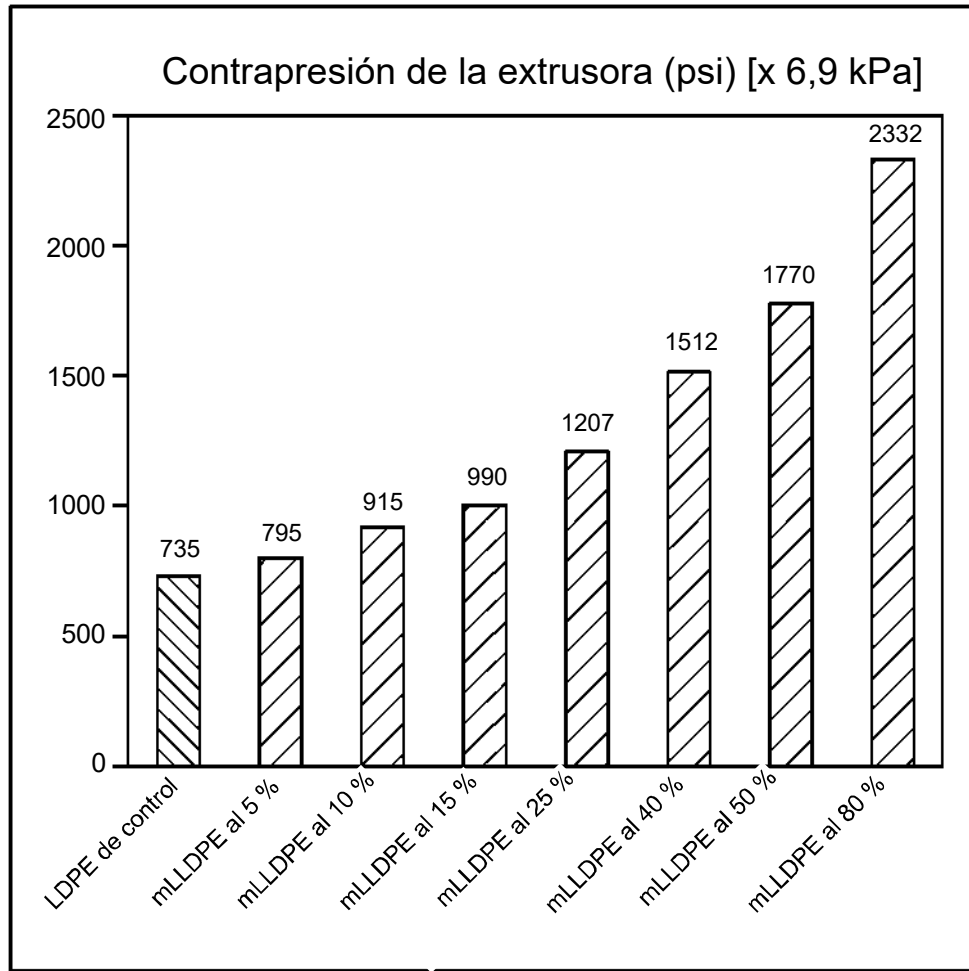


FIG. 2

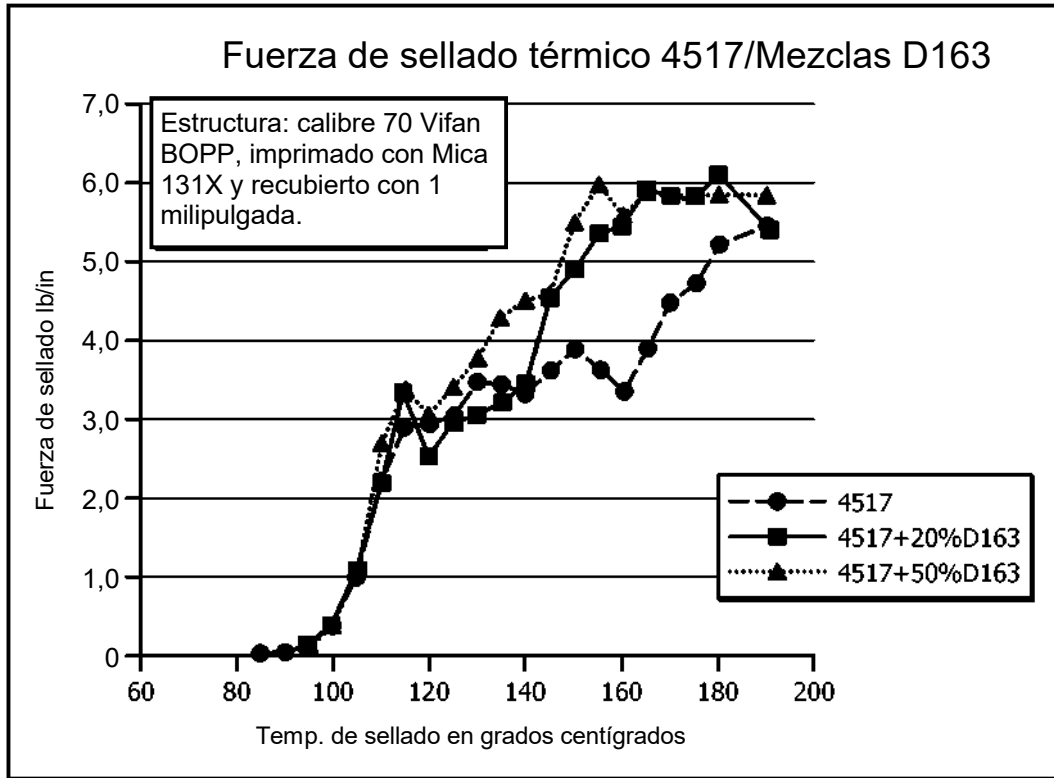


FIG. 3