

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 003 458**

51 Int. Cl.:

B29C 55/14 (2006.01)

B32B 27/08 (2006.01)

B32B 27/16 (2006.01)

B32B 27/18 (2006.01)

B32B 27/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.05.2018** **PCT/US2018/033756**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.11.2018** **WO18217673**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.05.2018** **E 18805174 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.10.2024** **EP 3630449**

54 Título: **Películas de LLDPE metalizadas, orientadas y delgadas**

30 Prioridad:

23.05.2017 US 201762509784 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.03.2025

73 Titular/es:

JFE INNOVATION CENTER (100.00%)

Zoning-Artisanal, Latour

6761 Virton, BE

72 Inventor/es:

AMBROISE, BENOÎT

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 3 003 458 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Películas de LLDPE metalizadas, orientadas y delgadas

5 REFERENCIA A APLICACIONES RELACIONADAS

[0001] Esta solicitud es una solicitud del Tratado de Cooperación en materia de Patentes, que reivindica prioridad a la solicitud de patente provisional de los Estados Unidos número de serie 62/509,784 presentada el 23 de mayo de 2017.

10 CAMPO

[0002] Esta divulgación se refiere a composiciones, estructuras y métodos para películas de polietileno de baja densidad ("LLDPE") lineales, multicapa, metalizadas, orientadas, que incluyen tanto protección de barrera como propiedades de sellado mejoradas en aplicaciones de embalaje, envoltura y etiquetado en un espesor reducido en comparación con el estado actual de la técnica.

ANTECEDENTES

[0003] Las películas de polietileno se utilizan ampliamente como selladores en envases. Las películas no orientadas generalmente tienen propiedades físicas mediocres y necesitan combinarse con otras bandas tales como papel, PET, BOPP, etc. para proporcionar resistencia mecánica, o como PET metalizado, BOPP metalizado, nailon o papel de aluminio en para proporcionar barrera de protección. Además, las películas selladoras tradicionales de polietileno fundido o soplado normalmente no están metalizadas ya que la adhesión del metal no se adhiere lo suficientemente bien como para mantener la integridad cuando se laminan a una red rígida. El documento US 2004/0053066 A1 describe una película multicapa orientada que contiene una capa central y una primera capa superficial, en donde la primera capa superficial incluye un homopolímero o copolímero de propileno catalizado por metaloceno, y la primera capa superficial está metalizada. El documento US 2002/0031651 A1 describe una estructura de película multicapa que comprende un sustrato de poliolefina que tiene un primer y un segundo lado, una capa metálica adyacente al primer lado y una capa de recubrimiento adyacente a la capa metálica. El documento US 2008/0248228 A1 describe un paquete fabricado a partir de una película de polietileno no perforada, permeable a los gases. La película está hecha de una mezcla de polietileno lineal de baja densidad y polietileno de baja densidad de alta presión. El documento US 2009/0110888 A1 describe una red de embalaje flexible que comprende una película selladora no orientada, que comprende una capa base termoplástica, un revestimiento metálico depositado sobre la capa base y una capa termosellable.

[0004] Sin embargo, lo que se necesita son nuevas películas multicapa que tengan una protección de barrera con propiedades de sellado mejoradas para envases de espesor reducido. La ventaja para el cliente es una cantidad reducida de embalaje con las mismas prestaciones. Además, lo que se necesita son nuevas películas multicapa que resistan la metalización y proporcionen una buena adhesión al metal y propiedades de barrera metalizadas.

RESUMEN

[0005] Esta divulgación proporciona composiciones y métodos para una película orientada que puede incluir una capa central que consiste en polietileno lineal de baja densidad orientado biaxialmente y opcionalmente aditivos, en donde la capa central tiene un primer lado y un segundo lado. Además, la película incluye una primera capa selladora que consiste en polietileno lineal de baja densidad orientado biaxialmente, y opcionalmente aditivos, en el primer lado, y una segunda capa selladora que consiste en polietileno lineal de baja densidad orientado biaxialmente, y opcionalmente aditivos, en el segundo lado, en el que los polietilenos lineales de baja densidad en cada una de las capas de la película pueden ser de más de un tipo/grado, tener densidades iguales o diferentes, o ambas. Más aún, la película tiene un espesor de 30 μm o menos, tiene una tasa de transmisión de vapor de agua de $\leq 1 \text{ g/m}^2/\text{d}$ a 38 °C y 90 % de humedad relativa, y tiene una tasa de transmisión de oxígeno de $\leq 100 \text{ cm}^3/\text{m}^2/\text{d}$ a 23 °C y 0 % de humedad relativa, y el polietileno lineal de baja densidad en la capa central, la primera capa selladora, la segunda capa selladora, o combinaciones de los mismos es uno o más grados de polietilenos injertados con anhídrido maleico, copolímeros de ácido acrílico, o combinaciones de los mismos.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0006] En general, se describen películas de polietileno de baja densidad ("LLDPE") lineales, multicapa, metalizadas, orientadas, que incluyen tanto protección de barrera como propiedades de sellado mejoradas en aplicaciones de embalaje, envoltura y etiquetado con un espesor reducido en comparación con el presente estado de la técnica. Una ventaja para el usuario final de tales películas es una cantidad reducida de material y al mismo tiempo proporciona rendimientos iguales, similares o incluso mejores en comparación con películas más gruesas en el estado actual de la técnica.

[0007] A continuación, se utilizan por conveniencia términos direccionales, tales como "arriba", "abajo", "superior", "inferior", "delantero", "detrás", "arriba", "abajo", etc., haciendo referencia a los dibujos adjuntos. En general, "arriba", "superior", "hacia arriba", "encima" y términos similares se refieren a una dirección que se aleja de la superficie de la tierra, y "abajo", "inferior", "hacia abajo", "debajo" y términos similares se refieren a una dirección hacia la superficie de la tierra, pero tienen fines ilustrativos únicamente y no pretenden limitar la divulgación.

[0008] A continuación, se describen varias formas de realización, versiones y ejemplos específicos, incluidas formas de realización ejemplares y definiciones que se adoptan en el presente documento con fines de comprensión. Si bien la siguiente descripción detallada proporciona formas de realización preferidas específicas, los expertos en la técnica apreciarán que estas formas de realización son sólo ejemplares y que la divulgación se puede practicar de otras maneras. Para efectos de determinar la infracción, el alcance de la invención se referirá a las reivindicaciones, incluyendo sus equivalentes, y elementos o limitaciones que sean equivalentes a los que se enumeran.

[0009] Como se usa en el presente documento, "polímero" puede usarse para referirse a homopolímeros, copolímeros, interpolímeros, terpolímeros, etc. Asimismo, un "copolímero" puede referirse a un polímero que comprende dos monómeros o a un polímero que comprende tres o más monómeros.

[0010] Como se usa en el presente documento, "intermedia" se define como la posición de una capa de una película multicapa, en la que dicha capa se encuentra entre otras dos capas identificadas. En algunas formas de realización, la capa intermedia puede estar en contacto directo con una o ambas de las dos capas identificadas. En otras formas de realización, también pueden estar presentes capas adicionales entre la capa intermedia y una o ambas de las dos capas identificadas.

[0011] Como se usa en el presente documento, "elastómero" se define como un copolímero a base de propileno o a base de etileno que se puede extender o estirar con fuerza hasta al menos el 100 % de su longitud original, y al eliminar la fuerza, rápidamente (p. ej., en 5 segundos) vuelve a sus dimensiones originales.

[0012] Como se usa en el presente documento, "plastómero" se define como un copolímero a base de propileno o a base de etileno que tiene una densidad en el intervalo de 0,850 g/cm³ a 0,920 g/cm³ y un punto de fusión DSC de al menos 40 °C.

[0013] Como se utiliza en el presente documento, "sustancialmente libre" se define para significar que la capa de película a la que se hace referencia carece en gran medida, pero no totalmente, de un componente particular. En algunas formas de realización, pueden estar presentes pequeñas cantidades del componente dentro de la capa de referencia como resultado de métodos de fabricación estándar, incluido el reciclaje de restos de película y recortes de bordes durante el procesamiento.

Capa central

[0014] Como saben los expertos en la técnica, la capa central de una película multicapa es más comúnmente la capa más gruesa y proporciona la base de la estructura multicapa. En algunas formas de realización, la capa central comprende, consiste esencialmente en, o consiste en polietileno biaxialmente orientado ("BOPE"). En formas de realización alternativas, la capa central puede comprender, además, consistir esencialmente en o consistir en polipropileno biaxialmente orientado ("BOPP"), poliéster biaxialmente orientado ("BOPET"), ácido poliláctico biaxialmente orientado ("BOPLA") y combinaciones de los mismos. En formas de realización aún alternativas, la capa central también puede contener cantidades menores de polímero(s) adicional(es) seleccionado(s) del grupo que consiste en polímero de etileno, copolímeros de etileno-propileno, terpolímeros de etileno-propileno-buteno, elastómeros, plastómeros, diferentes tipos de metaloceno-LLDPE (m-LLDPE), y combinaciones de los mismos.

[0015] La capa central puede además comprender, consistir esencialmente en o consistir en un resto de hidrocarburo. Las resinas de hidrocarburos pueden servir para mejorar o modificar el módulo de flexión, mejorar la procesabilidad o mejorar las propiedades de barrera de la película. La resina puede ser un hidrocarburo de bajo peso molecular que sea compatible con el polímero central. Opcionalmente, la resina puede hidrogenarse. La resina puede tener un peso molecular promedio en número inferior a 5.000, preferentemente inferior a 2.000, lo más preferentemente en el intervalo de 500 a 1.000. La resina puede ser natural o sintética y puede tener un punto de reblandecimiento en el intervalo de 60 °C a 180 °C.

[0016] Resinas de hidrocarburo adecuadas incluyen, entre otras, resmas de petróleo, resmas de terpeno, resmas de estireno y resmas de ciclopentadieno. En algunas formas de realización, la resina de hidrocarburo se selecciona del grupo que consiste en resinas de hidrocarburos alifáticos, resinas de hidrocarburos alifáticos hidrogenados, resinas de hidrocarburos alifáticos/aromáticos, resinas de hidrocarburos alifáticos aromáticos hidrogenados, resinas de hidrocarburos cicloalifáticos, resinas cicloalifáticas hidrogenadas, resinas de hidrocarburos cicloalifáticos/aromáticos, resinas de hidrocarburos cicloalifáticos/aromáticos hidrogenados, resinas de

hidrocarburos aromáticos hidrogenados, resinas de politerpeno, resinas de terpeno-fenol, colofonias y ésteres de colofonia, colofonias y ésteres de colofonia hidrogenados, y combinaciones de las mismas.

[0017] La cantidad de dichas resinas de hidrocarburos, solas o en combinación, en la capa central es preferentemente inferior al 20 % en peso, más preferentemente en el intervalo del 1 % en peso al 5 % en peso, basado en el peso total de la capa central.

[0018] La capa central puede comprender además uno o más aditivos tales como agentes opacificantes, pigmentos, colorantes, agentes cavitantes, agentes deslizantes, antioxidantes, agentes antivaho, agentes antiestáticos, cargas, aditivos de barrera contra la humedad, aditivos de barrera contra gases y combinaciones de los mismos, como se analiza con más detalle a continuación. Un agente antiestático adecuado es ARMOSTAT™ 475 (disponible comercialmente de Akzo Nobel de Chicago, Illinois).

[0019] Los agentes cavitantes pueden estar presentes en la capa central en una cantidad inferior al 30 % en peso, preferiblemente menos del 20 % en peso, lo más preferiblemente en el rango de 2 % en peso a 10 % en peso, basado en el peso total de la capa central.

[0020] Preferiblemente, la cantidad total de aditivos en la capa central comprende hasta aproximadamente el 20 % en peso de la capa central, pero algunas formas de realización pueden comprender aditivos en la capa central en una cantidad de hasta aproximadamente el 30 % en peso de la capa central.

[0021] La capa central tiene preferiblemente un espesor en el intervalo de aproximadamente 5 µm a 100 µm, más preferiblemente de aproximadamente 5 µm a 50 µm, lo más preferiblemente de 5 µm a 25 µm.

Capas de unión

[0022] La(s) capa(s) de unión de una película multicapa se usa típicamente para conectar otras dos capas de la estructura de película multicapa, por ejemplo, una capa central y una capa selladora, y se coloca entre estas otras capas. La(s) capa(s) de unión pueden tener la misma o diferente composición en comparación con la capa central.

[0023] En algunas formas de realización, la capa de unión está en contacto directo con la superficie de la capa central. En otras formas de realización, otra capa o capas pueden estar intermedias entre la capa central y la capa de unión. La capa de unión puede comprender, consistir esencialmente en o consistir en uno o más polímeros. Además, los polímeros pueden incluir polímeros C₂, polímeros de polietileno modificado con anhídrido maleico, polímeros C₃, copolímeros aleatorios C₂C₃, terpolímeros aleatorios C₂C₃C₄, copolímeros aleatorios heterofásicos, homopolímeros C₄, copolímeros C₄, polímeros de metaloceno, a base de propileno o elastómeros a base de etileno y/o plastómeros, polímeros de etil-metil acrilato (EMA), polímeros de etileno-acetato de vinilo (EVA), copolímeros polares y combinaciones de los mismos. Por ejemplo, un polímero puede ser un grado de polímero VISTAMAXX™ (disponible comercialmente de ExxonMobil Chemical Company de Baytown, Texas), tal como los grados VM6100 y VM3000. Alternativamente, los polímeros adecuados pueden incluir polímero VERSIFY™ (disponible comercialmente en The Dow Chemical Company de Midland, Michigan), resinas Basell CATALLOY™ tales como ADFLEX™ T100F, SOFTELL™ Q020F, CLYRELL™ SM1340 (disponibles comercialmente en Basell Polyolefins of The Netherlands), copolímeros aleatorios de PB (propileno-buteno-1), tales como Basell PB 8340 (disponible comercialmente en Basell Polyolefins of The Netherlands), Borealis BORSOFT™ SD233CF, (disponible comercialmente en Borealis de Dinamarca), EXCEED™ 1012CA y polietilenos de metaloceno 1018CA, plastómeros de polietileno EXACT™ 5361, 4049, 5371, 8201, 4150, 3132, polietileno de baja densidad (LDPE) EMCC 3022.32 (disponibles comercialmente en ExxonMobil Chemical Company de Baytown, Ténas).

[0024] En algunas formas de realización, la capa de unión puede comprender además uno o más aditivos tales como agentes opacificantes, pigmentos, colorantes, agentes cavitantes, agentes deslizantes, antioxidantes, agentes antivaho, agentes antiestáticos, agentes antibloqueo, cargas, aditivos de barrera contra la humedad, aditivos de barrera contra gases y combinaciones de los mismos, como se analiza con más detalle a continuación.

[0025] El espesor de la capa de unión está normalmente en el intervalo de aproximadamente 0,50 a 25 µm, preferiblemente de aproximadamente 0,50 µm a 12 µm, más preferiblemente de aproximadamente 0,50 µm a 6 µm, y lo más preferiblemente de aproximadamente 2,5 µm a 5 µm. Sin embargo, en algunas películas más delgadas, el espesor de la capa de unión puede ser de aproximadamente 0,5 µm a 4 µm, o de aproximadamente 0,5 µm a 2 µm, o de aproximadamente 0,5 µm a 1,5 µm.

Capa selladora

[0026] En algunas formas de realización, la(s) capa(s) selladora(s) son contiguas a la capa central. Además, la capa sellante se encuentra a ambos lados de la capa central. Además, la capa selladora puede tener la misma o diferente composición en comparación con el núcleo. En otras formas de realización más, una o más capas pueden estar intermedias entre la capa central y la capa selladora. La capa selladora puede comprender, consistir esencialmente en o consistir en un polímero que sea adecuado para termosellado o unión a sí mismo cuando se engarza entre mordazas selladoras engarzadas calentadas. Las capas selladoras adecuadas comprenden,

consisten esencialmente en o consisten en uno o más polímeros, incluidos homopolímeros, copolímeros de etileno, propileno, buteno, hexeno, hepteno, octeno y combinaciones de los mismos. De manera adicional y alternativa, la composición de capa selladora adecuada tiene un pico de fusión igual o menor que el pico de fusión de la capa central. Más particularmente, la capa selladora puede comprender, consistir esencialmente en o consistir en al menos un polímero seleccionado del grupo que consiste en terpolímero de etilenopropileno-butileno (EPB), etilenvinilacetato (EVA), etileno catalizado con metaloceno, LLDPE, ionómero, elastómero de polietileno, plastómero y combinaciones de los mismos.

[0027] La(s) capa(s) selladora(s) también pueden comprender aditivos auxiliares de procesamiento, tales como agentes antibloqueo, agentes antiestáticos, agentes deslizantes y combinaciones de los mismos, como se analiza con más detalle a continuación.

[0028] El espesor de cada capa sellante está normalmente en el intervalo de aproximadamente 0,10 µm de 20 a 7,0 µm, preferiblemente aproximadamente de 0,10 µm a 4 µm, y lo más preferiblemente aproximadamente de 1 µm a 3 µm. En algunas formas de realización de película, el espesor de la capa selladora puede ser de aproximadamente 0,10 µm a 2 µm, 0,10 µm a 1 µm o 0,10 µm a 0,50 µm. En algunas formas de realización de película comúnmente preferidas, la capa selladora tiene un espesor en el intervalo de aproximadamente 0,5 µm a 2 µm, 0,5 µm a 3 µm o 1 µm a 3,5 µm.

Capa(s) de piel, incluida(s) capas de piel metalizables

[0029] En algunas formas de realización, la capa superficial comprende, consiste esencialmente en, o consiste en al menos un polímero seleccionado del grupo que comprende, consiste esencialmente en, y/o consiste en uno o más copolímeros o terpolímeros de polietileno que contienen ácido, que puede injertarse o copolimerizarse. La parte que contiene ácido, en sí misma, puede estar basada en ácido acrílico, ácido metacrílico, otro ácido orgánico o combinaciones de los mismos. La parte que contiene ácido del polímero que contiene ácido puede ser de 4 % en peso a 20 % en peso, o de 6 % en peso a 16 % en peso, o de 8 % en peso a 12 % en peso. Como ejemplos, podrían usarse resinas Exxon Mobil Escor EAA o resinas Dupont Nucrel EAA o resinas Dow Primacor EAA. Para propiedades metalizantes o de barrera, la capa superficial modificada con ácido puede contener LLDPE o polímero(s) a base de alcohol etilenvinílico ("EVOH"), un copolímero de EVOH adecuado es EVAL™ GI76B o XEP 1300 (disponible comercialmente en Kuraray Company Ltd. de Japón).

[0030] La capa superficial también puede comprender aditivos auxiliares de procesamiento, tales como agentes antibloqueo, agentes antiestáticos, agentes deslizantes y combinaciones de los mismos, como se analiza con más detalle a continuación.

[0031] El espesor de la capa de piel depende de la función prevista de la capa de piel, pero normalmente está en el rango de aproximadamente 0,20 µm a 3,5 µm, o de 0,30 µm a 2 µm, o en muchas formas de realización, de 0,50 µm. hasta 1,0 µm. En formas de realización de película delgada, el espesor de la capa superficial puede oscilar entre aproximadamente 0,20 µm y 1,5 µm, o entre 0,50 µm y 1,0 µm.

Aditivos

[0032] Los aditivos presentes en la(s) capa(s) de la película pueden incluir, entre otros, agentes opacificantes, pigmentos, colorantes, agentes cavitantes, agentes deslizantes, antioxidantes, agentes antivaho, agentes antiestáticos, agentes antibloqueo, cargas, aditivos de barrera contra la humedad, aditivos de barrera contra gases, eliminadores de gases y combinaciones de los mismos. Dichos aditivos se pueden usar en cantidades eficaces, que varían dependiendo de la propiedad requerida.

[0033] Ejemplos de agentes opacificantes, pigmentos o colorantes adecuados son óxido de hierro, negro de carbón, aluminio, dióxido de titanio (TiO₂), carbonato de calcio (CaCO₃) y combinaciones de los mismos.

[0034] Los aditivos cavitantes o iniciadores de huecos pueden incluir cualquier material orgánico o inorgánico adecuado que sea incompatible con el material polimérico de la capa a la que se añade, a la temperatura de orientación biaxial, con el fin de crear una película opaca. Ejemplos de partículas iniciadoras de huecos adecuadas son PBT, nailon, esferas de vidrio preformadas sólidas o huecas, perlas o esferas metálicas, esferas cerámicas, carbonato cálcico, talco, tiza o combinaciones de los mismos. El diámetro medio de las partículas que inician huecos normalmente puede ser de aproximadamente 0,1 a 10 µm.

[0035] Los agentes deslizantes pueden incluir amidas de ácidos alifáticos superiores, ésteres de ácidos alifáticos superiores, ceras, aceites de silicona y jabones metálicos. Dichos agentes deslizantes se pueden usar en cantidades que oscilan entre el 0,1 % en peso y el 2 % en peso con base en el peso total de la capa a la que se añaden. Un ejemplo de aditivo deslizante que puede resultar útil es la erucamida.

[0036] Agentes deslizantes no migratorios, utilizados en una o más capas de piel de las películas multicapa, pueden comprender, consistir esencialmente en o consistir en polimetacrilato de metilo (PMMA). El agente de

deslizamiento no migratorio puede tener un tamaño medio de partícula en el intervalo de aproximadamente 0,5 µm a 8 µm, o de 1 µm a 5 µm, o de 2 µm a 4 µm, dependiendo del espesor de la capa y las propiedades de deslizamiento deseadas. Alternativamente, el tamaño de las partículas en el agente deslizante no migratorio, tal como PMMA, puede ser mayor que el 20 % del espesor de la capa de piel que contiene el agente deslizante, o mayor que el 40 % del espesor de la capa de piel, o más del 50 % del espesor de la capa de piel. El tamaño de las partículas de dicho agente deslizante no migratorio también puede ser al menos un 10 % mayor que el espesor de la capa superficial, o al menos un 20 % mayor que el espesor de la capa superficial, o al menos un 40 % mayor que el espesor de la capa de piel. Generalmente se contemplan agentes deslizantes no migratorios en forma de partículas esféricas, incluidas resinas de PMMA, tales como EPOSTAR™ (disponible comercialmente en Nippon Shokubai Co, Ltd. de Japón). También se sabe que existen otras fuentes comerciales de materiales adecuados. No migratorio significa que estas partículas generalmente no cambian de ubicación a lo largo de las capas de la película a la manera de los agentes deslizantes migratorios. También se contempla un polidialquilsiloxano convencional, tal como aceite de silicona o aditivo de goma, que tenga una viscosidad de 10.000 a 2.000.000 centistokes.

[0037] Antioxidantes adecuados pueden comprender, consistir esencialmente en o consistir en antioxidantes fenólicos, tales como IRGANOX® 1010 (disponible comercialmente en Ciba-Geigy Company de Suiza). Un antioxidante de este tipo se utiliza generalmente en cantidades que oscilan entre el 0,1 % en peso y el 2 % en peso, basado en el peso total de la(s) capa(s) a las que se añade.

[0038] Los agentes antiestáticos pueden comprender, consistir esencialmente en o consistir en sulfonatos de metales alcalinos, polidiorganosiloxanos modificados con poliéter, polialquilfenilsiloxanos y aminas terciarias. Dichos agentes antiestáticos se pueden usar en cantidades que oscilan entre aproximadamente 0,05 % en peso y 3 % en peso, basado en el peso total de la(s) capa(s).

[0039] Los ejemplos de agentes antibloqueo adecuados pueden comprender, consistir esencialmente en o consistir en productos a base de sílice tales como SYLOBLOC® 44 (disponible comercialmente en Grace Davison Products of Colombia, Maryland), partículas de PMMA tales como EPOSTAR™ (disponible comercialmente en Nippon Shokubai Co, Ltd. de Japón), o polisiloxanos tales como TOSPEARL™ (disponible comercialmente en GE Bayer Silicones de Wilton, Connecticut). Un agente antibloqueo de este tipo comprende una cantidad eficaz de hasta aproximadamente 3000 ppm del peso de la capa o capas a las que se añade.

[0040] Las cargas útiles pueden comprender, consistir esencialmente en o consistir en materiales sólidos inorgánicos finamente divididos tales como sílice, sílice pirógena, tierra de diatomeas, carbonato de calcio, silicato de calcio, silicato de aluminio, caolín, talco, bentonita, arcilla y pulpa.

[0041] Opcionalmente, se pueden incluir emulsiones de cera no iónicas o aniónicas en el (los) recubrimiento(s), es decir, capa(s) selladora(s), para mejorar la resistencia al bloqueo y/o reducir el coeficiente de fricción. Por ejemplo, se puede incluir una emulsión de Michem Lube 215, Michem Lube 160 en la(s) capa(s) selladora(s). Se contempla cualquier cera convencional, tal como, entre otras, cera Carnauba™ (disponible comercialmente en Michelman Corporation de Cincinnati, Ohio) que sea útil en películas termoplásticas.

Metalización

[0042] La superficie exterior (es decir, el lado opuesto al núcleo) de cada capa selladora, es decir, si la película multicapa tiene más de una capa selladora, puede sufrir metalización después de ser tratada opcionalmente. La metalización se puede llevar a cabo mediante métodos convencionales, tales como metalización al vacío mediante deposición de una capa metálica tal como aluminio, cobre, plata, cromo o mezclas de los mismos. Después de la metalización, se puede aplicar un recubrimiento a la capa metalizada exterior "fuera" o "dentro" de la cámara de vacío para dar como resultado la siguiente estructura: capa metalizada/capa selladora/núcleo/capa selladora/capa metalizada. En una forma de realización adicional, se puede aplicar un cebado sobre la(s) superficie(s) metálica(s) seguida(s) de una(s) capa(s) superior(es).

[0043] En ciertas formas de realización, el metal para la metalización es óxido metálico, cualesquiera otros materiales inorgánicos, o materiales inorgánicos modificados orgánicamente, que son capaces de depositarse al vacío, galvanizarse o pulverizarse, tales como, por ejemplo, SiOx, AlOx, SnOx, ZnOx, IrOx, donde x = 1 o 2, cerámicas orgánicamente modificadas "ormocer", etc. El espesor de la(s) capa(s) depositada(s) está normalmente en el intervalo de 100 a 5.000 Angstrom o preferiblemente de 300 a 3.000 Angstrom.

Tratamiento superficial

[0044] Se puede tratar la superficie de una o ambas superficies exteriores de las películas multicapa para aumentar la energía superficial para hacer que la película sea receptiva a la metalización, recubrimientos, tintas de impresión, adhesivos y/o laminación. El tratamiento de la superficie se puede llevar a cabo según uno de los métodos conocidos en la técnica, incluyendo descarga en corona, llama, plasma, tratamiento químico o tratamiento mediante una llama polarizada.

Cebado

[0045] Se puede aplicar un revestimiento de cebado intermedio a películas multicapa. En este caso, la película se puede tratar primero mediante uno de los métodos anteriores para proporcionar mayores sitios adhesivos activos sobre la misma y a la superficie de la película así tratada se le puede aplicar posteriormente un recubrimiento continuo de un material de cebado. Dichos materiales de cebado son bien conocidos en la técnica e incluyen, por ejemplo, materiales epoxi, poli(etilenimina) (PEI) y poliuretano. Patente de EE. UU. n° 3.753.769, patente de EE. UU. 4.058.645 y la patente de EE. UU. 4.439.493 describe el uso y aplicación de tales cebados. El cebado proporciona una superficie global adhesivamente activa para una unión completa y segura con la composición de recubrimiento aplicada posteriormente y puede aplicarse a la película mediante medios de recubrimiento en solución convencionales, por ejemplo, mediante aplicación con rodillo.

Orientación

[0046] Las películas del presente documento también se caracterizan por estar orientadas biaxialmente. Las películas se pueden fabricar mediante cualquier técnica adecuada conocida en la técnica, tal como un proceso de tensado o soplado, LISIM™ y otros. Además, las condiciones de trabajo, los ajustes de temperatura, la velocidad de las líneas, etc. variarán según el tipo y tamaño del equipo utilizado. No obstante, en este documento se describe en general un método para fabricar las películas descritas a lo largo de esta especificación. En una forma de realización particular, las películas se forman y se orientan biaxialmente usando el método tensado. En el proceso de tensado, se pueden lograr velocidades de línea de más de 100 m/min a 400 m/min o más, y producciones de más de 2000 kg/h a 4000 kg/h o más. En el proceso tensor, las láminas/películas de los diversos materiales se mezclan en estado fundido y se coextruyen, por ejemplo, de 5 a 3, 4, 5, 7 capas, en la estructura de película deseada. Se pueden usar extrusoras con diámetros que varían de 100 mm a 300 o 400 mm, y relaciones de longitud a diámetro que varían de 10/1 a 50/1 para mezclar en fusión los materiales de la capa fundida, midiendo luego las corrientes fundidas a la matriz que tiene un espacio de matriz dentro del rango de 0,5 o 1 a un límite superior de 3 o 4 o 5 o 6 mm. A continuación, la película extruida se enfría usando aire, agua o ambos. Normalmente, un único rodillo grande de diámetro parcialmente sumergido en un baño de agua, o dos rodillos de enfriamiento grandes fijados a 20 o 30 a 40 o 50 o 60 o 70 °C son medios de enfriamiento adecuados. A medida que se extruye la película, se utilizan una cuchilla de aire y un fijador de bordes para proporcionar un contacto íntimo entre el rodillo de fusión y el de enfriamiento.

[0047] Después de la primera etapa de enfriamiento en esta forma de realización del proceso de tensado, la película no orientada se recalienta a una temperatura de 80 a 100 o 120 o 150 °C, en una forma de realización por cualquier medio adecuado tal como rollos de envoltura S calentados y luego se pasa entre rodillos de velocidad diferencial estrechamente espaciados para lograr la orientación en la dirección de la máquina. Los expertos en la técnica entienden que este rango de temperatura puede variar dependiendo del equipo y, en particular, de la identidad y composición de los componentes que componen la película. Idealmente, la temperatura será inferior a la que derretirá la película, pero lo suficientemente alta para facilitar el proceso de orientación en la dirección de la máquina. Dichas temperaturas a las que se hace referencia en el presente documento se refieren a la temperatura de la película misma. La temperatura de la película se puede medir usando, por ejemplo, espectroscopía infrarroja, apuntando la fuente a la película mientras se procesa; los expertos en la técnica entenderán que, para películas transparentes, medir la temperatura real de la película no será tan preciso. Los medios de calentamiento para la línea de película se pueden ajustar a cualquier nivel apropiado de calentamiento, dependiendo del instrumento, para alcanzar las temperaturas de película indicadas.

[0048] La película alargada y adelgazada se pasa a la sección tensora de la línea para orientación TD. En este punto, los bordes de la lámina se sujetan mediante clips mecánicos en cadenas continuas y se introducen en un largo horno de aire caliente controlado con precisión para un quinto paso de precalentamiento. Las temperaturas de la película varían de 100 o 110 a 150 o 170 o 180 °C en la etapa de precalentamiento. Nuevamente, la temperatura será inferior a la que fundirá la película, pero lo suficientemente alta para facilitar el paso de orientación en dirección transversal. A continuación, los bordes de la lámina se sujetan mediante clips mecánicos en cadenas continuas y se introducen en un largo horno de aire caliente controlado con precisión para su estiramiento transversal. A medida que las cadenas tensoras divergen una cantidad deseada para estirar la película en la dirección transversal, la temperatura del proceso se reduce al menos 2 °C, pero normalmente no más de 20 °C con respecto a la temperatura de precalentamiento para mantener la temperatura de la película de manera que que no derrita la película. Después de estirar para lograr la orientación transversal en la película, la película se recoce a una temperatura por debajo del punto de fusión, y luego la película se enfría de 5 a 10 o 15 o 20 o 30 o 40 °C por debajo de la temperatura de estiramiento, y los clips se liberan antes del recorte del borde, entonces puede tener lugar la coronal, la impresión y/u otro tratamiento opcional, seguido del bobinado.

[0049] Por lo tanto, la orientación TD se logra mediante los pasos de precalentar la película que ha sido orientada a máquina, seguido de estiramiento y recocido a una temperatura por debajo del punto de fusión de la película, y luego seguido de un paso de enfriamiento a una temperatura aún más baja. En una forma de realización, las películas descritas en el presente documento se forman impartiendo una orientación transversal mediante un

proceso de precalentamiento primero de la película, seguido de una disminución en la temperatura del proceso dentro del rango de 2 o 3 a 5 a 10 o 15 o 20 °C con respecto a la temperatura de precalentamiento mientras se realiza la orientación transversal de la película, seguido de una disminución de la temperatura dentro del rango de 5 °C a 10 o 15 o 20 o 30 o 40 °C con respecto a la temperatura del punto de fusión, manteniendo o disminuyendo ligeramente (más del 5 %) la cantidad de estiramiento, para permitir que la película se recozca. El último paso imparte las características de baja contracción TD de las películas descritas en este documento. Así, por ejemplo, cuando la temperatura de precalentamiento es 120 °C, la temperatura de estiramiento puede ser 114 °C y la etapa de enfriamiento puede ser 98 °C, o cualquier temperatura dentro de los rangos descritos. Los pasos se llevan a cabo durante un tiempo suficiente para afectar a las propiedades deseadas de la película, como entenderán los expertos en la técnica.

[0050] Por lo tanto, en ciertas formas de realización, la(s) película(s) descrita(s) en el presente documento está(n) orientada(s) biaxialmente con al menos una orientación TD de 5 o 6 o 7 u 8 veces y al menos una orientación MD de 2 o 3 o 4 veces. Al estar así formadas, las al menos tres capas (un núcleo, dos capas superficiales, 18-21 µm de espesor) poseen una resistencia a la tracción última dentro del rango de 100 o 110 a 80 o 90 o 200 MPa en la TD en ciertas formas de realización; y poseer una resistencia máxima a la tracción dentro del rango de 30 o 40 a 150 o 130 MPa en la MD en otras formas de realización. Además, las películas SCS descritas en el presente documento poseen un desgarro MD Elmendorf superior a 10 o 15 g en ciertas formas de realización, y el desgarro TD Elmendorf 25 es superior a 15 o 20 g en otras formas de realización.

APLICABILIDAD INDUSTRIAL

[0051] Las películas multicapa descritas pueden ser películas, laminados o bandas independientes. O bien, las películas multicapa se pueden sellar, recubrir, metalizar y/o laminar con otras estructuras de película. Las películas multicapa descritas se pueden preparar mediante cualquier método adecuado que comprenda las etapas de coextruir una película multicapa según la descripción y las reivindicaciones de esta especificación, orientar y preparar la película para el uso previsto, como por ejemplo mediante revestimiento, impresión, corte o otros métodos de conversión.

[0052] Para algunas aplicaciones, puede ser deseable laminar las películas multicapa con otras películas poliméricas o productos de papel para fines tales como decoración de envases, incluida la impresión y la metalización. Estas actividades suelen ser realizadas por los usuarios finales o los convertidores de películas que procesan las películas para suministrarlas a los usuarios finales.

[0053] La película multicapa preparada se puede usar como una película de embalaje flexible para envasar un artículo o mercancía, tal como un alimento u otro producto. En algunas aplicaciones, la película puede formarse en un paquete tipo bolsa, tal como puede ser útil para envasar una bebida, un producto líquido, granulado o en polvo seco.

FORMAS DE REALIZACIÓN DE EJEMPLO

[0054] Normalmente, las películas selladoras de polietileno fundidas o sopladas no están metalizadas porque el metal no se adhiere lo suficientemente bien como para mantener la integridad cuando se lamina a una red rígida. Sin embargo, se divulga una nueva película multicapa BOPE delgada que resiste la metalización y también proporciona buena adhesión al metal y propiedades de barrera metalizada.

[0055] Se han producido las siguientes películas transparentes BOPE en una línea de polipropileno biaxialmente orientado ("BOPP"):

EJEMPLO 1

tratamiento con llama

1,0 µm	m-LLDPE ₁
23 µm	m-LLDPE ₁
1,0 µm	50 % m-LLDPE ₁ + 50 % m-LLDPE ₂ + 10.000 ppm silicato 6 µm

EJEMPLO 2

tratamiento con llama

EJEMPLO 3

1,0 µm	50 % m-LLDPE ₁ + 50 % m-LLDPE ₂
23 µm	m-LLDPE ₁
1,0 µm	50 % m-LLDPE ₁ + 50 % m-LLDPE ₂ + 10.000 ppm silicato 6 µm

tratamiento con llama

EJEMPLO 4

1,0 µm	100 % polietileno injertado con anhídrido maleico
23 µm	m-LLDPE ₁
1,0 µm	50 % m-LLDPE ₁ + 50 % m-LLDPE ₂ + 10.000 ppm silicato 6 µm

tratamiento con llama

1,0 µm	100 % Escor 5100
23 µm	50 % m-LLDPE ₁ + 50 % m-LLDPE ₂ + 10.000 ppm silicato 6 µm
1,0 µm	50 % m-LLDPE ₁ + 50 % m-LLDPE ₂ + 10.000 ppm silicato 6 µm

[0056] En estos ejemplos, se usaron LLDPE de metalloceno ("m-LLDPE"), concretamente m-LLDPE₁ que tenía un índice de flujo de fusión de 1,9 g/10 min, una densidad de 0,927 g/cm³ y un pico de fusión de 10 a 127 °C, y m-LLDPE₂ que tenía un índice de flujo de fusión de 3,8 g/10 min, una densidad de 0,913 g/cm³ y un pico de fusión de 113 °C. Se pueden usar otros tipos de LLDPE, ya sea que se formen bajo una química no metallocénica, por ejemplo, empleando lantánidos o actínidos, o catálisis con metalloceno, que tengan un índice de flujo de fusión de 1 a 3, una densidad de 0,915 a 0,930 g/cm³ y un pico de fusión de 115 °C a 135 °C. Cabe destacar, sin embargo, que la(s) resina(s) de LLDPE usada(s) en la capa selladora debe(n) tener un pico de fusión más bajo que la(s) resina(s) de LLDPE usada(s) en la capa central; preferiblemente, la viscosidad también sigue este mandato.

[0057] En el Ejemplo 3, se usó un polietileno injertado con anhídrido maleico que tenía una densidad de 0,91 g/cm³ y un pico de fusión de 118 °C. En ejemplos, formas de realización alternativas, uno o más grados de polietileno injertados con anhídrido maleico, es decir, que tienen densidades dentro de un rango de 0,900 a 0,930 g/cm³, se pueden usar solos o mezclados en una o más resinas basadas en LLDPE.

[0058] En el Ejemplo 4, Escor 5100 es la abreviatura ExxonMobil Escor 5100, que es un copolímero de ácido etileno acrílico ("EAA") que contiene 11 % de ácido acrílico, que tiene un índice de flujo de fusión de 8,5 g/10 min, una densidad de 0,940 g/cm³, y un pico de fusión de 95 °C. En formas de realización alternativas de ejemplo, Escor 5100 se puede sustituir con otros copolímeros de ácido acrílico ("AA"), tales como Primacor 3002, que contiene 8 % de copolímero AA con un pico de fusión de 100 °C que está disponible en Dow, y/o utilizado en combinación con ExxonMobil Escor 5100 y/u otro(s) copolímero(s) de ácido acrílico.

[0059] Los ejemplos de BOPE se orientaron biaxialmente como se describe en el presente documento y de acuerdo con la patente de EE. UU. n° 8.080.294.

[0060] Además de tratarse con llama después de orientar las películas de BOPE, los ejemplos se trataron luego con plasma al vacío en una atmósfera de Ar-O₂ 80:20 sobre la superficie tratada con llama de las películas de BOPE delgadas y doblemente selladas, que tenía los valores medidos informados en la Tabla 1.

	Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo 3	Ejemplo 4
Densidad óptica (estándar AIMCAL TP-101-78)	2,1	2,1	2,1	2,5
Tasa de transmisión de vapor de agua a 38 °C / 90 % HR en g/m ² /día (Norma ASTM F1249)	0,9	1,5	0,3	0,1
Tasa de transmisión de oxígeno a 23 °C / 0 % HR en (Norma ASTM D3895)	>200	>200	75	22

Tabla 1

Como lo revelan los valores, cuando la capa selladora contiene polietileno injertado con anhídrido maleico o copolímero de etileno y ácido acrílico, se obtienen entonces buenas propiedades de barrera, es decir, resultado de valores bajos de WVTR y OTR.

[0061] El método para determinar la velocidad de transmisión de gas oxígeno en estado estacionario a través de las muestras de película está de acuerdo con ASTM D-3985. La unidad utilizada es $\text{cm}^3/\text{m}^2/\text{día}$ a una presión de 760 mmHg. Los análisis se realizaron a presión barométrica. A continuación, se realiza una compensación de presión de los datos por computadora para estandarizar los datos a 760 mmHg (nivel del mar). Como la mayoría de los materiales son heterogéneos y sus capas de barrera pueden ser muy delgadas en comparación con el espesor total, el espesor no se mide. Esto significa que la velocidad de transmisión se proporciona para la estructura del material tal como está. El lado de la barrera está orientado hacia el gas portador. Sin acondicionamiento especial previo ensayo. Las muestras no se colocan en el desecador. El tiempo de acondicionamiento es el tiempo entre la inserción de las muestras en las células de difusión y el inicio del ciclo de medición. El tiempo total de acondicionamiento es el tiempo entre la inserción de las muestras en las células de difusión y el final de la prueba, es decir, el tiempo total transcurrido. Las condiciones de prueba estándar son 23 grados Celsius y gas oxígeno seco, es decir, 0 % de humedad relativa (HR).

[0062] El método para determinar la velocidad de transmisión de vapor de agua a través de las muestras de película está de acuerdo con ASTM F-1249. La unidad utilizada es $\text{g}/\text{m}^2/\text{día}$. El lado de la barrera está orientado hacia el gas portador. Sin acondicionamiento especial previo ensayo. Las muestras no se colocan en el desecador. Como la mayoría de los materiales son heterogéneos y sus capas de barrera pueden ser muy delgadas en comparación con el espesor total, no se mide el espesor total de la estructura. Esto significa que la tasa de transmisión de vapor de agua (WVTR) se proporciona para la estructura del material tal como está. El tiempo de acondicionamiento configurado en el instrumento es el tiempo transcurrido entre la inserción de las muestras en las células de difusión y el inicio del primer ciclo de medición. Durante este período, el gas portador no pasa a través del sensor de vapor de agua y, por lo tanto, no se mide la WVTR. El tiempo total de acondicionamiento es el tiempo total transcurrido, es decir, el tiempo entre la inserción de las muestras en las células de difusión y el final de la prueba. Las condiciones de prueba son 37,8 °C y 90 % de humedad relativa real.

[0063] Se produjeron experimentos adicionales que incluyeron laminar el lado metalizado de las películas BOPE del ejemplo en películas de poliéster ("PET") de 12 μm usando un adhesivo a base de poliuretano de dos componentes. La fuerza de unión adhesiva de los laminados se muestra en la Tabla 2. La fuerza de unión adhesiva se puede medir cortando una tira de una pulgada de ancho de estructuras laminadas y despegando la banda primaria y la banda secundaria a una velocidad de 12 a 10 pulgadas/min. y un ángulo de pelado de 90 grados en un probador de tracción Instron (disponible comercialmente en Instron Worldwide Headquarters, Norwood, Mass.). La fuerza de unión es la fuerza máxima de despegue medida por la prueba.

	Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo 3	Ejemplo 4
Resistencia de la unión adhesiva	400 g/pulgada (157 g/cm) (comenzó la transferencia de metal)	40 g/pulgada (94 g/cm) (comenzó la transferencia de metal)	170 g/pulgada (67 g/cm) (comenzó la transferencia de metal)	la película se partió (¡adhesión muy fuerte!)

Tabla 2

Como revelan los valores, cuando la capa selladora contiene copolímero de ácido etileno acrílico, entonces la película BOPE laminada exhibe una excelente adhesión al metal, es decir, la película se rasgó sin transferencia de metal al sustrato a base de PET. Comparativamente, sin embargo, cuando la capa selladora contiene polietileno injertado con anhídrido maleico, los resultados no fueron tan favorables, es decir, transferencia de metal desde la capa metalizada al sustrato a base de PET a 170 g/pulgada (67 g/cm).

[0064] Los valores de sellado de las películas BOPE laminadas anteriores se midieron usando un sellador Otto Brugger 20 que tenía mordazas de engarce bajo un tiempo de permanencia de 0,75 y una presión de arena de 41 N/cm^2 a intervalos de diez grados desde 100 °C hasta 150 °C, y se muestran en la Tabla 3. intervalos de diez grados desde 100 °C hasta 150 °C, y se muestran en la Tabla 3.

	Temperatura de sellado					
	100 °C	110 °C	120 °C	130 °C	140 °C	150 °C
MET-PET Ejemplo 1 g/pulgada (g/cm)	585 (230)	1680 (661)	1515 (596)	2255 (887)	1925 (758)	2160 (826)
MET-PET Ejemplo 2 g/pulgada (g/cm)	250 (98)	1990 (783)	1540 (606)	2410 (948)	3760 (1480)	3290 (1295)
MET-PET Ejemplo 3 g/pulgada (g/cm)	125 (49)	1260 (496)	1570 (618)	1860 (731)	2465 (970)	2065 (813)
MET-PET Ejemplo 4 g/pulgada (g/cm)	0 (0)	105 (41)	905 (356)	2935 (1155)	3340 (1314)	4390 (1728)

Tabla 3

La película de LLDPE orientada biaxialmente que tiene una capa selladora que contiene copolímero de etileno-ácido acrílico que está metalizada y laminada con PET muestra una alta resistencia de sellado de 4390 g/pulgada (1728 g/cm). Los otros ejemplos muestran resistencias de sellado inferiores debido a una unión más débil del metal sobre la película de LLDPE; es decir, como se analizó anteriormente en cuanto a la resistencia de la unión por adhesión, la transferencia se produce desde la banda metalizada BOPE selladora a la banda de PET durante la apertura del sello.

[0065] Las mejoras adicionales en la forma de realización del Ejemplo 4 de MET-PET mediante la adición de goma de silicona en la capa selladora para disminuir el coeficiente de fricción del lado sellador sin sacrificar la barrera metalizada y las resistencias de adhesión del metal. Se pueden agregar lotes maestro de goma de silicona hasta en un 5 % para disminuir el coeficiente de 0,40 (sin goma de silicona) a 0,30. Ejemplos de mezclas maestras de silicona que pueden usarse son Dow Corning 50-313, Dow Corning HMB-1103 y Constab SL05093LD.

REIVINDICACIONES

1. Una película que comprende: una capa central que consiste en polietileno lineal de baja densidad orientado biaxialmente y opcionalmente aditivos, en donde la capa central tiene un primer lado y un segundo lado;
 5 una primera capa selladora que consiste en polietileno lineal de baja densidad orientado biaxialmente y opcionalmente aditivos, en el primer lado; y
 una segunda capa selladora que consiste en polietileno lineal de baja densidad orientado biaxialmente, y opcionalmente aditivos, en el segundo lado,
 10 en donde la película tiene un espesor de 30 μm o menos, tiene una velocidad de transmisión de vapor de agua de $\leq 1 \text{ g/m}^2/\text{d}$ a 38 °C y 90 % de humedad relativa, y tiene una tasa de transmisión de oxígeno de $\leq 100 \text{ cm}^3/\text{m}^2/\text{d}$ a 23 °C y 0 % de humedad relativa, y en donde el polietileno lineal de baja densidad en la capa central, la primera capa selladora, la segunda capa selladora o combinaciones de las mismas son uno o más grados de polietilenos injertados con anhídrido maleico, copolímeros de ácido acrílico o combinaciones de los mismos.
- 15 2. La película de la reivindicación 1, en la que ≤ 5 % peso de goma de silicona es un aditivo presente en la primera capa selladora, la segunda capa selladora o ambas.
3. La película de la reivindicación 1, en la que la película comprende además una o más capas de unión, en la que cada una de las una o más capas de unión está entre la capa central y la primera capa selladora o la segunda
 20 capa selladora.
4. La película de la reivindicación 1, en la que la primera capa selladora, la segunda capa selladora o ambas están metalizadas.
- 25 5. La película de la reivindicación 1, en la que la película comprende además uno o más cebadores.
6. La película de la reivindicación 1, en la que las densidades del polietileno lineal de baja densidad orientado biaxialmente en la capa central, la primera capa selladora, la segunda capa selladora o combinaciones de las mismas son iguales o diferentes.
- 30 7. La película de la reivindicación 1, en la que el polietileno lineal de baja densidad en la primera capa selladora, la segunda capa selladora o ambas tienen cada uno un pico de fusión menor que un pico de fusión del polietileno lineal de baja densidad en la capa central.
- 35 8. La película de la reivindicación 1, en la que el polietileno lineal de baja densidad en la primera capa selladora y la segunda capa selladora tienen cada una una viscosidad menor que la viscosidad del polietileno lineal de baja densidad en la capa central.
9. La película de la reivindicación 1, en la que la densidad del polietileno lineal de baja densidad en la capa central, la primera capa selladora, la segunda capa selladora o combinaciones de las mismas están dentro de un rango de
 40 $0,90 \leq 0,93 \text{ g/cm}^3$.
10. La película de la reivindicación 1, en la que el polietileno lineal de baja densidad en la película comprende al menos dos polietilenos en la capa central, la primera capa selladora, la segunda capa selladora o combinaciones
 45 de los mismos con índices de flujo de fusión de 1 a 3, densidades desde $0,915 \text{ g/cm}^3$ hasta $0,930 \text{ g/cm}^3$, y picos de fusión desde 15 °C hasta 135 °C.
11. La película de la reivindicación 1, en la que la primera capa selladora, la segunda capa selladora o ambas se
 50 tratan al menos una vez.
12. La película de la reivindicación 1, en la que la fuerza de unión adhesiva de una primera capa selladora metalizada o una segunda capa selladora metalizada, cuando se lamina a una película de poliéster de 12 μm , es de al menos 67 g/cm.
- 55 13. La película de la reivindicación 1, en la que la resistencia del sellado de una primera capa selladora metalizada o una segunda capa selladora metalizada, cuando se lamina a una película de poliéster de 12 μm , es al menos 708 g/cm a 130 °C bajo un tiempo de permanencia de 0,75 s y presión de 41 N/cm².
14. La película de la reivindicación 1, en la que la resistencia del sellado de una primera capa selladora metalizada o una segunda capa selladora metalizada, cuando se lamina a una película de poliéster de 12 μm , es al menos
 60 945 g/cm a 140 °C bajo un tiempo de permanencia de 0,75 s y presión de 41 N/cm².
15. Uso de la película de la reivindicación 1 en una aplicación de embalaje, etiquetado, embolsado o etiquetado.