

PELÍCULAS MULTICAPA Y LAMINADOS QUE CONTIENEN AGENTES DE DESLIZAMIENTO

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

[0001] La presente divulgación se refiere a películas multicapa y laminados que tienen una capa selladora que contiene una composición a base de etileno que incluye agentes de deslizamiento.

[0002] Las capas de película formadas a partir de polímeros a base de etileno se usan en películas multicapa para una variedad de aplicaciones, que incluyen, por ejemplo, envasado de alimentos y envasados especiales. Una capa de película externa de polímero a base de etileno requiere un bajo coeficiente de fricción (COF) (por ejemplo, menor de 0,40) para un procesamiento eficaz de las películas, tal como en una línea de fabricación o una línea de envasado. Para lograr un bajo COF, los agentes de deslizamiento se agregan por lo general a la capa externa de polímero a base de etileno, que puede ser una capa selladora. Los agentes de deslizamiento convencionales incluyen amidas de ácidos grasos insaturados tales como erucamida y oleamida, que se sabe que disminuyen el COF de una película al migrar a la superficie de la película. Sin embargo, es difícil mantener un bajo COF consistente mediante el uso de agentes de deslizamiento migratorios convencionales en diferentes condiciones ambientales, tales como tiempo, temperatura elevada, presión elevada y diversos procesos de conversión. También se han agregado agentes de deslizamiento no migratorios, tales como siliconas, a la capa externa de polímero a base de etileno, pero se sabe que son menos eficaces para lograr un COF bajo (por ejemplo, menor de 0,40). Además, los agentes de deslizamiento no migratorios son más caros que los agentes de deslizamiento migratorios.

[0003] La técnica reconoce la necesidad de una película que incluya una capa polimérica a base de etileno que exhiba un bajo COF (por ejemplo, menor de 0,40) sin un agente de deslizamiento no migratorio. La técnica también reconoce la necesidad de un laminado que incluya una capa polimérica a base de etileno que exhiba un bajo COF (por ejemplo, menor de 0,40) sin un agente de deslizamiento no migratorio.

BREVE DESCRIPCION DE LA INVENCION

[0004] La presente divulgación proporciona una película multicapa coextruida. La película multicapa coextruida tiene al menos dos capas, que incluyen una capa selladora y una segunda capa en contacto con la capa selladora. La capa selladora contiene (A) un primer polímero a base de etileno que tiene una densidad de 0,865 g/cm³ a 0,930 g/cm³ y un índice de fusión de 0,5 g/10 min a 25 g/10 min; (B) una amida de ácido graso primario insaturado que tiene un punto de fusión de 100°C o menos; y (C) una amida de ácido graso primario saturado que tiene un punto de fusión mayor de 100°C. La amida de ácido graso primario insaturado y la amida de ácido graso primario saturado tienen una relación en peso de 3:1 a 1:6. La segunda capa contiene un segundo polímero a base de etileno.

La presente divulgación también proporciona un laminado que contiene dicha capa selladora.

[0005] La presente divulgación también proporciona un laminado. El laminado incluye una primera película y una segunda película, en donde la primera película está laminada a la segunda película. La primera película incluye una capa selladora que contiene (A) un primer polímero a base de etileno que tiene una densidad de 0,865 g/cm³ a 0,930 g/cm³ y un índice de fusión de 0,5 g/10 min a 25 g/10 min; (B) una amida de ácido graso primario insaturado que tiene un punto de fusión de 100°C o menos; y (C) una amida de ácido graso primario saturado que tiene un punto de fusión mayor de 100°C. La amida de ácido graso primario insaturado y la amida de ácido graso primario saturado tienen una relación en peso de 3:1 a 1:6.

DEFINICIONES

[0006] Cualquier referencia a la tabla periódica de los elementos es con respecto a la publicada por CRC Press, Inc., 1990-1991. La referencia a un grupo de elementos en esta tabla es según la nueva notación para grupos de numeración.

[0007] A los fines de la práctica de patentes estadounidenses, los contenidos de cualquier patente, solicitud de patente o publicación a la que se haga referencia se incorporan por referencia en su totalidad (o su versión estadounidense equivalente se incorpora así por referencia) especialmente con respecto a la divulgación de definiciones (en la medida en que no sean contradictorias con ninguna de las definiciones específicamente proporcionadas en esta divulgación) y de conocimiento general en la técnica.

[0008] Los rangos numéricos divulgados en la presente incluyen todos los valores desde el valor inferior al valor superior inclusive. Con respecto a los rangos que contienen valores explícitos (por ejemplo, 1 o 2, o 3 a 5, o 6, o 7), se incluye cualquier subrango entre dos valores explícitos cualesquiera (por ejemplo, 1 a 2; 2 a 6; 5 a 7; 3 a 7; 5 a 6; etc.).

[0009] A menos que se indique lo contrario, sea implícito a partir del contexto, o sea habitual en la técnica, todas las partes y porcentajes son en función del peso, y todos los métodos de prueba son actuales a la fecha de presentación de esta divulgación.

[0010] El término "alquilo" (o porción alquilo), como se describe en la presente, se refiere a un radical orgánico derivado de un hidrocarburo alifático al eliminar un átomo de hidrógeno de este. Una porción alquilo puede ser lineal, ramificada, cíclica o una combinación de estos.

[0011] Como se usa en la presente, el término "mezcla" o "mezcla de polímeros" es una mezcla de dos o más polímeros. Tal mezcla puede o no ser miscible (no separada en fases a nivel molecular). Tal mezcla puede o no tener fases separadas. Tal mezcla puede o no contener una o más configuraciones de dominio, como se determina a partir de espectroscopía de electrones de transmisión, difracción de luz, dispersión de rayos X y otros métodos conocidos en la técnica.

[0012] El término "composición" se refiere a una mezcla de materiales que comprende la composición, así como productos de reacción y productos de descomposición formados a partir de los materiales de la composición.

[0013] Las expresiones "que comprende", "que incluye", "que tiene" y sus derivados no pretenden excluir la presencia de ningún componente, etapa o procedimiento adicional, ya sea que esté divulgado de manera específica o no. Para evitar cualquier duda, todas las composiciones reivindicadas a través del uso de la expresión "que comprende" pueden incluir cualquier aditivo, adyuvante o compuesto adicional, ya sea polimérico o no, a menos que se indique lo contrario. Por el contrario, la expresión "que consiste esencialmente en" excluye del alcance de cualquier mención sucesiva cualquier otro componente, etapa o procedimiento, excepto aquellos que no son esenciales para la operatividad. La expresión "que consiste en" excluye cualquier componente, etapa o procedimiento que no se defina o enumere específicamente. El término "o", a menos que se indique lo contrario, se refiere a los miembros enumerados individualmente así como en cualquier combinación. El uso del singular incluye el uso del plural y viceversa.

[0014] Un "polímero a base de etileno" es un polímero que contiene más de 50 por ciento en peso de monómero de etileno polimerizado (en función de la cantidad total de monómeros polimerizables) y, opcionalmente, puede contener al menos un comonómero. Un polímero a base de etileno incluye homopolímero de etileno y copolímero de etileno (es decir, unidades derivadas de etileno y uno o más comonómeros). Las expresiones "polímero a base de etileno" y "polietileno" pueden usarse indistintamente. Los ejemplos no limitativos de polímero a base de etileno (polietileno) incluyen polietileno de baja densidad (LDPE) y polietileno lineal. Los ejemplos no limitativos de polietileno lineal incluyen polietileno lineal de baja densidad (LLDPE), polietileno de ultra baja densidad (ULDPE), polietileno de muy baja densidad (VLDPE), copolímero a base de etileno (EPE) de componentes múltiples, copolímeros multibloque de etileno/ α -olefina (también denominados copolímeros en bloque de olefina (OBC)), polietileno lineal de baja densidad catalizado en un solo sitio (m-LLDPE), plastómeros/elastómeros sustancialmente lineales, o lineales, y polietileno de alta densidad (HDPE). Generalmente, el polietileno puede producirse en reactores de lecho fluidizado en fase gaseosa, reactores de proceso en suspensión en fase líquida o reactores de proceso en solución en fase líquida, mediante un sistema catalizador heterogéneo, tal como el catalizador Ziegler-Natta, un sistema catalizador homogéneo que comprende metales de transición del Grupo 4 y estructuras de ligando, tales como metaloceno, heteroarilo no metalocénico centrado en metal, ariloxiéter heterovalente, fosfinimina, y otros. También se pueden usar combinaciones de catalizadores heterogéneos y/u homogéneos en configuraciones de reactor único o reactor dual. En una forma de realización, el polímero a base de etileno no contiene un comonómero aromático polimerizado en su seno.

[0015] Los "plastómeros/elastómeros de etileno" son copolímeros de etileno/ α -olefina sustancialmente lineales, o lineales, que contienen una distribución de ramificación de

cadena corta homogénea que comprende unidades derivadas de etileno y unidades derivadas de al menos un comonómero de C_3 – C_{10} α -olefina, al menos un comonómero de C_4 – C_8 α -olefina, o al menos un comonómero de C_6 – C_8 α -olefina. Los plastómeros/elastómeros de etileno tienen una densidad de 0,870 g/cm³, 0,880 g/cm³ o 0,890 g/cm³ a 0,900 g/cm³, 0,902 g/cm³, 0,904 g/cm³, 0,909 g/cm³, 0,910 g/cm³ o 0,917 g/cm³. Los ejemplos no limitativos de plastómeros/elastómeros de etileno incluyen los plastómeros y elastómeros AFFINITY™ (disponibles a través de The Dow Chemical Company), los plastómeros EXACT™ (disponibles a través de ExxonMobil Chemical), Tafmer™ (disponible a través de Mitsui), Nexlene™ (disponible a través de SK Chemicals Co.) y Lucene™ (disponible a través de LG Chem Ltd.).

[0016] Un "ácido graso" es un ácido carboxílico que tiene una cadena de hidrocarburo y un grupo carboxilo terminal. El ácido graso puede contener más de un grupo carboxilo (por ejemplo, un ácido graso dicarboxilo que contiene dos grupos carboxilo).

[0017] "Polietileno de alta densidad" (o "HDPE") es un homopolímero de etileno o un copolímero de etileno/ α -olefina con al menos un comonómero de C_4 – C_{10} α -olefina, o comonómero de C_4 – C_8 α -olefina y una densidad mayor de 0,94 g/cm³, o 0,945 g/cm³, o 0,95 g/cm³, o 0,955 g/cm³ a 0,96 g/cm³, o 0,97 g/cm³, o 0,98 g/cm³. El HDPE puede ser un copolímero monomodal o un copolímero multimodal. Un "copolímero de etileno monomodal" es un copolímero de etileno/ C_4 – C_{10} α -olefina que tiene un pico distinto en una cromatografía de permeación en gel (GPC) que muestra la distribución de peso molecular. Un "copolímero de etileno multimodal" es un copolímero de etileno/ C_4 – C_{10} α -olefina que tiene al menos dos picos distintos en una GPC que muestra la distribución del peso molecular. Multimodal incluye copolímeros que tienen dos picos (bimodales) así como copolímeros que tienen más de dos picos. Los ejemplos no limitativos de HDPE incluyen resinas de polietileno de alta densidad (HDPE) DOW™ (disponibles a través de The Dow Chemical Company), resinas de polietileno mejorado ELITE™ (disponibles a través de The Dow Chemical Company), resinas de polietileno bimodal CONTINUUM™ (disponibles a través de The Dow Chemical Company), LUPOLEN™ (disponible a través de LyondellBasell), así como productos de HDPE de Borealis, Ineos y ExxonMobil.

[0018] Un "hidrocarburo" es un compuesto que contiene solo átomos de hidrógeno y carbono. El hidrocarburo puede ser (i) ramificado o no ramificado, (ii) saturado o insaturado (iii) cíclico o acíclico, y (iv) cualquier combinación de (i) - (iii). Los ejemplos no limitativos de hidrocarburos incluyen alcanos, alquenos y alquinos.

[0019] Un "interpolímero" es un polímero preparado mediante la polimerización de al menos dos monómeros diferentes. Este término genérico incluye copolímeros, generalmente empleados para referirse a polímeros preparados a partir de dos monómeros diferentes, y polímeros preparados a partir de más de dos monómeros diferentes, por ejemplo, terpolímeros, tetrapolímeros, etc.

[0020] El "polietileno de baja densidad" (o "LDPE") consiste en homopolímero de etileno, o copolímero de etileno/ α -olefina que comprende al menos una C_3 – C_{10} α -olefina,

preferentemente, C₃–C₄, que tiene una densidad que va de 0,915 g/cm³ a 0,940 g/cm³ y contiene ramificación de cadena larga con una MWD amplia. Por lo general, el LDPE se produce mediante la polimerización de radicales libres a alta presión (reactor tubular o autoclave con iniciador de radicales libres). Los ejemplos no limitativos de LDPE incluyen MarFlex™ (Chevron Phillips), LUPOLEN™ (LyondellBasell), y productos de LDPE de Borealis, Ineos, ExxonMobil y otros.

[0021] El "polietileno lineal de baja densidad" (o "LLDPE") es un copolímero lineal de etileno/α-olefina que contiene una distribución de ramificación de cadena corta heterogénea que comprende unidades derivadas de etileno y unidades derivadas de al menos un comonomero de C₃–C₁₀ α-olefina o al menos un comonomero de C₄–C₈ α-olefina, o al menos un comonomero de C₆–C₈ α-olefina. El LLDPE se caracteriza por una pequeña, si la hubiera, ramificación de cadena larga, en contraste con el LDPE convencional. El LLDPE tiene una densidad que va de 0,910 g/cm³, 0,915 g/cm³, 0,920 g/cm³ o 0,925 g/cm³ a 0,930 g/cm³, 0,935 g/cm³, o 0,940 g/cm³. Los ejemplos no limitativos de LLDPE incluyen resinas de polietileno lineal de baja densidad TUFLIN™ (disponibles a través de The Dow Chemical Company), resinas de polietileno DOWLEX™ (disponibles a través de The Dow Chemical Company) y polietileno MARLEX™ (disponible a través de Chevron Phillips).

[0022] El "copolímero a base de etileno de componentes múltiples" (o "EPE") comprende unidades derivadas de etileno y unidades derivadas de al menos un comonomero de C₃–C₁₀ α-olefina, o al menos un comonomero de C₄–C₈ α-olefina, o al menos un comonomero de C₆–C₈ α-olefina, como las descritas en las referencias de patentes USP 6,111,023; USP 5,677,383; y USP 6,984,695. Las resinas de EPE tienen una densidad de 0,905 g/cm³, 0,908 g/cm³, 0,912 g/cm³ o 0,920 g/cm³ a 0,926 g/cm³, 0,929 g/cm³, 0,940 g/cm³ o 0,962 g/cm³. Los ejemplos no limitativos de resinas de EPE incluyen polietileno mejorado ELITE™ (disponible a través de The Dow Chemical Company), resinas de tecnología avanzada ELITE AT™ (disponibles a través de The Dow Chemical Company), resinas de polietileno (PE) SURPASS™ (disponibles a través de Nova Chemicals), y SMART™ (disponible a través de SK Chemicals Co.).

[0023] Un "polímero a base de olefina" o "poliolefina" es un polímero que contiene más de 50 por ciento en peso de monómero de olefina polimerizado (en función de la cantidad total de monómeros polimerizables) y, opcionalmente, puede contener al menos un comonomero. Los ejemplos no limitativos de un polímero a base de olefina incluyen polímero a base de etileno y polímero a base de propileno.

[0024] Un "polímero" es un compuesto preparado mediante la polimerización de monómeros, ya sean del mismo tipo o de un tipo diferente, que en forma polimerizada proporcionan las "unidades" múltiples y/o de repetición o "unidades mer" que forman un polímero. Por ende, el término genérico polímero abarca el término homopolímero, empleado generalmente para referirse a polímeros preparados a partir de un solo tipo de monómero, y el término copolímero, empleado generalmente para referirse a polímeros

preparados a partir de al menos dos tipos de monómeros. También abarca todas las formas de copolímero, por ejemplo, aleatorio, en bloque, etc. Las expresiones "polímero de etileno/ α -olefina" y "polímero de propileno/ α -olefina" indican un copolímero, como se describió anteriormente, preparado a partir de la polimerización de etileno o propileno, respectivamente, y uno o más monómeros de α -olefina polimerizables adicionales. Se observa que, si bien a menudo se hace referencia a un polímero como "elaborado a partir de" uno o más monómeros especificados, "a base de" un monómero o tipo de monómero especificado, "que contiene" un contenido de monómero especificado, o similares, se entiende en este contexto que el término "monómero" se refiere al remanente polimerizado del monómero especificado y no a la especie no polimerizada. En general, se hace referencia a los polímeros en la presente como que son a base de "unidades" que son la forma polimerizada de un monómero correspondiente.

[0025] Un "polímero a base de propileno" es un polímero que contiene más de 50 por ciento en peso de monómero de propileno polimerizado (en función de la cantidad total de monómeros polimerizables) y, opcionalmente, puede contener al menos un comonómero.

[0026] Los "polietilenos lineales de baja densidad catalizados en un solo sitio" (o "m-LLDPE") son copolímeros lineales de etileno/ α -olefina que contienen una distribución de ramificación de cadena corta homogénea que comprende unidades derivadas de etileno y unidades derivadas de al menos un comonómero de C_3 - C_{10} α -olefina, al menos un comonómero de C_4 - C_8 α -olefina, o al menos un comonómero de C_6 - C_8 α -olefina. El m-LLDPE tiene una densidad de 0,913 g/cm³, 0,918 g/cm³ o 0,920 g/cm³ a 0,925 g/cm³ o 0,940 g/cm³. Los ejemplos no limitativos de m-LLDPE incluyen metaloceno PE EXCEED™ (disponible a través de ExxonMobil Chemical), m-LLDPE LUFLEXEN™ (disponible a través de LyondellBasell) y PF m-LLDPE ELTEX™ (disponible a través de Ineos Olefins & Polymers).

[0027] Cada uno de "polietileno de ultra baja densidad" (o "ULDPE") y "polietileno de muy baja densidad" (o "VLDPE") es un copolímero lineal de etileno/ α -olefina que contiene una distribución de ramificación de cadena corta heterogénea que comprende unidades derivadas de etileno y unidades derivadas de al menos un comonómero de C_3 - C_{10} α -olefina, al menos un comonómero de C_4 - C_8 α -olefina, o al menos un comonómero de C_6 - C_8 α -olefina. Cada uno de ULDPE y VLDPE tiene una densidad de 0,885 g/cm³, o de 0,90 g/cm³ a 0,915 g/cm³. Los ejemplos no limitativos de ULDPE y VLDPE incluyen resinas de ULDPE ATTANE™ (disponibles a través de The Dow Chemical Company) y resinas de VLDPE FLEXOMER™ (disponibles a través de The Dow Chemical Company).

MÉTODOS DE PRUEBA

[0028] El coeficiente de fricción (COF) se mide de acuerdo con ASTM D1894. El COF se mide como un COF dinámico de película a película mediante el uso de una película de sustrato que contiene DOWLEX™ 2045G y 1000 ppm de erucamida, fijado a un probador GM-1 COF de Guangzhou Biaoji Packaging Instrument Co. Ltd. El COF se mide a temperatura ambiente (25°C) y 35 % de humedad relativa. El COF se mide en la dirección

de la máquina a una velocidad de deslizamiento de 100 mm por minuto. El "COF de prelamación" se mide en una muestra de película que no está laminada. El "COF de curado de laminado a 40°C" se mide sobre una estructura laminada después del curado a 40°C durante 48 horas. El "COF de curado de laminado a 55°C" se mide sobre una estructura laminada después del curado a 55°C durante 48 horas.

[0029] La "temperatura de descomposición" es la temperatura a la que el ácido graso diprótico se descompone químicamente (es decir, uno o más enlaces químicos se rompen). La temperatura de descomposición se mide al colocar 20 mg de una muestra en una bandeja de platino antes de introducirla en el carrusel de un instrumento TGA Q500. La muestra se calienta en una atmósfera de nitrógeno/aire a una velocidad de 10 °C/min desde la temperatura ambiente (25 °C) hasta 700 °C. El software TA informa la temperatura de descomposición.

[0030] La densidad se mide de acuerdo con ASTM D792, Método B. El resultado se registra en gramos por centímetro cúbico (g/cm³).

[0031] El índice de fusión (MI) (I2) en g/10 min se mide mediante ASTM D-1238-04 (190 °C/2,16 kg).

Calorimetría diferencial de barrido (DSC)

[0032] Se puede utilizar calorimetría diferencial de barrido (DSC) para medir el comportamiento de fusión, cristalización y transición vítrea de un polímero en un amplio rango de temperatura. Por ejemplo, se utiliza el TA Instruments Q1000 DSC, equipado con un RCS (sistema de enfriamiento refrigerado) y un automuestreador, para realizar este análisis. Durante las pruebas, se utiliza un flujo de gas de purga de nitrógeno de 50 mL/min. Cada muestra se prensa por fusión en una película delgada a 190 °C; la muestra fundida se enfría luego al aire hasta temperatura ambiente (25 °C). Se extrae una muestra de 3–10 mg y 6 mm de diámetro del polímero enfriado, se la pesa, se la coloca en una batea de aluminio liviana (50 mg) y se la cierra a presión. Luego se realiza un análisis para determinar sus propiedades térmicas.

[0033] Se determina el comportamiento térmico de la muestra al aumentar y disminuir la temperatura de la muestra a fin de crear un perfil de flujo de calor en comparación con la temperatura. En primer lugar, la muestra se calienta rápidamente hasta 180 °C y se mantiene isotérmica durante 3 minutos para eliminar su historial térmico. Luego, la muestra se enfría hasta -80 °C a una velocidad de enfriamiento de 10 °C/minuto y se mantiene isotérmica a -80 °C durante 3 minutos. La muestra se calienta luego hasta 180 °C (este es el aumento de "segundo calentamiento") a una velocidad de calentamiento de 10 °C/minuto. Se registran las curvas de enfriamiento y de segundo calentamiento. Los valores determinados son el inicio extrapolado de fusión, T_m, y el inicio extrapolado de cristalización, T_c. El calor de fusión (H_f) (en Joules por gramo), el % de cristalinidad calculado para muestras de polietileno mediante la siguiente ecuación: % de cristalinidad = ((H_f)/292 J/g) x 100; y el % de cristalinidad calculado para muestras de polipropileno mediante la siguiente ecuación: % de cristalinidad = ((H_f)/292 J/g) x 100. El

calor de fusión (H_f) y la temperatura de fusión pico se informan a partir de la segunda curva de calor. La temperatura de cristalización pico se determina a partir de la curva de enfriamiento.

[0034] El punto de fusión, T_m , se determina a partir de la curva de calentamiento de DSC al trazar primero el valor inicial entre el inicio y el final de la transición de fusión. Luego se traza una línea tangente a los datos en el lado de temperatura baja del pico de fusión. El lugar donde esta línea se cruza con el valor inicial es el inicio extrapolado de fusión (T_m). Esto es como se describe en Bernhard Wunderlich, *The Basis of Thermal Analysis*, en *Thermal Characterization of Polymeric Materials* 92, 277–278 (Edith A. Turi ed., 2.^a edición 1997).

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

[0035] La presente divulgación proporciona una película multicapa coextruida. La película multicapa coextruida tiene al menos dos capas, que incluyen una capa selladora y una segunda capa en contacto con la capa selladora. La capa selladora contiene (A) un primer polímero a base de etileno que tiene una densidad de 0,865 g/cm³ a 0,930 g/cm³ y un índice de fusión de 0,5 g/10 min a 25 g/10 min; (B) una amida de ácido graso primario insaturado que tiene un punto de fusión de 100°C o menos; y (C) una amida de ácido graso primario saturado que tiene un punto de fusión mayor de 100°C. La amida de ácido graso primario insaturado y la amida de ácido graso primario saturado tienen una relación en peso de 3:1 a 1:6. La segunda capa contiene un segundo polímero a base de etileno.

[0036] La película multicapa contiene dos capas o más de dos capas. Por ejemplo, la película multicapa puede tener dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete, ocho, nueve, diez, once o más capas. En una forma de realización, la película multicapa contiene solamente dos capas o solamente tres capas.

1. Capa selladora

[0037] La película multicapa coextruida contiene una capa selladora. La capa selladora contiene (A) un primer polímero a base de etileno que tiene una densidad de 0,865 g/cm³ a 0,930 g/cm³ y un índice de fusión de 0,5 g/10 min a 25 g/10 min; (B) una amida de ácido graso primario insaturado que tiene un punto de fusión de 100°C o menos; (C) una amida de ácido graso primario saturado que tiene un punto de fusión mayor de 100°C; (D) opcionalmente, un ácido graso diprótico que tiene un punto de fusión mayor de 100 °C y una temperatura de descomposición mayor de 200 °C; y (E) opcionalmente, un aditivo. La amida de ácido graso primario insaturado y la amida de ácido graso primario saturado tienen una relación en peso de 3:1 a 1:6.

[0038] La capa selladora tiene dos superficies opuestas. En una forma de realización, la capa selladora es una capa continua con dos superficies opuestas.

A. Primer polímero a base de etileno

[0039] La capa selladora contiene un primer polímero a base de etileno. El polímero a base de etileno tiene una densidad de 0,865 g/cm³ a 0,930 g/cm³ y un índice de fusión de 0,5 g/10 min a 25 g/10 min. Los ejemplos no limitativos de polímero a base de etileno

adecuado incluyen LDPE y polietileno lineal. Los ejemplos no limitativos de polietileno lineal incluyen LLDPE, ULDPE, VLDPE, EPE; copolímeros multibloque de etileno/ α -olefina (también denominados OBC), m-LLDPE, plastómeros/elastómeros sustancialmente lineales o lineales y combinaciones de estos. Los ejemplos no limitativos de polímeros a base de etileno adecuados también incluyen interpolímeros de etileno/ α -olefina y copolímeros de etileno/ α -olefina. Los ejemplos no limitativos de α -olefinas adecuadas incluyen C_3 – C_{20} α -olefinas, o C_4 – C_{20} α -olefinas, o C_3 – C_{10} α -olefinas, o C_4 – C_{10} α -olefinas, o C_4 – C_8 α -olefinas. Las α -olefinas representativas incluyen propileno, 1-buteno, 1-penteno, 1-hexeno, 1-hepteno y 1-octeno. En una forma de realización, el polímero a base de etileno es un interpolímero de etileno/1-octeno.

[0040] En una forma de realización, el copolímero a base de etileno contiene más de 50 % en peso de unidades derivadas de etileno, o de 51 % en peso, o 55 % en peso, o 60 % en peso a 70 % en peso, u 80 % en peso, o 90 % en peso o 95 % en peso, o 99 % en peso, o 100 % en peso de unidades derivadas de etileno; y una cantidad recíproca de unidades derivadas de comonomero de α -olefina, o de menos de 50 % en peso, o 49 % en peso, o 45 % en peso, o 40 % en peso a 30 % en peso, o 20 % en peso, o 10 % en peso, o 5 % en peso, o 1 % en peso o 0 % en peso de unidades derivadas de comonomero de α -olefina, en función del peso del polímero a base de etileno.

[0041] El polímero a base de etileno tiene una densidad de 0,865 g/cm³, o 0,870 g/cm³, o 0,875 g/cm³, o 0,880 g/cm³, o 0,885 g/cm³, o 0,890 g/cm³, o 0,895 g/cm³, o 0,900 g/cm³, o 0,910 g/cm³, o 0,915 g/cm³ a 0,920 g/cm³, o 0,925 g/cm³, o 0,930 g/cm³.

[0042] El polímero a base de etileno tiene un índice de fusión de 0,5 g/10 min, o 1,0 g/10 min a 1,5 g/10 min, o 2,0 g/10 min, o 3,0 g/10 min, o 4,0 g/10 min, o 5,0 g/10 min, u 8,0 g/10 min, o 10 g/10 min, o 15 g/10 min, o 20 g/10 min, o 25 g/10 min.

[0043] En una forma de realización, el polímero a base de etileno es un LLDPE. El LLDPE es un homopolímero de etileno o un copolímero de etileno/ α -olefina que consiste en unidades derivadas de etileno y un comonomero de C_3 – C_{10} α -olefina, o un comonomero de C_4 – C_8 α -olefina, o un comonomero de C_6 – C_8 α -olefina. En una forma de realización, el LLDPE tiene una densidad de 0,910 g/cm³, o 0,915 g/cm³, o 0,920 g/cm³ a 0,925 g/cm³, o 0,930 g/cm³; y un índice de fusión de 0,5 g/10 min, o 1,0 g/10 min a 1,5 g/10 min, o 2,0 g/10 min, o 3,0 g/10 min, o 4,0 g/10 min, o 5,0 g/10 min, u 8,0 g/10 min, o 10 g/10 min, o 15 g/10 min, o 20 g/10 min, o 25 g/10 min. En una forma de realización, el polímero a base de etileno es un LLDPE que es un copolímero de etileno/1-octeno.

[0044] En una forma de realización, el polímero a base de etileno es un LDPE. El LDPE es un homopolímero de etileno o un copolímero de etileno/ α -olefina que consiste en unidades derivadas de etileno y un comonomero de C_3 – C_{10} α -olefina, o un comonomero de C_4 – C_8 α -olefina, o un comonomero de C_6 – C_8 α -olefina. En una forma de realización, el LDPE tiene una densidad de 0,915 g/cm³, 0,916 g/cm³ a 0,918 g/cm³, o 0,920 g/cm³, o 0,925 g/cm³, o 0,930 g/cm³; y un índice de fusión de 0,5 g/10 min, o 1,0 g/10 min, o 1,5 g/10 min, o 2,0 g/10 min, o 3,0 g/10 min, o 4,0 g/10 min, o 5,0 g/10 min, u 8,0 g/10 min a

10 g/10 min, u 11 g/10 min, o 15 g/10 min, o 20 g/10 min, o 25 g/10 min.

[0045] La capa selladora puede contener más de un polímero a base de etileno. En una forma de realización, la capa selladora incluye al menos dos polímeros a base de etileno, en donde cada polímero a base de etileno se diferencia del otro en composición, en estructura y/o físicamente. Por ejemplo, la capa selladora puede contener un LLDPE y un LDPE.

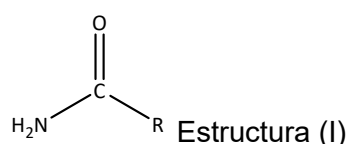
[0046] En una forma de realización, la capa selladora contiene de 70 % en peso, o 75 % en peso, u 80 % en peso, u 85 % en peso, o 90 % en peso a 93 % en peso, o 94 % en peso, o 95 % en peso, o 98 % en peso, o 99 % en peso, o 99,5 % en peso, o 99,99 % en peso de polímero a base de etileno, en función del peso total de la capa selladora. En otra forma de realización, la capa selladora contiene de 94 % en peso, o 95 % en peso, o 99 % en peso a 99,99 % en peso de polímero a base de etileno, en función del peso total de la capa selladora.

[0047] En una forma de realización, el polímero a base de etileno se selecciona de LLDPE, LDPE y combinaciones de estos. La capa selladora contiene de 85 % en peso, o 90 % en peso, o 92 % en peso a 93 % en peso, o 94 % en peso de LLDPE; y de 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 4 % en peso, o 5 % en peso, o 6 % en peso, o 7 % en peso a 8 % en peso, o 9 % en peso, o 10 % en peso de LDPE, en función del peso total de la capa selladora.

[0048] El polímero a base de etileno puede comprender dos o más formas de realización divulgadas en la presente.

B. Amida de ácido graso primario insaturado

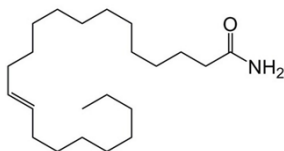
[0049] La capa selladora contiene una amida de ácido graso primario insaturado que tiene un punto de fusión de 100°C o menos. Una "amida de ácido graso primario insaturado" es una molécula que tiene la Estructura (I):



en donde R es una porción C₃ a C₂₄ alquilo que es monoinsaturada o poliinsaturada. En una forma de realización, R es una porción C₁₁ a C₂₄, o una porción C₁₅ a C₂₃ alquilo, o una porción C₁₇ a C₂₁ alquilo que es monoinsaturada o poliinsaturada. Una porción alquilo "monoinsaturada" es un alquilo que tiene un enlace doble (un enlace C=C), en donde todos los átomos de carbono restantes están ligados por enlaces simples (enlaces C-C). Una porción alquilo "poliinsaturada" es un alquilo que tiene al menos dos enlaces dobles (enlaces C=C). En una forma de realización, R se selecciona de una porción C₁₇ alquilo y una porción C₂₁ alquilo que es monoinsaturada o poliinsaturada. En una forma de realización, R es monoinsaturada. Los ejemplos no limitativos de amidas de ácido graso primario insaturado adecuadas incluyen erucamida, oleamida y combinaciones de estas.

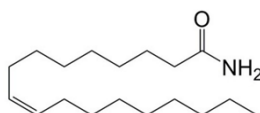
[0050] En una forma de realización, en la amida de ácido graso primario insaturado de la Estructura (I), R es una porción C₂₁ alquilo que es monoinsaturada. En una forma de

realización adicional, la amida de ácido graso primario insaturado es erucamida. La erucamida tiene la siguiente Estructura (II):



Estructura (II).

[0051] En una forma de realización, en la amida de ácido graso primario insaturado de la Estructura (I), R es una porción C_{17} alquilo que es monoinsaturada. En una forma de realización adicional, la amida de ácido graso primario insaturado es oleamida. La oleamida tiene la siguiente Estructura (III):



(Estructura III).

[0052] La amida de ácido graso primario insaturado tiene un punto de fusión de 100°C o menos. En una forma de realización, la amida de ácido graso primario insaturado tiene un punto de fusión de 40°C , o 50°C , o 60°C , o 65°C , o 70°C , o 75°C a 80°C , u 85°C , o 90°C , o 95°C , o 100°C . En una forma de realización, la amida de ácido graso primario insaturado es erucamida, que tiene un punto de fusión de 75°C a 80°C . En una forma de realización, la amida de ácido graso primario insaturado es oleamida, que tiene un punto de fusión de 70°C .

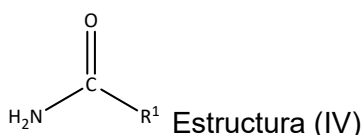
[0053] La capa selladora puede contener más de una amida de ácido graso primario insaturado. En una forma de realización, la capa selladora incluye al menos dos amidas de ácido graso primario insaturado, en donde cada amida de ácido graso primario insaturado difiere entre sí en composición, en estructura y/o físicamente.

[0054] En una forma de realización, la capa selladora contiene de 0,0016 % en peso (16 partes por millón (ppm)), o 0,0075 % en peso (75 ppm), o 0,04 % en peso (400 ppm), o 0,06 % en peso (600 ppm) a 0,12 % en peso (1200 ppm), o 0,18 % en peso (1800 ppm), o 0,83 % en peso (8300 ppm), o 1,0 % en peso (10000 ppm), o 2,0 % en peso (20000 ppm), o 3,0 % en peso (30000 ppm), o 3,83 % en peso (38300 ppm) de amida de ácido graso primario insaturado, en función del peso total de la capa selladora.

[0055] La amida de ácido graso primario insaturado puede comprender dos o más formas de realización divulgadas en la presente.

C. Amida de ácido graso primario saturado

[0056] La capa selladora contiene una amida de ácido graso primario saturado que tiene un punto de fusión mayor de 100°C . Una "amida de ácido graso primario saturado" es una molécula que tiene la Estructura (IV):

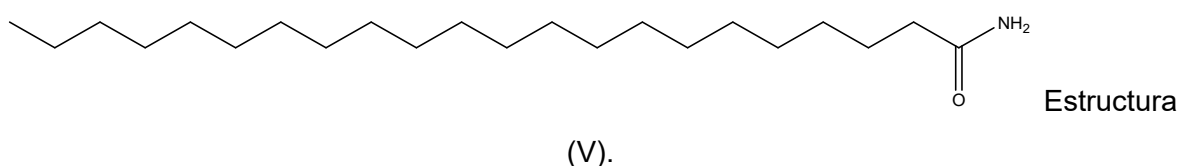


Estructura (IV)

en donde R^1 es una porción C_3 a C_{27} alquilo que está saturado. En una forma de realización, R^1 es una porción C_{11} a C_{25} , o una porción C_{15} a C_{23} alquilo, o una porción C_{15}

a C₂₁ alquilo que es saturada. Una porción alquilo "saturada" es un alquilo en el que todos los átomos de carbono están ligados entre sí por enlaces simples (enlaces C-C). En otras palabras, una porción alquilo saturada excluye los átomos de carbono ligados por enlaces dobles (enlaces C=C). En una forma de realización, R¹ se selecciona de una porción C₁₇ alquilo y una porción C₂₁ alquilo que es saturada. Los ejemplos no limitativos de amidas de ácido graso primario saturado adecuadas incluyen behenamida, palmitamida, estearamida y combinaciones de estas.

[0057] En una forma de realización, en la amida de ácido graso primario saturado de la Estructura (IV), R¹ es una porción C₂₁ alquilo que es saturada. En una forma de realización adicional, la amida de ácido graso primario saturado es behenamida. La behenamida tiene la siguiente Estructura (V):



[0058] En una forma de realización, en la amida de ácido graso primario saturado de la Estructura (IV), R¹ es una porción C₁₅ alquilo que es saturada. En una forma de realización adicional, la amida de ácido graso primario saturado es palmitamida.

[0059] En una forma de realización, en la amida de ácido graso primario saturado de la Estructura (IV), R¹ es una porción C₁₇ alquilo que es saturada. En una forma de realización adicional, la amida de ácido graso primario saturado es estearamida.

[0060] La amida de ácido graso primario saturado tiene un punto de fusión mayor de 100°C. En una forma de realización, la amida de ácido graso primario saturado tiene un punto de fusión mayor de 100 °C a 150 °C, o de 101 °C, o 102 °C, o 103 °C, o 104 °C, o 105 °C, o 106 °C a 113 °C, o 115 °C, o 120 °C, o 125 °C, o 130 °C, o 135 °C, o 140 °C, o 145 °C, o 150 °C. En una forma de realización, la amida de ácido graso primario saturado es behenamida, que tiene un punto de fusión de 108 °C-113 °C. En otra forma de realización, la amida de ácido graso primario saturado es palmitamida, que tiene un punto de fusión de 106 °C-107 °C. En otra forma de realización, la amida de ácido graso primario saturado es estearamida, que tiene un punto de fusión de 109 °C.

[0061] La capa selladora puede contener más de una amida de ácido graso primario saturado. En una forma de realización, la capa selladora incluye al menos dos amidas de ácido graso primario saturado, en donde cada amida de ácido graso primario saturado difiere entre sí en composición, en estructura y/o físicamente.

[0062] En una forma de realización, la capa selladora contiene de 0,0025 % en peso (25 ppm), o 0,0083 % en peso (83 ppm), o 0,01 % en peso (100 ppm), o 0,06 % en peso (600 ppm) a 0,12 % en peso (1200 ppm), o 0,18 % en peso (1800 ppm), o 1,0 % en peso (10000 ppm), o 1,25 % en peso (12500 ppm), o 2,0 % en peso (20000 ppm), o 3,0 % en peso (30000 ppm), o 4,0 % en peso (40000 ppm), o 4,1 % en peso (41000 ppm) de amida de ácido graso primario saturado, en función del peso total de la capa selladora.

[0063] La amida de ácido graso primario saturado puede comprender dos o más formas

de realización divulgadas en la presente.

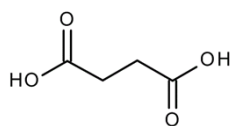
D. Ácido graso diprótico opcional

[0064] En una forma de realización, la capa selladora incluye un ácido graso diprótico que tiene un punto de fusión mayor de 100 °C y una temperatura de descomposición mayor de 200 °C. Un "ácido graso diprótico" es un ácido graso que tiene dos átomos de hidrógeno ionizables por molécula. Un ejemplo no limitativo de un ácido graso diprótico adecuado es un ácido graso dicarboxílico. En una forma de realización, el ácido graso diprótico es un ácido graso dicarboxílico. Los ejemplos no limitativos de ácidos grasos dicarboxílicos adecuados incluyen ácido succínico, ácido hexandioico, ácido octandioico, ácido decandioico y ácido dodecandioico.

[0065] El ácido graso diprótico tiene un punto de fusión mayor de 100 °C. En una forma de realización, el ácido graso diprótico tiene un punto de fusión de más de 100 °C a 250 °C, o de 101 °C, o 105 °C, o 110 °C, o 120 °C, o 130 °C, o 140 °C, o 150 °C, o 160 °C, o 170 °C, o 180 °C a 185 °C, o 190 °C, o 200 °C, o 210 °C, o 220 °C, o 230 °C, o 240 °C, o 250 °C.

[0066] El ácido graso diprótico tiene una temperatura de descomposición mayor de 200°C. En una forma de realización, el ácido graso diprótico tiene una temperatura de descomposición de más de 200 °C a 500 °C, o de 201 °C, o 210 °C, o 220 °C, o 225 °C, o 230 °C, o 235 °C a 240 °C, o 245 °C, o 250 °C, o 270 °C, o 300 °C, o 310 °C, o 320 °C, o 330 °C, o 350 °C, o 380 °C, o 400 °C, o 450 °C, o 500 °C.

[0067] En una forma de realización, el ácido graso diprótico es ácido succínico, que tiene un punto de fusión de 184 °C y una temperatura de descomposición de 235 °C. El ácido succínico tiene la siguiente Estructura (VI):



Estructura (VI).

[0068] En una forma de realización, la capa selladora contiene de 0,0025 % en peso (25 ppm), o 0,0050 % en peso (50 ppm), o 0,01 % en peso (100 ppm), o 0,02 % en peso (200 ppm) a 0,06 % en peso (600 ppm), o 0,12 % en peso (1200 ppm), o 0,18 % en peso (1800 ppm), o 1,0 % en peso (10000 ppm), o 2,0 % en peso (20000 ppm), o 3,0 % en peso (30000 ppm), o 4,0 % en peso (40000 ppm) de ácido graso diprótico, en función del peso total de la capa selladora.

[0069] El ácido graso diprótico puede comprender dos o más formas de realización divulgadas en la presente.

E. Aditivos opcionales

[0070] En una forma de realización, la capa selladora incluye uno o más aditivos opcionales. Los ejemplos no limitativos de aditivos adecuados incluyen agentes antibloqueo, antioxidantes, agentes antiestáticos, agentes estabilizadores, agentes nucleantes, colorantes, pigmentos, absorbentes o estabilizadores ultravioletas (UV), pirorretardantes, compatibilizadores, plastificantes, agentes de relleno, auxiliares de

procesamiento, aditivo antiniebla, agentes de reticulación (por ejemplo, peróxidos) y combinaciones de estos.

[0071] En una forma de realización, la capa selladora contiene un agente antibloqueo. Un "agente antibloqueo" es un compuesto que minimiza, o evita, el bloqueo (es decir, la adhesión) entre dos capas adyacentes de película al crear una rugosidad microscópica de la superficie de capa de película, lo que reduce el área de contacto disponible entre capas adyacentes. El agente antibloqueo puede ser orgánico o inorgánico. Los ejemplos no limitativos de agentes antibloqueo adecuados incluyen sílice, talco, carbonato de calcio y combinaciones de estos. En una forma de realización, el agente antibloqueo es sílice (SiO_2). La sílice puede ser sílice orgánica o sílice sintética. En una forma de realización, el agente antibloqueo es sílice sintética. En una forma de realización, la capa selladora contiene de 0 % en peso, o 0,10 % en peso (1000 ppm), o 0,20 % en peso (2000 ppm), o 0,25 % en peso (2500 ppm) a 0,3 % en peso (3000 ppm), o 0,4 % en peso (4000 ppm), o 0,5 % en peso (5000 ppm), o 1,0 % en peso (10000 ppm), o 1,5 % en peso (15000 ppm), o 2,0 % en peso (20000 ppm) de agente antibloqueo, en función del peso total de la capa selladora.

[0072] En una forma de realización, la capa selladora contiene de 0 % en peso, o 0,01 % en peso, o 0,05 % en peso, o 0,1 % en peso, o 0,2 % en peso a 0,3 % en peso, o 0,4 % en peso, o 0,5 % en peso, o 1,0 % en peso, o 2,0 % en peso, o 3,0 % en peso, o 4,0 % en peso, o 5,0 % en peso de aditivo, en función del peso total de la capa selladora.

[0073] El aditivo puede comprender dos o más formas de realización divulgadas en la presente.

[0074] En una forma de realización, la capa selladora contiene de 0,01 % en peso, o 0,10 % en peso, o 0,20 % en peso a 0,24 % en peso, o 0,25 % en peso, o 0,30 % en peso, o 0,35 % en peso, o 0,40 % en peso, o 0,45 % en peso, o 0,50 % en peso, o 0,80 % en peso, o 1,0 % en peso, o 1,5 % en peso, o 2,0 % en peso, o 2,5 % en peso, o 3,0 % en peso, o 3,5 % en peso, o 4,0 % en peso, o 4,5 % en peso, o 5 % en peso de un peso combinado de la amida de ácido graso primario insaturado y la amida de ácido graso primario saturado, en función del peso total de la capa selladora.

[0075] La amida de ácido graso primario insaturado y la amida de ácido graso primario saturado tienen una relación en peso de 3:1 a 1:6. En una forma de realización, la amida de ácido graso primario insaturado y la amida de ácido graso primario saturado tienen una relación en peso de 3:1, o de 1:1 a 1:3, o 1:5, o 1:6.

[0076] En una forma de realización, la capa selladora tiene un COF de prelaminaación de 0,01, o 0,05, o 0,10 a 0,17, o 0,20, o 0,25, o 0,27, o 0,30, o 0,35, o 0,39, o menor de 0,40.

[0077] En una forma de realización, la capa selladora tiene un espesor de 5 μm , u 8 μm , o 10 μm , o 15 μm a 20 μm , o 25 μm , o 30 μm , o 35 μm , o 40 μm , o 45 μm , o 50 μm , o 55 μm , o 60 μm , o 65 μm , o 70 μm , o 75 μm , u 80 μm , o 90 μm , o 100 μm , o 120 μm o 150 μm .

[0078] La capa selladora puede comprender dos o más formas de realización

divulgadas en la presente.

2. Segunda capa

[0079] La película multicapa incluye una segunda capa. La segunda capa contiene un segundo polímero a base de etileno.

[0080] La segunda capa tiene dos superficies opuestas. En una forma de realización, la segunda capa es una capa continua con dos superficies opuestas.

[0081] La segunda capa está en contacto con la capa selladora. La segunda capa puede estar en contacto directo o indirecto con la capa selladora. En una forma de realización, la segunda capa está en contacto directo con la capa selladora. Como se usa en la presente, la expresión "está en contacto directo con" es una configuración de capas en la que la segunda capa está ubicada de manera inmediatamente adyacente a la capa selladora y no hay capas intermedias o estructuras intermedias entre la capa selladora y la segunda capa.

[0082] En otra forma de realización, la segunda capa está en contacto indirecto con la capa selladora. Como se usa en la presente, la expresión "está en contacto indirecto con" es una configuración de capas en la que hay una capa intermedia o estructura intermedia entre la capa selladora y la segunda capa.

[0083] El segundo polímero a base de etileno puede ser cualquier polímero a base de etileno divulgado en la presente. El segundo polímero a base de etileno puede ser igual o diferente al polímero a base de etileno de la capa selladora. En una forma de realización, el segundo polímero a base de etileno es igual al polímero a base de etileno de la capa selladora. En otra forma de realización, el segundo polímero a base de etileno es diferente al polímero a base de etileno de la capa selladora.

[0084] En una forma de realización, el segundo polímero a base de etileno es un LLDPE, un LDPE o una combinación de estos. En una forma de realización adicional, el LLDPE es un copolímero de etileno/1-octeno. En una forma de realización, la segunda capa contiene de 5 % en peso, o 10 % en peso, o 20 % en peso, o 30 % en peso, o 40 % en peso, o 50 % en peso, o 60 % en peso, o 70 % en peso, u 80 % en peso a 90 % en peso, o 95 % en peso, o 99 % en peso de LLDPE; y una cantidad recíproca de LDPE, o de 1 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 20 % en peso a 30 % en peso, o 40 % en peso, o 50 % en peso, o 60 % en peso, o 70 % en peso, u 80 % en peso, o 90 % en peso, o 95 % en peso de LDPE, en función del peso total de la segunda capa.

[0085] En una forma de realización, la segunda capa contiene uno o más aditivos opcionales. El aditivo puede ser cualquier aditivo divulgado en la presente. En una forma de realización, la segunda capa contiene de 0 % en peso, o 0,01 % en peso a 0,5 % en peso, o 1,0 % en peso, o 3,0 % en peso, o 5,0 % en peso de aditivo, en función del peso total de la segunda capa.

[0086] En una forma de realización, la segunda capa tiene un espesor de 5 μm , u 8 μm , o 10 μm , o 15 μm a 20 μm , o 25 μm , o 30 μm , o 35 μm , o 40 μm , o 45 μm , o 50 μm , o 55 μm , o 60 μm , o 65 μm , o 70 μm , o 75 μm , u 80 μm , u 85 μm , o 90 μm , o 100 μm , o 120

µm o 150 µm.

[0087] La segunda capa puede ser una capa de sustrato o una capa central. En una forma de realización, la segunda capa es una capa central. Una "capa central" es una capa de una estructura de película que es una capa interna. En otras palabras, ninguna superficie de una capa central es una superficie más externa de la película. En una forma de realización, la segunda capa es una capa de sustrato. Una "capa de sustrato" es una capa de una estructura de película que puede ser una capa interna o una capa superficial. Una "capa superficial" es una capa más externa de una estructura de película. En otras palabras, al menos una superficie de una capa superficial es una superficie más externa de la película.

[0088] La segunda capa puede comprender dos o más formas de realización divulgadas en la presente.

3. Tercera capa opcional

[0089] En una forma de realización, la película multicapa incluye una tercera capa opcional. La tercera capa contiene un tercer polímero a base de etileno.

[0090] La tercera capa tiene dos superficies opuestas. En una forma de realización, la tercera capa es una capa continua con dos superficies opuestas. La tercera capa está en contacto con la segunda capa. La tercera capa puede estar en contacto directo o indirecto con la segunda capa. En una forma de realización, la tercera capa está en contacto directo con la segunda capa. En otra forma de realización, la tercera capa está en contacto indirecto con la segunda capa.

[0091] El tercer polímero a base de etileno puede ser cualquier polímero a base de etileno divulgado en la presente. El tercer polímero a base de etileno puede ser igual o diferente al primer polímero a base de etileno de la capa selladora, y el tercer polímero a base de etileno puede ser igual o diferente al segundo polímero a base de etileno de la segunda capa. En una forma de realización, el tercer polímero a base de etileno es igual al segundo polímero a base de etileno de la segunda capa. En otra forma de realización, el tercer polímero a base de etileno es diferente al segundo polímero a base de etileno de la segunda capa.

[0092] En una forma de realización, el tercer polímero a base de etileno es un LLDPE, un LDPE o una combinación de estos. En una forma de realización, la tercer capa contiene de 5 % en peso, o 10 % en peso, o 20 % en peso, o 30 % en peso, o 40 % en peso, o 50 % en peso, o 60 % en peso, o 70 % en peso, u 80 % en peso a 90 % en peso, o 99 % en peso de LLDPE; y una cantidad recíproca de LDPE, o de 1 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 20 % en peso a 30 % en peso, o 40 % en peso, o 50 % en peso, o 60 % en peso, o 70 % en peso, u 80 % en peso, o 90 % en peso, o 95 % en peso de LDPE, en función del peso total de la tercera capa.

[0093] En una forma de realización, la tercera capa contiene uno o más aditivos opcionales. El aditivo puede ser cualquier aditivo divulgado en la presente. En una forma de realización, la tercera capa contiene de 0 % en peso, o 0,01 % en peso a 0,5 % en

peso, o 1,0 % en peso, o 3,0 % en peso, o 5,0 % en peso de aditivo, en función del peso total de la tercera capa.

[0094] En una forma de realización, la tercera capa tiene un espesor de 5 μm , u 8 μm , o 10 μm , o 15 μm a 20 μm , o 25 μm , o 30 μm , o 35 μm , o 40 μm , o 45 μm , o 50 μm , o 55 μm , o 60 μm , o 65 μm , o 70 μm , o 75 μm , u 80 μm , u 85 μm , o 90 μm , o 100 μm , o 120 μm o 150 μm .

[0095] La tercera capa puede ser una capa de sustrato o una capa central. En otra forma de realización, la tercera capa es una capa de sustrato.

[0096] La tercera capa puede comprender dos o más formas de realización divulgadas en la presente.

[0097] En una forma de realización, la película multicapa tiene la siguiente Estructura (VII):

capa selladora/segunda capa Estructura (VII).

[0098] En una forma de realización, la capa selladora y la tercera capa son capas superficiales en lados opuestos de la segunda capa, que es una capa central. En una forma de realización adicional, la capa selladora está en contacto directo con la segunda capa, y la segunda capa está en contacto directo con la tercera capa. En una forma de realización, la película multicapa tiene la siguiente Estructura (VIII):

capa selladora/segunda capa/tercera capa Estructura (VIII).

[0099] En una forma de realización, la película multicapa consiste esencialmente en, o consiste en, la capa selladora y la segunda capa. En otra forma de realización, la película multicapa consiste esencialmente en, o consiste en, la capa selladora, la segunda capa y la tercera capa.

[00100] En una forma de realización, la película multicapa tiene un espesor de 15 μm , o 20 μm , o 25 μm , o 30 μm , o 35 μm , o 40 μm , o 45 μm , o 50 μm a 55 μm , o 60 μm , o 65 μm , o 70 μm , o 75 μm , u 80 μm , u 85 μm , o 90 μm , o 95 μm , o 100 μm , o 150 μm , o 200 μm , o 250 μm , o 300 μm .

[00101] En una forma de realización, la película multicapa contiene, consiste esencialmente en, o consiste en:

(1) una capa selladora que contiene, consiste esencialmente en, o consiste en:

(A) de 75 % en peso, u 80 % en peso, u 85 % en peso, o 90 % en peso a 93 % en peso, o 94 % en peso, o 95 % en peso, o 98 % en peso, o 99 % en peso, o 99,5 % en peso, o 99,99 % en peso del primer polímero a base de etileno (tal como LLDPE y/o LDPE), en función del peso total de la capa selladora, en donde el primer polímero a base de etileno tiene (i) una densidad de 0,865 g/cm³ a 0,930 g/cm³, o de 0,900 g/cm³, o 0,910 g/cm³, o 0,915 g/cm³ a 0,920 g/cm³, o 0,925 g/cm³, o 0,930 g/cm³; y (ii) un índice de fusión de 0,5 g/10 min a 25 g/10 min, o de 0,5 g/10 min, o 1,0 g/10 min a 1,5 g/10 min, o 2,0 g/10 min, o 3,0 g/10 min, o 5,0 g/10 min, u 8,0 g/10 min;

(B) de 0,0016 % en peso, o 0,0075 % en peso, o 0,04 % en peso, o 0,06 % en peso a 0,12 % en peso, o 0,18 % en peso, o 0,83 % en peso, o 1,0 % en peso, o 2,0 % en

peso, o 3,0 % en peso, o 3,83 % en peso de amida de ácido graso primario insaturado (tal como erucamida y/u oleamida), en función del peso total de la capa selladora, en donde la amida de ácido graso primario insaturado tiene un punto de fusión de 65°C, o 70°C, o 75°C a 80°C, u 85°C, o 90°C;

(C) de 0,0025 % en peso, o 0,0083 % en peso, o 0,01 % en peso, o 0,06 % en peso a 0,12 % en peso, o 0,18 % en peso, o 1,0 % en peso, o 1,25 % en peso, o 2,0 % en peso, o 3,0 % en peso, o 4,0 % en peso, o 4,1 % en peso de amida de ácido graso primario saturado (tal como behenamida), en función del peso total de la capa selladora, en donde la amida de ácido graso primario saturado tiene un punto de fusión de 101°C, o 103°C, o 106°C a 113°C, o 115°C, o 120°C;

(D) opcionalmente, de 0,0025 % en peso, o 0,0050 % en peso, o 0,01 % en peso, o 0,06 % en peso a 0,12 % en peso, o 0,18 % en peso, o 1,0 % en peso, o 1,25 % en peso, o 2,0 % en peso, o 3,0 % en peso, o 4,0 % en peso de ácido graso diprótico (tal como ácido succínico), en función del peso total de la capa selladora, en donde el ácido graso diprótico tiene (i) un punto de fusión mayor de 110°C, o 130°C, o 150°C, o 170°C, o 180°C a 185°C, o 190°C, o 200°C, o 210°C, o 220°C, o 230°C; y (ii) una temperatura de descomposición de 220°C, o 225°C, o 230°C, o 235°C a 240°C, o 245°C, o 250°C, o 270°C, o 300°C, o 310°C, o 320°C, o 330°C;

(E) opcionalmente, de 0 % en peso, o 0,01 % en peso, o 0,05 % en peso, o 0,1 % en peso, o 0,2 % en peso a 0,3 % en peso, o 0,4 % en peso, o 0,5 % en peso, o 1,0 % en peso, o 2,0 % en peso, o 3,0 % en peso, o 4,0 % en peso, o 5,0 % en peso de aditivo (tal como un agente antibloqueo), en función del peso total de la capa selladora; y la amida de ácido graso primario insaturado y la amida de ácido graso primario saturado tienen una relación en peso de 3:1, o de 1:1 a 1:3, o 1:5, o 1:6; y

(2) una segunda capa en contacto con la capa selladora, en donde la segunda capa contiene un segundo polímero a base de etileno (tal como LLDPE, LDPE o una combinación de estos); y

(3) opcionalmente, una tercera capa en contacto con la segunda capa, en donde la tercera capa contiene un tercer polímero a base de etileno (tal como LLDPE, LDPE o una combinación de estos); y

la película multicapa tiene una, algunas o la totalidad de las siguientes propiedades: (i) la capa selladora tiene un espesor de 5 µm, u 8 µm, o 10 µm, o 15 µm a 20 µm, o 25 µm, o 30 µm, o 35 µm, o 40 µm, o 50 µm, o 60 µm, o 70 µm, u 80 µm, o 90 µm; y/o (ii) la capa selladora contiene de 0,01 % en peso, o 0,10 % en peso, o 0,20 % en peso a 0,24 % en peso, o 0,25 % en peso, o 0,30 % en peso, o 0,35 % en peso, o 0,40 % en peso, o 0,45 % en peso, o 0,50 % en peso, o 0,80 % en peso, o 1,0 % en peso, o 1,5 % en peso, o 2,0 % en peso, o 2,5 % en peso, o 3,0 % en peso, o 3,5 % en peso, o 4,0 % en peso, o 4,5 % en peso, o 5 % en peso de una cantidad combinada de la amida de ácido graso primario insaturado y la amida de ácido graso primario saturado, en función del peso total de la capa selladora; y/o (iii) la capa selladora tiene un COF de prelaminaación de 0,01, o 0,05, o

0,10 a 0,17, o 0,20, o 0,25, o 0,27, o 0,30, o 0,35, o 0,39, o menor de 0,40; y/o (iv) la segunda capa tiene un espesor de 5 μm , u 8 μm , o 10 μm , o 15 μm a 20 μm , o 25 μm , o 30 μm , o 35 μm , o 40 μm , o 50 μm , o 60 μm , o 70 μm , u 80 μm , o 90 μm ; y/o (v) la tercera capa tiene un espesor de 5 μm , u 8 μm , o 10 μm , o 15 μm a 20 μm , o 25 μm , o 30 μm , o 35 μm , o 40 μm , o 50 μm , o 60 μm , o 70 μm , u 80 μm , o 90 μm ; y/o (vi) la película multicapa tiene un espesor de 20 μm , o 30 μm , o 40 μm , o 50 μm a 55 μm , o 60 μm , o 70 μm , u 80 μm , o 90 μm , o 100 μm , o 150 μm , o 200 μm , o 250 μm .

[00102] Se entiende que la suma de los componentes en cada una de las capas divulgadas en la presente, inclusive las capas anteriores, produce 100 por ciento en peso (% en peso), en función del peso total de cada capa respectiva.

[00103] En una forma de realización, la película multicapa coextruida excluye agentes de deslizamiento no migratorios, tales como silicona.

[00104] Algunos métodos que se usan, por ejemplo, para producir películas son métodos de coextrusión por fundición o coextrusión por soplado. También son posibles combinaciones de estos métodos. En una forma de realización, la película multicapa es una película soplada coextruida.

[00105] La película multicapa coextruida puede o no estar orientada. En una forma de realización, la película multicapa coextruida no es una película orientada. En una forma de realización adicional, la película multicapa coextruida no está orientada biaxialmente. En otras palabras, la película multicapa coextruida no se estira después de la extrusión. En otra forma de realización, la película multicapa coextruida está orientada (por ejemplo, orientada biaxialmente).

[00106] En una forma de realización, la película multicapa coextruida se incluye en un laminado. En tales formas de realización, una superficie más externa de la capa selladora es una superficie más externa del laminado.

[00107] La película multicapa coextruida puede comprender dos o más formas de realización divulgadas en la presente.

Laminado

[00108] La presente divulgación proporciona un laminado. El laminado incluye una primera película que contiene una capa selladora y una segunda película, en donde la primera película se lamina a la segunda película. La capa selladora contiene (A) un primer polímero a base de etileno que tiene una densidad de 0,865 g/cm³ a 0,930 g/cm³ y un índice de fusión de 0,5 g/10 min a 25 g/10 min; (B) una amida de ácido graso primario insaturado que tiene un punto de fusión de 100°C o menos; y (C) una amida de ácido graso primario saturado que tiene un punto de fusión mayor de 100°C. La amida de ácido graso primario insaturado y la amida de ácido graso primario saturado tienen una relación en peso de 3:1 a 1:6.

[00109] El laminado contiene al menos dos películas, o más de dos películas. Por ejemplo, el laminado puede tener dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete, ocho, nueve, diez, once o más películas. En una forma de realización, el laminado contiene solo dos

películas, o solo tres películas.

[00110] En una forma de realización, el laminado tiene la siguiente Estructura (IX):

primera película/segunda película Estructura (IX).

[00111] En una forma de realización, el laminado incluye una primera película, una capa adhesiva en contacto con la primera película y una segunda película en contacto con la capa adhesiva. En una forma de realización, el laminado tiene la siguiente Estructura (X):

primera película/capa adhesiva/segunda película Estructura (X)

[00112] En una forma de realización, la primera película es una película monocapa que contiene una capa selladora y la segunda película es una película monocapa que contiene una capa de sustrato, y el laminado tiene la siguiente Estructura (XI):

capa selladora/capa adhesiva/capa de sustrato Estructura (XI).

[00113] En una forma de realización, el laminado incluye una tercera película opcional laminada a la segunda película. En una forma de realización adicional, el laminado incluye una segunda capa adhesiva opcional en contacto con la segunda película, y una tercera película opcional en contacto con la segunda capa adhesiva. En una forma de realización, el laminado tiene la siguiente Estructura (XII):

primera película/capa adhesiva/segunda película/segunda capa adhesiva/tercera película Estructura (XII).

1. Primera película

[00114] El laminado incluye una primera película. La primera película incluye una capa selladora.

[00115] La primera película tiene dos superficies opuestas. La primera película puede ser una película monocapa o una película multicapa. En una forma de realización, la primera película es una película multicapa que contiene al menos dos capas, o más de dos capas. Por ejemplo, la primera película puede tener dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete, ocho, nueve, diez o más capas. En una forma de realización, la primera película contiene solo una capa, o solo tres capas.

[00116] En una forma de realización, la primera película es una película multicapa que incluye una capa central opcional en contacto con la capa selladora y una tercera capa de sustrato opcional en contacto con la capa central. En una forma de realización, la superficie más externa del tercer sustrato está laminada a una superficie más externa de la segunda película.

A. Capa selladora

[00117] La primera película contiene una capa selladora. La capa selladora puede ser cualquier capa selladora divulgada en la presente. En una forma de realización, la capa selladora es una capa superficial. En otras palabras, una superficie más externa de la capa selladora es una superficie más externa de la primera película, y además una superficie más externa del laminado.

B. Capa central opcional y tercera capa de sustrato opcional

[00118] En una forma de realización, la primera película es una película multicapa que

incluye una capa central y una tercera capa de sustrato.

[00119] La capa central tiene dos superficies opuestas. En una forma de realización, la capa central es una capa continua con dos superficies opuestas. La capa central está en contacto con la capa selladora. La capa central puede estar en contacto directo o indirecto con la capa selladora. En una forma de realización, la capa central está en contacto directo con la capa selladora. En otra forma de realización, la capa central está en contacto indirecto con la capa selladora.

[00120] En una forma de realización, la capa central contiene un tercer polímero a base de etileno. El tercer polímero a base de etileno puede ser cualquier polímero a base de etileno divulgado en la presente. El tercer polímero a base de etileno puede ser igual o diferente al polímero a base de etileno de la capa selladora. En una forma de realización, el tercer polímero a base de etileno es un LLDPE, un LDPE o una combinación de estos. En una forma de realización, la capa central contiene de 5 % en peso, o 10 % en peso, o 20 % en peso, o 30 % en peso, o 40 % en peso, o 50 % en peso, o 60 % en peso, o 70 % en peso, u 80 % en peso a 90 % en peso, o 95 % en peso, o 99 % en peso de LLDPE; y una cantidad recíproca de LDPE, o de 1 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 20 % en peso a 30 % en peso, o 40 % en peso, o 50 % en peso, o 60 % en peso, o 70 % en peso, u 80 % en peso, o 90 % en peso, o 95 % en peso de LDPE, en función del peso total de la capa central.

[00121] En una forma de realización, la capa central contiene uno o más aditivos opcionales. El aditivo puede ser cualquier aditivo divulgado en la presente. En una forma de realización, la capa central contiene de 0 % en peso, o 0,01 % en peso a 0,5 % en peso, o 1,0 % en peso, o 3,0 % en peso, o 5,0 % en peso de aditivo, en función del peso total de la capa central. En una forma de realización, la capa central contiene un aditivo que es un agente de deslizamiento seleccionado de una amida de ácido graso primario insaturado que tiene un punto de fusión de 100 °C o menos; una amida de ácido graso primario saturado que tiene un punto de fusión mayor de 100 °C; un ácido graso diprótico que tiene un punto de fusión mayor de 100 °C y una temperatura de descomposición mayor de 200 °C; y combinaciones de estos.

[00122] En una forma de realización, la capa central tiene un espesor de 5 µm, u 8 µm, o 10 µm, o 15 µm a 20 µm, o 25 µm, o 30 µm, o 35 µm, o 40 µm, o 45 µm, o 50 µm, o 55 µm, o 60 µm, o 65 µm, o 70 µm, o 75 µm, u 80 µm, u 85 µm, o 90 µm, o 100 µm, o 120 µm o 150 µm.

[00123] La tercera capa de sustrato tiene dos superficies opuestas. En una forma de realización, la tercera capa de sustrato es una capa continua con dos superficies opuestas. La tercera capa de sustrato está en contacto con la capa central y la segunda película. La tercera capa de sustrato puede estar en contacto directo o indirecto con la capa central. En una forma de realización, la tercera capa de sustrato está en contacto directo con la capa central. En otra forma de realización, la tercera capa de sustrato está en contacto indirecto con la capa central. La tercera capa de sustrato puede estar en

contacto directo o indirecto con la segunda película. En una forma de realización, la tercera capa de sustrato está en contacto directo con la segunda película. En otra forma de realización, la tercera capa de sustrato está en contacto indirecto con la segunda película.

[00124] En una forma de realización, la tercera capa de sustrato contiene un cuarto polímero a base de etileno. El cuarto polímero a base de etileno puede ser cualquier polímero a base de etileno divulgado en la presente. El cuarto polímero a base de etileno puede ser igual o diferente al polímero a base de etileno de la capa selladora, y el cuarto polímero a base de etileno puede ser igual o diferente al tercer polímero a base de etileno de la capa central. En una forma de realización, el cuarto polímero a base de etileno es un LLDPE, un LDPE o una combinación de estos. En una forma de realización, la tercera capa de sustrato contiene de 5 % en peso, o 10 % en peso, o 20 % en peso, o 30 % en peso, o 40 % en peso, o 50 % en peso, o 60 % en peso, o 70 % en peso, u 80 % en peso a 90 % en peso, o 95 % en peso, o 99 % en peso de LLDPE; y una cantidad recíproca de LDPE, o de 1 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 20 % en peso a 30 % en peso, o 40 % en peso, o 50 % en peso, o 60 % en peso, o 70 % en peso, u 80 % en peso, o 90 % en peso, o 95 % en peso de LDPE, en función del peso total de la tercera capa de sustrato.

[00125] En una forma de realización, la tercera capa de sustrato contiene uno o más aditivos opcionales. El aditivo puede ser cualquier aditivo divulgado en la presente. En una forma de realización, la capa central contiene de 0 % en peso, o 0,1 % en peso a 0,5 % en peso, o 1, % en peso, o 3, % en peso, o 5, % en peso de aditivo, en función del peso total de la tercera capa de sustrato.

[00126] En una forma de realización, la tercera capa de sustrato tiene un espesor de 5 μm , u 8 μm , o 10 μm , o 15 μm a 20 μm , o 25 μm , o 30 μm , o 35 μm , o 40 μm , o 45 μm , o 50 μm , o 55 μm , o 60 μm , o 65 μm , o 70 μm , o 75 μm , u 80 μm , u 85 μm , o 90 μm , o 100 μm , o 120 μm o 150 μm .

[00127] En una forma de realización, la tercera capa de sustrato se somete a tratamiento corona.

[00128] La capa central y la tercera capa de sustrato pueden comprender dos o más formas de realización divulgadas en la presente.

[00129] La primera película puede comprender dos o más formas de realización divulgadas en la presente.

2. Segunda película

[00130] El laminado incluye una segunda película. La primera película está laminada a la segunda película.

[00131] La segunda película tiene dos superficies opuestas. La segunda película puede ser una película monocapa o una película multicapa. En una forma de realización, la segunda película es una película monocapa. En otra forma de realización, la segunda película es una película multicapa que contiene al menos dos capas, o más de dos capas.

En una forma de realización, la segunda película contiene solo una capa, o solo dos capas, o solo tres capas.

[00132] En una forma de realización, la segunda película incluye una capa de sustrato. La capa de sustrato tiene dos superficies opuestas. En una forma de realización, la capa de sustrato es una capa continua con dos superficies opuestas.

[00133] La capa de sustrato está en contacto con la primera película. La capa de sustrato puede estar en contacto directo o indirecto con la primera película. En una forma de realización, la capa de sustrato está en contacto directo con la primera película. En otra forma de realización, la capa de sustrato está en contacto indirecto con la primera película.

[00134] En una forma de realización, la capa de sustrato está en contacto con una capa adhesiva opcional. La capa de sustrato puede estar en contacto directo o indirecto con la capa adhesiva. En una forma de realización, la capa de sustrato está en contacto directo con la capa adhesiva. En otra forma de realización, la capa de sustrato está en contacto indirecto con la capa adhesiva.

[00135] En una forma de realización, la capa de sustrato contiene un componente seleccionado de un segundo polímero a base de etileno, polímero a base de propileno, poliamida (tal como nylon), poliéster, copolímero de etileno alcohol vinílico, tereftalato de polietileno (PET), copolímero de etileno acrilato de vinilo, copolímero de etileno acrilato de metilo, copolímero de etileno acrilato de etilo, copolímero de etileno acrilato de butilo, copolímero de etileno ácido acrílico, copolímero de etileno ácido metacrílico, un ionómero de etileno ácido acrílico, un ionómero de ácido metacrílico, polímero a base de etileno injertado con anhídrido maleico, un poliestireno, una lámina metálica y combinaciones de estos. En una forma de realización, la capa de sustrato contiene PET. En otra forma de realización, la capa de sustrato contiene un segundo polímero a base de etileno. El segundo polímero a base de etileno puede ser cualquier polímero a base de etileno divulgado en la presente. El segundo polímero a base de etileno puede ser igual o diferente al polímero a base de etileno de la capa selladora.

[00136] En una forma de realización, la segunda película, o además la capa de sustrato, tiene un espesor de 5 μm , u 8 μm , o 10 μm , o 12 μm , o 15 μm a 20 μm , o 25 μm , o 30 μm , o 35 μm , o 40 μm , o 45 μm , o 50 μm , o 55 μm , o 60 μm , o 65 μm , o 70 μm , o 75 μm , u 80 μm , u 85 μm , o 90 μm , o 100 μm o 150 μm .

[00137] La capa de sustrato puede comprender dos o más formas de realización divulgadas en la presente.

[00138] La segunda película puede comprender dos o más formas de realización divulgadas en la presente.

3. Capa adhesiva opcional

[00139] En una forma de realización, el laminado incluye una capa adhesiva. La capa adhesiva está en contacto con la primera película y la segunda película.

[00140] La capa adhesiva tiene dos superficies opuestas. En una forma de realización, la

capa adhesiva es una capa continua con dos superficies opuestas. La capa adhesiva está en contacto con la primera película. La capa adhesiva puede estar en contacto directo o indirecto con la primera película. En una forma de realización, la capa adhesiva está en contacto directo con la primera película. En otra forma de realización, la capa adhesiva está en contacto indirecto con la primera película.

[00141] La capa adhesiva contiene un adhesivo. Los ejemplos no limitativos de adhesivos adecuados incluyen adhesivos de poliuretano (por ejemplo, MOR-FREE™ 706A/C-79, disponible a través de Rohm and Haas), adhesivos de poliacrilato (por ejemplo, ROBOND™ L-168/CR3A, disponible a través de The Dow Chemical Company) y combinaciones de estos.

[00142] En una forma de realización, la capa adhesiva tiene un peso de recubrimiento seco de 0,5 gramos por metro cuadrado (g/m^2), o $1,0 \text{ g/m}^2$, o $1,5 \text{ g/m}^2$, o $1,8 \text{ g/m}^2$, o $1,9 \text{ g/m}^2$, o $2,0 \text{ g/m}^2$, o $2,5 \text{ g/m}^2$ o $3,0 \text{ g/m}^2$.

[00143] La capa adhesiva puede comprender dos o más formas de realización divulgadas en la presente.

4. Tercera película opcional

[00144] En una forma de realización, el laminado incluye una tercera película. La tercera película se lamina a la segunda película.

[00145] La tercera película tiene dos superficies opuestas. La tercera película puede ser una película monocapa o una película multicapa. En una forma de realización, la tercera película es una película monocapa. En otra forma de realización, la tercera película es una película multicapa que contiene al menos dos capas, o más de dos capas. En una forma de realización, la tercera película contiene solo una capa, o solo dos capas, o solo tres capas.

[00146] En una forma de realización, la tercera película incluye una segunda capa de sustrato. La segunda capa de sustrato puede ser cualquier capa de sustrato divulgada en la presente.

[00147] La segunda capa de sustrato está en contacto con la segunda película. La segunda capa de sustrato puede estar en contacto directo o indirecto con la segunda película. En una forma de realización, la segunda capa de sustrato está en contacto directo con la segunda película. En otra forma de realización, la segunda capa de sustrato está en contacto indirecto con la segunda película.

[00148] La segunda capa de sustrato puede comprender dos o más formas de realización divulgadas en la presente.

[00149] La tercera película puede comprender dos o más formas de realización divulgadas en la presente.

5. Segunda capa adhesiva opcional

[00150] En una forma de realización, el laminado incluye una segunda capa adhesiva. La segunda capa adhesiva está en contacto con la segunda película. La segunda capa adhesiva puede ser cualquier capa adhesiva divulgada en la presente.

[00151] La segunda capa adhesiva está en contacto con la segunda película. La segunda capa adhesiva puede estar en contacto directo o indirecto con la segunda película. En una forma de realización, la segunda capa adhesiva está en contacto directo con la segunda película. En otra forma de realización, la segunda capa adhesiva está en contacto indirecto con la segunda película. En una forma de realización, la segunda capa adhesiva está en contacto con la tercera película opcional. La segunda capa adhesiva puede estar en contacto directo o indirecto con la tercera película. En una forma de realización, la segunda capa adhesiva está en contacto directo con la tercera película. En otra forma de realización, la segunda capa adhesiva está en contacto indirecto con la tercera película.

[00152] La segunda capa adhesiva puede comprender dos o más formas de realización divulgadas en la presente.

[00153] En una forma de realización, la primera película es una película multicapa con una capa selladora, una capa central y una tercera capa de sustrato; y la segunda película es una película monocapa que contiene una capa de sustrato; y el laminado tiene la siguiente Estructura (XIII):

capa selladora/capa central/tercera capa de sustrato/capa adhesiva/capa de sustrato
Estructura (XIII).

[00154] En una forma de realización, la primera película es una película multicapa con una capa selladora, una capa central y una tercera capa de sustrato; y la segunda película es una película monocapa que contiene una capa de sustrato; la tercera película es una película monocapa que contiene una segunda capa de sustrato; y el laminado tiene la siguiente Estructura (XIV): capa selladora/capa central/tercera capa de sustrato/capa adhesiva/capa de sustrato/segunda

capa adhesiva/segunda capa de sustrato Estructura (XIV).

[00155] En una forma de realización, la capa selladora del laminado tiene un COF de prelaminaación de 0,01, o 0,05, o 0,10 a 0,17, o 0,20, o 0,25, o 0,27, o 0,30, o 0,35, o 0,39, o menor de 0,40.

[00156] En una forma de realización, la capa selladora del laminado tiene un COF de 0,01, o 0,05, o 0,10 a 0,18, o 0,20, o 0,25, o 0,27, o 0,30, o 0,34, o 0,36, o 0,39, o menor de 0,40 después del curado a 40 °C durante 48 horas (el "COF de curado de laminado a 40 °C"). En una forma de realización, la capa selladora del laminado tiene un cambio en el COF después del curado a 40 °C de menos de 0,22, o menos de 0,15, o menos de 0,10. En otra forma de realización, la capa selladora del laminado tiene un cambio en el COF después del curado a 40 °C de -0,20, o -0,10, o -0,05, o 0 a 0,01, o 0,05, o 0,10, o 0,15, o 0,20, o 0,21. El cambio en el COF después del curado a 40 °C se calcula de acuerdo con la siguiente ecuación: cambio en el COF después del curado a 40 °C = COF de curado de laminado a 40 °C - COF de prelaminaación.

[00157] En una forma de realización, la capa selladora del laminado tiene un COF de 0,01, o 0,05, o 0,10 a 0,15, o 0,17, o 0,19, o 0,20, o 0,25, o 0,27, o 0,30, o 0,35, o 0,36, o 0,38, o 0,39, o menor de 0,40 después del curado a 55 °C durante 48 horas (el "COF de

curado de laminado a 55 °C"). El curado a alta temperatura (curado a 55 °C) es ventajoso durante el proceso de producción del laminado porque permite tiempos de procesamiento más rápidos. En una forma de realización, la capa selladora del laminado tiene un cambio en el COF después del curado a 55 °C de menos de 24, o menos de 0,22, o menos de 0,15, o menos de 0,05. En otra forma de realización, la capa selladora del laminado tiene un cambio en el COF después del curado a 55°C de -0,20, o -0,10, o -0,06, o 0 a 0,01, o 0,03, o 0,05, o 0,10, o 0,20, o 0,23. El cambio en el COF después del curado a 55 °C se calcula de acuerdo con la siguiente ecuación: cambio en el COF después del curado a 55 °C = COF de curado de laminado a 55 °C - COF de prelaminaación.

[00158] En una forma de realización, el laminado contiene, consiste esencialmente en, o consiste en:

(1) una primera película que contiene

(A) una capa selladora que contiene, consiste esencialmente en, o consiste en:

(i) de 70 % en peso, o 75 % en peso, u 80 % en peso, u 85 % en peso, o 90 % en peso a 93 % en peso, o 94 % en peso, o 95 % en peso, o 98 % en peso, o 99 % en peso, o 99,5 % en peso, o 99,99 % en peso de polímero a base de etileno (tal como LLDPE y/o LDPE), en función del peso total del capa selladora, en donde el polímero a base de etileno tiene (a) una densidad de 0,865 g/cm³ a 0,930 g/cm³, o de 0,900 g/cm³, o 0,910 g/cm³, o 0,915 g/cm³ a 0,920 g/cm³, o 0,925 g/cm³, o 0,930 g/cm³; y (b) un índice de fusión de 0,5 g/10 min a 25 g/10 min, o de 0,5 g/10 min, o 1,0 g/10 min a 1,5 g/10 min, o 2,0 g/10 min, o 3,0 g/10 min, o 4,0 g/10 min, o 5,0 g/10 min, u 8,0 g/10 min; (ii) de 0,0016 % en peso, o 0,0075 % en peso, o 0,04 % en peso, o 0,06 % en peso a 0,12 % en peso, o 0,18 % en peso, o 0,83 % en peso, o 1,0 % en peso, o 2,0 % en peso, o 3,0 % en peso, o 3,83 % en peso de amida de ácido graso primario insaturado (tal como erucamida y/u oleamida), en función del peso total de la capa selladora, en donde la amida de ácido graso primario insaturado tiene un punto de fusión de 65°C, o 70°C, o 75°C a 80°C, u 85°C, o 90°C; (iii) de 0,0025 % en peso, o 0,0083 % en peso, o 0,01 % en peso, o 0,06 % en peso a 0,12 % en peso, o 0,18 % en peso, o 1,0 % en peso, o 1,25 % en peso, o 2,0 % en peso, o 3,0 % en peso, o 4,0 % en peso, o 4,1 % en peso de amida de ácido graso primario saturado (tal como behenamida), en función del peso total de la capa selladora, en donde la amida de ácido graso primario saturado tiene un punto de fusión de 101 °C, o 103 °C, o 106 °C a 113 °C, o 115 °C, o 120 °C, o 125 °C, o 130 °C, o 135 °C, o 140 °C; (iv) opcionalmente, de 0,0025 % en peso, o 0,0050 % en peso, o 0,01 % en peso, o 0,06 % en peso a 0,12 % en peso, o 0,18 % en peso, o 1,0 % en peso, o 1,25 % en peso, o 2,0 % en peso, o 3,0 % en peso, o 4,0 % en peso de ácido graso diprótico (tal como ácido succínico), en función del peso total de la capa selladora, en donde el ácido graso diprótico tiene (a) un punto de fusión de 101 °C, o 110 °C o 130 °C, o 150 °C, o 170 °C, o 180 °C a 185 °C, o 190 °C, o 200 °C, o 210 °C, o 220 °C, o 230 °C, o 240 °C; y (b) una temperatura de descomposición de 220 °C, o 225 °C, o 230 °C, o 235 °C a 240 °C, o 245 °C, o 250 °C, o 270 °C, o 300 °C, o 310 °C, o 320 °C, o 330 °C, o 340 °C, o 350 °C; (v) opcionalmente, de 0 % en peso, o

0,01 % en peso, o 0,05 % en peso, o 0,1 % en peso, o 0,2 % en peso a 0,3 % en peso, o 0,4 % en peso, o 0,5 % en peso, o 1,0 % en peso, o 2,0 % en peso, o 3,0 % en peso, o 4,0 % en peso, o 5,0 % en peso de aditivo (tal como un agente antibloqueo), en función del peso total de la capa selladora; la amida de ácido graso primario insaturado y la amida de ácido graso primario saturado tienen una relación en peso de 3:1, o 1:1 a 1:3, o 1:5, o 1:6; y

(B) opcionalmente, una capa central en contacto con la capa selladora, en donde la capa central contiene un tercer polímero a base de etileno (tal como LLDPE y/o LDPE);

(C) opcionalmente, una tercera capa de sustrato en contacto con la capa central, en donde la tercera capa de sustrato contiene un cuarto polímero a base de etileno (tal como LLDPE y/o LDPE);

(2) opcionalmente, una capa adhesiva en contacto con la primera película;

(3) una segunda película que contiene una capa de sustrato en contacto con la capa adhesiva, en donde la capa de sustrato contiene un componente seleccionado de un segundo polímero a base de etileno, un polímero a base de propileno, una poliamida (tal como nylon), un poliéster, PET, una lámina metálica y combinaciones de estos;

en donde la primera película se lamina a la segunda película; y el laminado tiene una, algunas o la totalidad de las siguientes propiedades; y el laminado tiene una, algunas o la totalidad de las siguientes propiedades: (i) la capa selladora contiene de 0,01 % en peso, o 0,10 % en peso, o 0,20 % en peso a 0,24 % en peso, o 0,25 % en peso, o 0,30 % en peso, o 0,35 % en peso, o 0,40 % en peso, o 0,45 % en peso, o 0,50 % en peso, o 0,80 % en peso, o 1,0 % en peso, o 1,5 % en peso, o 2,0 % en peso, o 2,5 % en peso, o 3,0 % en peso, o 3,5 % en peso, o 4,0 % en peso, o 4,5 % en peso, o 5 % en peso de una cantidad combinada de la amida de ácido graso primario insaturado y la amida de ácido graso primario saturado, en función del peso total de la capa selladora; y/o (ii) la capa selladora tiene un COF de prelaminaación de 0,01, o 0,05, o 0,10 a 0,17, o 0,20, o 0,25, o 0,27, o 0,30, o 0,35, o 0,39, o menor de 0,40; y/o (iii) la capa selladora tiene un COF de curado de laminado a 40°C de 0,01, o 0,05, o 0,10 a 0,18, o 0,20, o 0,25, o 0,27, o 0,30, o 0,34, o 0,36, o 0,39, o menor de 0,40; y/o (iv) la capa selladora del laminado tiene un cambio en el COF después del curado a 40°C de -0,20, o -0,10, o -0,05, o 0 a 0,01, o 0,05, o 0,10, o 0,15, o 0,20 o 0,21; y/o (v) la capa selladora tiene un COF de curado de laminado a 55°C de 0,01, o 0,05, o 0,10 a 0,15, o 0,17, o 0,19, o 0,20, o 0,25, o 0,27, o 0,30, o 0,35, o 0,36, o 0,38, o 0,39, o menor de 0,40; y/o (vi) la capa selladora del laminado tiene un cambio en el COF después del curado a 55°C de -0,20, o -0,10, o -0,06, o 0 a 0,01, o 0,03, o 0,05, o 0,10, o 0,15, o 0,20, o 0,23; y/o (vii) el laminado tiene un espesor de 15 µm, o 20 µm, o 30 µm, o 40 µm, o 45 µm, o 50 µm a 55 µm, o 60 µm, o 65 µm, o 70 µm, o 75 µm, u 80 µm, u 85 µm, o 90 µm, o 95 µm, o 100 µm, o 150 µm, o 200 µm, o 250 µm, o 300 µm.

[00159] En una forma de realización, la amida de ácido graso primario insaturado y la amida de ácido graso primario saturado tienen una relación en peso de 1:1 a 1:3, o 1:5, o

1:6, y la capa selladora del laminado tiene una, algunas o la totalidad de las siguientes propiedades: (i) un COF de prelaminaación de 0,01, o 0,05, o 0,10 a 0,17, o 0,20, o 0,25, o 0,27; y/o (ii) un COF de curado de laminado a 40°C de 0,01, o 0,05, o 0,10 a 0,18; y/o (iii) un cambio en el COF después del curado a 40°C de -0,10, o -0,05, o 0 a 0,01, o 0,05; y/o (iv) un COF de curado de laminado a 55°C de 0,01, o 0,10 a 0,15, o 0,17, o 0,19, o 0,21; y/o (v) un cambio en el COF después del curado a 55°C de -0,10, o -0,06, o 0 a 0,01, o 0,03, o 0,05.

[00160] En una forma de realización, el laminado excluye agentes de deslizamiento no migratorios, tales como silicona.

[00161] La primera película, la segunda película y la tercera película opcional del laminado pueden ser una estructura multicapa coextruida.

[00162] Algunos métodos que se usan, por ejemplo, para producir laminados son de laminación adhesiva, laminación por extrusión, laminación térmica, laminación en seco y laminación sin solvente. También son posibles combinaciones de estos métodos.

[00163] La primera película, la segunda película y la tercera película opcional del laminado pueden o no estar orientadas. En una forma de realización, una o más, o cada una de la primera película, la segunda película y la tercera película opcional no es una película orientada. En otra forma de realización, una o más, o cada una de la primera película, la segunda película y la tercera película opcional está orientada (por ejemplo, orientada biaxialmente).

[00164] El laminado puede comprender dos o más formas de realización divulgadas en la presente.

[00165] La presente divulgación también proporciona un artículo que contiene la película multicapa coextruida y/o el laminado, tal como un envase. Los ejemplos no limitativos de envases adecuados incluyen envases de alimentos, envases especiales y envases de detergentes (líquidos y en polvo). En una forma de realización, se proporciona un envase, en donde el envase está formado por dos laminados opuestos. En una forma de realización, la capa selladora del primer laminado está en contacto con la capa selladora del segundo laminado. En una forma de realización adicional, se forma un sellado térmico a partir de las capas selladoras opuestas para producir un envase.

[00166] A modo de ejemplo, y no de limitación, a continuación se describirán en detalle algunas formas de realización de la presente divulgación en los siguientes Ejemplos.

EJEMPLOS

[00167] Los materiales utilizados en los ejemplos se proporcionan en la Tabla 1 a continuación.

Tabla 1

Material/descripción	Propiedades	Fuente
DOWLEX™ 2045G (copolímero de etileno/1-octeno) (LLDPE)	MI (I2)(190°C/2,16 kg) = 1,0 g/10 min, Densidad = 0,920 g/cm ³	The Dow Chemical Company
DOW™ 310E (homopolímero de etileno) (LDPE)	MI (I2)(190°C/2,16 kg) = 0,75 g/10 min, Densidad = 0,923 g/cm ³	The Dow Chemical Company
Slip Concentrate 10090	5 % en peso de erucamida dispersada en LDPE A Punto de fusión de erucamida = 79°C, MI (I2) de LDPE A (190°C/2,16 kg) = 11 g/10 min, Densidad de LDPE A = 0,916–0,918 g/cm ³	Ampacet
Mezcla madre AL-132503	5 % en peso de behenamida dispersada en LDPE B Punto de fusión de behenamida = 108–113°C, MI (I2) de LDPE B (190°C/2,16 kg) = 10-11 g/10 min, Densidad de LDPE B = 0,916–0,918 g/cm ³	Ampacet
Mezcla madre de agente antibloqueo 01	10 % en peso de sílice sintética dispersada en LDPE C MI (I2) de LDPE C (190°C/2,16 kg) = 8 g/10 min, Densidad de LDPE C = 0,916–0,918 g/cm ³	Ampacet

Película soplada coextruida de 3 capas

[00168] Las muestras de película soplada de 3 capas coextruida se preparan mediante el uso de los materiales de la Tabla 1 con una línea de película soplada de Jinming Machinery. Los parámetros de extrusión son los siguientes: diámetro de matriz de panqueque (*pancake*) de 7 capas = 120 mm; espacio de matriz = 1,5 mm; salida = 25 kg/hora; perfil de temperatura de la matriz = 200°C/200°C/200°C; relación de soplado (BUR) = 2,3; aplanado = 43 cm; primera velocidad de arrastre = 6,8–8,1 m/min; diámetro de la extrusora = 30 mm; longitud/diámetro (L/D) = 30; perfil de temperatura de la extrusora = 180°C/205°C/205°C/205°C/200°C. Cada una de las muestras resultantes de película soplada de 3 capas coextruida tiene la siguiente Estructura (A): capa selladora/capa central/capa de sustrato A Estructura (A).

[00169] Cada muestra de película soplada coextruida tiene un espesor de 50 µm, y el espesor de cada capa tiene una relación de 1:1:1. Por lo tanto, cada una de la capa selladora, la capa central y la capa de sustrato A tiene un espesor de alrededor de 16,67 µm. La capa de sustrato A se somete a un tratamiento corona con una energía superficial de película en línea de 40–42 dinas/cm. El bobinado dividido de la película se produce en línea. Las configuraciones de capas se proporcionan a continuación en la Tabla 2.

[00170] Siete días después de que se formen las muestras de película soplada de 3 capas coextruida, las muestras de película soplada de 3 capas coextruida se analizan para determinar el COF de prelaminación. Antes de evaluar cada muestra, se descartan al menos 10 metros del comienzo del rollo de la película de muestra. Se evalúan al menos dos muestras de cada muestra y se informa el COF de prelaminación promedio. Los resultados se informan en la Tabla 2.

Laminado

[00171] Las muestras de película soplada de 3 capas sometidas a tratamiento corona que tienen la Estructura (A) se laminan con una película de PET con un espesor de 12 µm y MOR-FREE™ 706A/C-79 (un adhesivo de poliuretano sin solvente disponible a través

de Rohm and Haas) mediante un laminador Labo Combi™ 400 (un recubridor piloto) de Nordmeccanica Group. Las condiciones de laminación son las siguientes: peso de recubrimiento en seco de la capa adhesiva (MOR-FREE™ 706A/C-79) = 1,8 g/m²; velocidad de ejecución piloto del conducto = 50 m/min; temperatura de compresión = 60°C. Los laminados resultantes tienen la siguiente Estructura (B): capa de sustrato de película de PET B/capa adhesiva/capa de sustrato A/capa central/capa selladora.

[00172] Los laminados se curan en un horno a una temperatura de 40 °C o 55 °C durante 48 horas, y se forma un rollo de película. Tres a seis días después del curado a 40 °C o curado a 55 °C, las muestras laminadas se evalúan para determinar el COF de curado de laminado a 40 °C o el COF de curado de laminado a 55 °C, respectivamente. Antes de evaluar cada muestra, se descartan al menos 10 metros del comienzo del rollo de la película de muestra. Se evalúan al menos dos muestras de cada muestra, y se informa el COF de curado de laminado a 40 °C y el COF de curado de laminado a 55 °C promedios. Los resultados se informan en la Tabla 2. En la Tabla 2, "CS" se refiere a Muestra comparativa.

[00173] Como se muestra, un laminado comparativo con una capa adhesiva, una capa de sustrato de película de PET y una película con una capa selladora que contiene (A) un polímero a base de etileno (DOWLEX™ 2045G y LDPE) y (B) una amida de ácido graso primario insaturado que tiene un punto de fusión de 100 °C o menos (erucamida) (CS 2) (y ninguna amida de ácido graso primario saturado) exhibe un alto COF de curado de laminado a 55 °C de 0,48 y un alto cambio en el COF después del curado a 55 °C de 0,40.

[00174] Además, un laminado comparativo con una capa adhesiva, una capa de sustrato de película de PET y una película con una capa selladora que contiene (A) un polímero a base de etileno (DOWLEX™ 2045G y LDPE); (B) una amida de ácido graso primario insaturado que tiene un punto de fusión de 100 °C o menos (erucamida); y (C) amida de ácido graso primario saturado que tiene un punto de fusión mayor de 100°C (behenamida), en donde la erucamida y la behenamida tienen una relación en peso de 5:1 (CS 3) (en lugar de que la erucamida y la behenamida tengan una relación en peso de 3:1 a 1:6), exhibe un alto COF de curado de laminado a 55 °C de 0,43 y un alto cambio en el COF después del curado a 55 °C de 0,34. El solicitante descubrió sorprendentemente que un laminado con una capa adhesiva, una capa de sustrato de película de PET y una película con una capa selladora que contiene (A) un polímero a base de etileno (DOWLEX™ 2045G y LDPE); (B) una amida de ácido graso primario insaturado que tiene un punto de fusión de 100 °C o menos (erucamida); y (C) amida de ácido graso primario saturado que tiene un punto de fusión mayor de 100 °C (behenamida), en donde la erucamida y la behenamida tienen una relación en peso de 3:1 a 1:6 (Ejemplos 4–7), exhibe ventajosamente un COF de curado de laminado a 55 °C menor de 0,40 y un cambio en el COF después del curado a 55 °C de 0,23 o menos.

Tabla 2

	CS 1	CS 2	CS 3	Ej. 4	Ej. 5	Ej. 6	Ej. 7
Capa selladora ¹							
DOWLEX™ 2045G (% en peso) ²	97,25	92,21	92,21	92,21	92,21	92,21	92,21
Erucamida (% en peso) ² (de Slip Concentrate 10090)	-	0,24	0,20	0,18	0,12	0,06	0,04
Behenamida (% en peso) ² (de la mezcla madre AL-132503)	-	-	0,04	0,06	0,12	0,18	0,20
Sílice sintética (% en peso) ² (de la mezcla madre de agente antibloqueo 01)	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
LDPE A (% en peso) ² (de Slip Concentrate 10090)	-	4,80	4,00	3,60	2,40	1,20	0,80
LDPE B (% en peso) ² (de la mezcla madre AL-132503)	-	-	0,80	1,20	2,40	3,60	4,00
LDPE C (% en peso) ² (de la mezcla madre de agente antibloqueo 01)	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
Capa central ⁴							
DOWLEX™ 2045G (% en peso) ³	80	80	80	80	80	80	80
DOW™ 310E (% en peso) ³	20	20	20	20	20	20	20
Capa de sustrato A ⁵							
DOWLEX™ 2045G (% en peso) ⁶	80	80	80	80	80	80	80
DOW™ 310E (% en peso) ⁶	20	20	20	20	20	20	20
Capa adhesiva							
MOR-FREE™ 706A/C-79 (% en peso) ⁷	100	100	100	100	100	100	100
Capa de sustrato de película de PET B ⁸							
PET (% en peso) ⁹	100	100	100	100	100	100	100
Propiedades:							
Relación de peso de la capa selladora de erucamida:behenamida	N/A	N/A	5:1	3:1	1:1	1:3	1:5
COF de prelaminación	0,49±0,02	0,08±0,02	0,09±0,02	0,13±0,02	0,12±0,02	0,17±0,02	0,25±0,02
COF de curado de laminado a 40°C	0,49±0,02	0,12±0,02	0,21±0,02	0,34±0,02	0,17±0,02	0,18±0,02	
Cambio en el COF después del curado a 40°C	0	0,04	0,12	0,21	0,05	0,01	
COF de curado de laminado a 55°C	0,47±0,02	0,48±0,03	0,43±0,03	0,36±0,02	0,15±0,02	0,17±0,02	0,19±0,02
Cambio en el COF después del curado a 55°C	-0,02	0,40	0,34	0,23	0,03	0	-0,06

¹La capa selladora se forma a partir de la película soplada de 3 capas descrita anteriormente. La capa selladora tiene un espesor de alrededor de 16,67 µm.

²En función del peso total de la capa selladora. ³En función del peso total de la capa central.

⁴La capa central se forma a partir de la película soplada de 3 capas descrita anteriormente. La capa central tiene un espesor de alrededor de 16,67 µm.

⁵La capa externa se forma a partir de la película soplada de 3 capas descrita anteriormente. La capa externa tiene un espesor de alrededor de 16,67 µm.

⁶En función del peso total de la capa de sustrato A.

⁷La capa adhesiva está formada a partir de MOR-FREE™ 706A/C-79, que tiene un peso de recubrimiento en seco de 1,8 g/m². El porcentaje en peso es en función del peso total de la capa adhesiva.

⁸La capa de sustrato de película de PET B tiene un espesor de 12 µm. ⁹En función del peso total de la capa de sustrato de película de PET B.

[00175] Se pretende específicamente que la presente divulgación no se limite a las formas de realización e ilustraciones contenidas en la presente, sino que incluya formas modificadas de aquellas formas de realización que incluyen partes de las formas de realización y combinaciones de elementos de diferentes formas de realización que están dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones.