

PELÍCULAS MULTICAPA Y LAMINADOS QUE CONTIENEN AGENTES DE DESLIZAMIENTO

ANTECEDENTES

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

[0002] Las capas de película formadas a partir de polímeros con base en etileno se utilizan en películas multicapa para una variedad de aplicaciones, que incluyen, por ejemplo, empaquetado de alimentos y empaquetado de especialidades. Una capa de película externa de polímero con base en etileno requiere un bajo coeficiente de fricción (COF) (por ejemplo, menos de 0,30) para el procesamiento eficiente de las películas, tal como en una línea de fabricación o una línea de empaquetado. Para lograr un bajo COF, típicamente se añaden agentes de deslizamiento a la capa externa de polímero con base en etileno, que puede ser una capa sellante. Los agentes de deslizamiento convencionales incluyen amidas de ácidos grasos insaturados, tales como erucamida y oleamida, que se sabe que reducen el COF de una película mediante la migración a la superficie de la película. Sin embargo, es difícil mantener un COF bajo consistente utilizando agentes de deslizamiento migratorios convencionales en diferentes condiciones ambientales, tales como tiempo, temperatura elevada, presión elevada y diversos procesos de conversión. Los agentes de deslizamiento no migratorios, tales como siliconas, también se han añadido a la capa externa de polímero con base en etileno, pero se sabe que son menos eficaces para obtener un COF bajo (por ejemplo, menos de 0,30). Además, los agentes de deslizamiento no migratorios son más costosos que los agentes de deslizamiento migratorios.

[0003] La técnica reconoce la necesidad de una película que incluye una capa polimérica con base en etileno que exhibe un COF bajo (por ejemplo, menos de 0,30) sin un agente de deslizamiento no migratorio. La técnica también reconoce la necesidad de un laminado que incluye una capa polimérica con base en etileno que exhibe un COF bajo (por ejemplo, menos de 0,30) sin un agente de deslizamiento no migratorio.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

[0004] La presente divulgación proporciona una película multicapa coextruida. La película multicapa coextruida contiene al menos dos capas, que incluyen una capa sellante y una segunda capa en contacto con la capa sellante. La capa sellante contiene (A) un primer

polímero con base en etileno que tiene una densidad de 0,865 g/cc a 0,930 g/cc y un índice de fusión de 0,5 g/10 min a 25 g/10 min; (B) una amida de ácido graso que tiene un punto de fusión de 100 °C o menos; y (C) un ácido graso diprótico que tiene un punto de fusión mayor que 100 °C y una temperatura de descomposición mayor que 200 °C. La segunda capa contiene un segundo polímero con base en etileno.

[0005] La presente divulgación también proporciona un laminado. El laminado incluye una primera película y una segunda película, donde la primera película está laminada a la segunda película. La primera película incluye una capa sellante que contiene (A) un primer polímero con base en etileno que tiene una densidad de 0,865 g/cc a 0,930 g/cc y un índice de fusión de 0,5 g/10 min a 25 g/10 min; (B) una amida de ácido graso primaria insaturada que tiene un punto de fusión de 100 °C o menos; y (C) un ácido graso diprótico que tiene un punto de fusión mayor que 100 °C y una temperatura de descomposición mayor que 200 °C.

DEFINICIONES

[0006] Cualquier referencia a la Tabla Periódica de los Elementos es aquella por según lo publicado por CRC Press, Inc., 1990-1991. La referencia a un grupo de elementos en esta tabla es mediante la nueva notación para numerar los grupos.

[0007] Para los propósitos de la práctica de patentes de los Estados Unidos, el contenido de cualquier patente, solicitud de patente o publicación referida se incorpora como referencia en su totalidad (o su versión equivalente de los Estados Unidos se incorpora como referencia), especialmente con respecto a la divulgación de las definiciones (en la medida en que no sean incompatibles con las definiciones proporcionadas específicamente en esta divulgación) y el conocimiento general de la técnica.

[0008] Los intervalos numéricos divulgados en la presente incluyen todos los valores desde, y que incluyen, el valor inferior y superior. Para intervalos que contienen valores explícitos (por ejemplo, 1 o 2, o 3 a 5, o 6, o 7), se incluye cualquier subintervalo entre dos valores explícitos (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 habitual en la técnica, todas las partes y porcentajes se expresan con base en peso, y todos los métodos de ensayo son vigentes en la fecha de presentación de esta divulgación.

[0010] El término “alquilo” (o “resto alquilo”), como se describe en la presente, se refiere a un radical orgánico derivado de un hidrocarburo alifático por eliminación de un átomo de hidrógeno de este. Un resto alquilo puede ser lineal, ramificado, cíclico o una combinación de los mismos.

[0011] Los términos “mezcla” o “mezcla de polímeros,” como se utiliza en la presente, son

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 puede no ser separada en fase. Tal mezcla puede contener o no una o más configuraciones de dominio, como se determina a partir de la espectroscopia de transmisión de electrones, dispersión 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 comprenden la composición, al igual que productos de reacción y productos de descomposición formados a partir de los materiales de la composición.

[0013] Los términos “que comprende”, “que incluye”, “que tiene” y sus derivados no pretenden excluir la presencia de cualquier componente, etapa o procedimiento adicional, independientemente de si este se describe específicamente. Con el fin de evitar cualquier duda, todas las composiciones reivindicadas por el uso del término “que comprende” pueden incluir cualquier aditivo, adyuvante o compuesto adicional, tanto si es polimérico como si no lo es, a menos que se indique lo contrario. En contraste, el término “consiste esencialmente en” excluye del alcance de cualquier relación posterior cualquier otro componente, etapa o procedimiento, excepto aquellos que no son esenciales para el funcionamiento. El término “que consiste en” excluye cualquier componente, etapa o procedimiento que no se indica o enumera específicamente. El término “o”, a menos que se indique lo contrario, se refiere a los miembros enumerados individualmente, al igual que en cualquier combinación. El uso del singular incluye el uso del plural y viceversa.

[0014] Un “polímero con base en etileno” es un polímero que contiene más del 50 por ciento en peso de monómero de etileno polimerizado (con base en la cantidad total de monómeros polimerizables) y, opcionalmente, puede contener al menos un comonómero. El polímero con base en etileno incluye homopolímero de etileno y copolímero de etileno (lo que significa unidades derivadas de etileno y uno o más comonómeros). Los términos “polímero con base en etileno” y “polietileno” se pueden utilizar indistintamente. Los ejemplos no limitativos de polímero con base en 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 con base en etileno de múltiples componentes (EPE), copolímeros de múltiples bloques de etileno/ α -olefina (también conocidos como “copolímeros de bloques 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 se puede producir en fase gas, reactores de lecho fluidizado, reactores de

procedimiento en lechada en fase líquida, o reactores de proceso en solución en fase líquida, utilizando un sistema de catalizador heterogéneo, tal como el catalizador de Ziegler-Natta, un sistema de catalizador homogéneo, que comprende los metales de transición de Grupo 4 y estructuras de ligando, tales como metalloceno, centrada de metal no metalloceno, heteroarilo, ariloxiéter heterovalente, fosfinimina, y otros. También se pueden utilizar combinaciones de catalizadores heterogéneos y/u homogéneos en cualquiera de las configuraciones de reactor único o reactor doble. En una forma de realización, el polímero con base en etileno no contiene un comonomero aromático polimerizado en este.

[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 comonomero de α -olefina C_3 - C_{10} , o al menos un comonomero de α -olefina C_4 - C_8 , o al menos un comonomero de α -olefina C_6 - C_8 . Los plastómeros/elastómeros de etileno tienen una densidad de 0,870 g/cc, o 0,880 g/cc, o 0,890 g/cc a 0,900 g/cc, o 0,902 g/cc, o 0,904 g/cc, o 0,909 g/cc, o 0,910 g/cc, o 0,917 g/cc. Los ejemplos no limitativos de plastómeros/elastómeros de etileno incluyen plastómeros y elastómeros AFFINITY™ (disponibles a través de The Dow Chemical Company), 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 dicarboxílico que contiene dos grupos carboxilo).

[0017] El “polietileno de alta densidad” (o “HDPE”) es un homopolímero de etileno o un copolímero de etileno/ α -olefina con al menos un comonomero de α -olefina C_4 - C_{10} , o comonomero de α -olefina C_4 - C_8 y una densidad de más de 0,94 g/cc, o 0,945 g/cc, o 0,95 g/cc, o 0,955 g/cc a 0,96 g/cc, o 0,97 g/cc, o 0,98 g/cc. El HDPE puede ser un copolímero monomodal o un copolímero multimodal. Un “copolímero de etileno monomodal” es un copolímero de etileno/ α -olefina C_4 - C_{10} que tiene un pico distinto en una cromatografía de permeación en gel (GPC) que muestra la distribución del peso molecular. Un “copolímero de etileno multimodal” es un copolímero de etileno/ α -olefina C_4 - C_{10} que tiene al menos dos picos distintos en una GPC que muestran la distribución de peso molecular. “Multimodal” incluye un copolímero que tiene dos picos (bimodal), al igual que un copolímero que tiene más de dos picos. Los ejemplos no limitativos de HDPE incluyen Resinas de Polietileno de

Alta Densidad (HDPE) de 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™ (disponibles a través de LyondellBasell), al igual que también productos de HDPE de Borealis, Ineos y ExxonMobil.

[0018] Un “hidrocarburo” es un compuesto que contiene solamente átomos de hidrógeno y de 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, empleados normalmente 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 α -olefina C_3 - C_{10} , preferiblemente C_3 - C_4 que tiene una densidad de 0,915 g/cc a 0,940 g/cc y contiene ramificación de cadena larga con una amplia MWD. El LDPE se produce típicamente por medio de polimerización de radicales libres de alta presión (reactor tubular o autoclave con iniciador de radicales libres). Los ejemplos no limitativos de LDPE incluyen MarFlex™ (Chevron Phillips), LUPOLEN™ (LyondellBasell), al igual que 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 cadena corta heterogénea que comprende unidades derivadas de etileno y unidades derivadas de al menos un comonómero de α -olefina C_3 - C_{10} o al menos un comonómero de α -olefina C_4 - C_8 , o al menos un comonómero de α -olefina C_6 - C_8 . El LLDPE se caracteriza por una escasa, de haberla, ramificación de cadena larga, en contraste con el LDPE convencional. El LLDPE tiene una densidad de 0,910 g/cc, o 0,915 g/cc, o 0,920 g/cc, o 0,925 g/cc a 0,930 g/cc, o 0,935 g/cc, o 0,940 g/cc. 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] Un “copolímero con base en etileno de múltiples componentes “ (o “EPE”) comprende unidades derivadas de etileno y unidades derivadas de al menos un

comonómero de α -olefina C_3 - C_{10} , o al menos un comonómero de α -olefina C_4 - C_8 , o al menos un comonómero de α -olefina C_6 - C_8 , tal como se describe en las patentes de referencia USP 6.111.023; USP 5.677.383; y USP 6.984.695. Las resinas EPE tienen una densidad de 0,905 g/cc, o 0,908 g/cc, o 0,912 g/cc, o 0,920 g/cc a 0,926 g/cc, o 0,929 g/cc, o 0,940 g/cc, o 0,962 g/cc. Los ejemplos no limitativos de resinas EPE incluyen polietileno mejorado ELITE™ (disponibles 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™ (disponibles a través de SK Chemicals Co.).

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

[0024] Un “polímero” es un compuesto preparado por 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 componen un polímero. Por lo tanto, el término genérico “polímero” abarca el término “homopolímero”, empleado normalmente para hacer referencia a polímeros preparados a partir de solo un tipo de monómero, y el término “copolímero”, empleado normalmente para hacer referencia a polímeros preparados a partir de al menos dos tipos de monómeros. También se abarcan todas las formas de copolímero, por ejemplo, al azar, de bloque, etc. Los términos “polímero de etileno/ α -olefina” y “polímero de propileno/ α -olefina” indican un copolímero como se describe anteriormente preparado a partir de la polimerización de etileno o propileno, respectivamente, y uno o más monómeros de α -olefina polimerizables adicionales. Cabe destacar que, aunque a menudo se hace referencia a un polímero “hecho de” uno o más monómeros especificados, “con base en” un monómero o tipo de monómero especificado, “que contiene” un contenido de monómero especificado, o similar, en este contexto se comprende que el término “monómero” hace referencia al remanente polimerizado del monómero especificado y no a la especie no polimerizada. En general, en la presente, se hace referencia a los polímeros con base en “unidades” que son la forma polimerizada de un monómero correspondiente.

[0025] Un “polímero con base en propileno” es un polímero que contiene más de 50 por ciento en peso de monómero de propileno polimerizado (con base en 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 distribución de ramificación de cadena corta homogénea que comprende unidades derivadas de etileno y unidades derivadas de al menos un comonomero de α -olefina C_3 - C_{10} , o al menos un comonomero de α -olefina C_4 - C_8 , o al menos un comonomero de α -olefina C_6 - C_8 . El m-LLDPE tiene una densidad de 0,913 g/cc, o 0,918 g/cc, o 0,920 g/cc a 0,925 g/cc, o 0,940 g/cc. Los ejemplos no limitativos de m-LLDPE incluyen PE de metaloceno 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] El “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 distribución de ramificación de cadena corta heterogénea que comprende unidades derivadas de etileno y unidades derivadas de al menos un comonomero de α -olefina C_3 - C_{10} , o al menos un comonomero de α -olefina C_4 - C_8 , o al menos un comonomero de α -olefina C_6 - C_8 . ULDPE y VLDPE tienen una densidad de 0,885 g/cc, o 0,90 g/cc a 0,915 g/cc. Los ejemplos no limitativos de ULDPE y VLDPE incluyen resinas ULDPE ATTANE™ (disponibles a través de The Dow Chemical Company) y resinas VLDPE FLEXOMER™ (disponibles a través de The Dow Chemical Company).

MÉTODOS DE ENSAYO

[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 utilizando una película de sustrato que contiene 2045G DOWLEX™ y 1000 ppm de erucamida, fijada a un comprobador de COF GM-1 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 milímetros por minuto. El “COF de Prelaminación” se mide en una muestra de película que no está laminada. El “COF de laminado” se mide en una estructura laminar después del curado a 60 °C durante 60 horas.

[0029] La “temperatura de descomposición” es la temperatura a la que el ácido graso diprótico se descompone químicamente (es decir, se rompen uno o más enlaces químicos). La temperatura de descomposición se mide colocando 20 mg de una muestra en un recipiente de platino antes de introducirse 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 temperatura ambiente (25 °C) a 700 °C. El software de 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/cc).

[0031] El índice de fusión (MI) (I2) en g/10 min se mide utilizando 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 intervalo de temperatura. Por ejemplo, se utiliza TA Instruments Q1000 DSC, equipado con un RCS (sistema de enfriamiento refrigerado) y un muestreador automático para realizar este análisis. Durante los ensayos, se utiliza un flujo de gas de purga de nitrógeno de 50 ml/min. Cada muestra se moldea por compresión a 190 °C y se genera una película fina; la muestra fundida luego es enfriada por aire a temperatura ambiente (25 °C). Una muestra de 3-10 mg y de 6 mm de diámetro se extrae del polímero enfriado, se pesa, se coloca en una bandeja liviana de aluminio (50 mg), y se cierra por crimpado. Luego, se realiza un análisis para determinar sus propiedades térmicas.

[0033] El comportamiento térmico de la muestra se determina aumentando y disminuyendo la temperatura, lo que resulta en un perfil de flujo de calor versus temperatura. En primer lugar, la muestra se calienta rápidamente a 180 °C y se mantiene isotérmicamente durante 3 minutos con el fin de eliminar su historia térmica. Luego, la muestra se enfría a -80 °C a una velocidad de enfriamiento de 10 °C/minuto y se mantiene isotérmicamente a -80 °C durante 3 minutos. Luego, la muestra se calienta a 180 °C (esta es el aumento de “segundo calentamiento”) a una velocidad de calentamiento de 10 °C /minuto. Las curvas de enfriamiento y segundo calentamiento se registran. Los valores determinados son inicio extrapolado de fusión, T_m , e inicio extrapolado de cristalización, T_c . El calor de fusión (H_f) (en Julios por gramo), el % de cristalinidad calculado en muestras de polietileno utilizando la siguiente ecuación: $\% \text{ de cristalinidad} = ((H_f)/292 \text{ J/g}) \times 100$; y el % de cristalinidad calculado en muestras de polietileno utilizando la siguiente ecuación: $\% \text{ de cristalinidad} = ((H_f)/292 \text{ J/g}) \times 100$. El calor de fusión (H_f) y la temperatura de fusión de pico se informan de la segunda curva de calor. La temperatura de cristalización de 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 DSC obteniendo primero el valor de referencia entre el inicio y el final de la transición de fusión. Luego, se obtiene una línea tangente en los datos en el lado de baja temperatura del pico

de fusión. Donde esta línea se cruza con el valor de referencia es el inicio extrapolado de fusión (T_m). Esto es como se describe en Bernhard Wunderlich, *The Basis of Thermal Analysis, in Thermal Characterization of Polymeric Materials* 92, 277–278 (Edith A. Turi ed., 2.^a ed. 1997).

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0035] La presente divulgación proporciona una película multicapa coextruida. La película multicapa coextruida tiene al menos dos capas, que incluyen una capa sellante y una segunda capa en contacto con la capa sellante. La capa sellante contiene (A) un primer polímero con base en etileno que tiene una densidad de 0,865 g/cc a 0,930 g/cc y un índice de fusión de 0,5 g/10 min a 25 g/10 min; (B) una amida de ácido graso primaria insaturada que tiene un punto de fusión de 100 °C o menos; y (C) ácido graso diprótico que tiene un punto de fusión mayor que 100 °C y una temperatura de descomposición mayor que 200 °C.

[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 solo dos capas, o solo tres capas.

1. Capa sellante

[0037] La película multicapa coextruida contiene una capa sellante. La capa sellante contiene (A) un primer polímero con base en etileno que tiene una densidad de 0,865 g/cc a 0,930 g/cc y un índice de fusión de 0,5 g/10 min a 25 g/10 min; (B) una amida de ácido graso primaria insaturada que tiene un punto de fusión de 100 °C o menos; (C) un ácido graso diprótico que tiene un punto de fusión mayor que 100 °C y una temperatura de descomposición mayor que 200 °C; D), opcionalmente, una amida de ácido graso primaria saturada que tiene un punto de fusión mayor que 100 °C y (E) opcionalmente, un aditivo.

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

A. Primer polímero con base en etileno

[0039] La capa sellante contiene un primer polímero con base en etileno. El polímero con base en etileno tiene una densidad de 0,865 g/cc a 0,930 g/cc y un índice de fusión de 0,5 g/10 min a 25 g/10 min. Los ejemplos no limitativos de polímero con base en etileno adecuados incluyen polietileno de baja densidad y polietileno lineal. Los ejemplos no limitativos de polietileno lineal incluyen LLDPE, ULDPE, VLDPE, EPE, copolímeros de etileno/ α -olefina de múltiples bloques (también conocidos como "OBC"), m-LLDPE, plastómeros/elastómeros sustancialmente lineales o lineales, y combinaciones de los

mismos. Los ejemplos no limitativos de polímero con base en etileno adecuados incluyen también interpolímero de etileno/ α -olefina y copolímero de etileno/ α -olefina. Los ejemplos no limitativos de α -olefinas adecuadas incluyen α -olefinas C_3 - C_{20} , o α -olefinas C_4 - C_{20} , o α -olefinas C_3 - C_{10} , o α -olefinas C_4 - C_{10} , o α -olefinas C_4 - C_8 . Las α -olefinas representativas incluyen propileno, 1-buteno, 1-penteno, 1-hexeno, 1-hepteno y 1-octeno. En una forma de realización, el polímero con base en etileno es un interpolímero de etileno/1-octeno.

[0040] En una forma de realización, el polímero con base en etileno contiene más del 50 % en peso de unidades derivadas de etileno, o del 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 un comonomero de α -olefina, o de menos del 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 un comonomero de α -olefina, con base en el peso del polímero con base en etileno.

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

[0042] El polímero con base en 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 con base en 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 α -olefina C_3 - C_{10} , o un comonomero de α -olefina C_4 - C_8 , o un comonomero de α -olefina C_6 - C_8 . En una forma de realización, el LLDPE tiene una densidad de 0,910 g/cc, o 0,915 g/cc, o 0,920 g/cc a 0,925 g/cc, o 0,930 g/cc; 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 con base en etileno es un LLDPE que es un copolímero de etileno/1-octeno.

[0044] En una forma de realización, el polímero con base en 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 α -olefina C_3 - C_{10} , o un comonomero de α -olefina C_4 - C_8 , o un comonomero de α -olefina C_6 - C_8 . En una forma de realización, el LDPE tiene una densidad de 0,915 g/cc, 0,916 g/cc a 0,918 g/cc, o 0,920 g/cc, o 0,925 g/cc, o 0,930 g/cc; 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, o 11 g/10 min, o 15 g/10 min, o 20 g/10 min, o 25 g/10 min.

[0045] La capa sellante puede contener más de un polímero con base en etileno. En una forma de realización, la capa sellante incluye al menos dos polímeros con base en etileno, donde cada polímero con base en etileno difiere uno de otro en composición, estructuralmente y/o físicamente. Por ejemplo, la capa sellante puede contener un LLDPE y un LDPE.

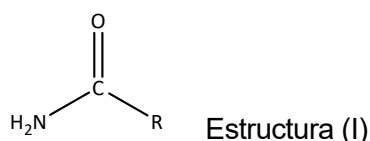
[0046] En una forma de realización, la capa sellante contiene de 70 % en peso, o 75 % en peso, u 80 % en peso, u 85 % en peso, o 90 % en peso a 93 % en peso, o 94 % en peso, o 95 % en peso, o 98 % en peso, o 99 % en peso, o 99,5 % en peso, o 99,99 % en peso de polímero con base en etileno, con base en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

[0047] En una forma de realización, el polímero con base en etileno se selecciona de LLDPE, LDPE y combinaciones de los mismos.

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

B. Amida de ácido graso primaria insaturada

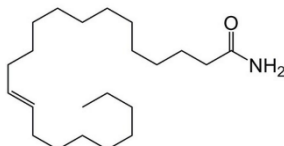
[0049] La capa sellante contiene una amida de ácido graso primaria insaturada que tiene un punto de fusión de 100 °C o menos. Una “amida de ácido graso primaria insaturada” es una molécula que tiene la Estructura (I):



donde R es un resto alquilo C₃ a C₂₄ que es monoinsaturado o poliinsaturado. En una forma de realización, R es un resto alquilo C₁₁ a C₂₄, o C₁₅ a C₂₃, o un resto alquilo C₁₇ a C₂₁ que es monoinsaturado o poliinsaturado. Un resto alquilo “monoinsaturado” es un grupo alquilo que tiene un doble enlace (un enlace C = C), con todos los átomos de carbono restantes unidos a través de enlaces sencillos (enlaces C-C). Un resto alquilo “poliinsaturado” es un alquilo que tiene al menos dos dobles enlaces (enlaces C = C). En una forma de realización, R se selecciona de un resto alquilo C₁₇ y un resto alquilo C₂₁ que es monoinsaturado o poliinsaturado. En una forma de realización, R es monoinsaturado. Los ejemplos no limitativos de amidas de ácidos grasos primarias insaturadas adecuadas incluyen erucamida, oleamida, y combinaciones de las

mismas.

[0050] En una forma de realización, en la amida de ácido graso primaria insaturada de la estructura (I), R es un resto alquilo C_{21} que es monoinsaturado. En una forma de realización adicional, la amida de ácido graso primaria insaturada es erucamida. Erucamida tiene la siguiente Estructura (II):



Estructura (II).

[0051] En una forma de realización, en la amida de ácido graso primaria insaturada de la Estructura (I), R es un resto alquilo C_{17} que es monoinsaturado. En una forma de realización adicional, la amida de ácido graso primaria insaturada es oleamida. Oleamida tiene la siguiente Estructura (III):



Estructura (III).

[0052] La amida de ácido graso primaria insaturada tiene un punto de fusión de 100 °C o menos. En una forma de realización, la amida de ácido graso primaria insaturada 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 primaria insaturada es erucamida, que tiene un punto de fusión de 75 °C–80 °C. En otra forma de realización, la amida de ácido graso primaria insaturada es oleamida, que tiene un punto de fusión de 70 °C.

[0053] La capa sellante puede contener más de una amida de ácido graso primaria insaturada. En una forma de realización, la capa sellante incluye al menos dos amidas de ácidos grasos primarias insaturadas, donde cada una de las amidas de ácido graso primaria insaturada difiere una de otra en composición, estructuralmente, y/o físicamente.

[0054] En una forma de realización, la capa sellante contiene de 0,00047 % en peso (4,7 partes por millón (ppm)), o 0,001 % en peso (10 ppm), o 0,04 % en peso (95 ppm), o 0,01 % en peso (100 ppm) o 0,05 % en peso (500 ppm) a 0,08 % en peso (800 ppm) o 0,10 % en peso (1.000 ppm), o 0,20 % en peso (2.000 ppm) o 0,24 % en peso (2.400 ppm), o 0,5 % en peso (5.000 ppm) o 1,0 % en peso (10.000 ppm), o 2,0 % en peso (20.000 ppm), o 3,0 % en peso (30.000 ppm), o 4,0 % en peso (40.000 ppm), o 4,5 % en peso (45.000 ppm), o 4,76 % en peso (47.600 ppm) de amida de ácido graso primaria insaturada, con base en el peso total de la capa sellante.

[0055] La amida de ácido graso primaria insaturada puede comprender dos o más formas

de realización divulgadas en la presente.

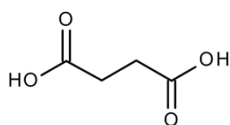
C. Ácido graso diprótico

[0056] La capa sellante contiene un ácido graso diprótico que tiene un punto de fusión mayor que 100 °C y una temperatura de descomposición mayor que 200 °C. Un “ácido graso diprótico” es un ácido graso que tiene dos átomos de hidrógeno ionizables por molécula. Un ejemplo no limitante 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 hexanodioico, ácido octanodioico, ácido decanodioico, y ácido dodecanodioico. En una forma de realización, el ácido graso diprótico se selecciona de ácido succínico ($C_4H_6O_4$), ácido hexanodioico ($C_6H_{10}O_4$), ácido octanodioico ($C_8H_{14}O_4$), ácido decanodioico ($C_{10}H_{18}O_4$), ácido dodecanodioico ($C_{12}H_{22}O_4$), y combinaciones de los mismos. En una forma de realización, el ácido graso diprótico contiene de 4 a 6, u 8, o 10, o 12, o 14, o 16, o 20 átomos de carbono.

[0057] El ácido graso diprótico tiene un punto de fusión mayor que 100 °C. En una forma de realización, el ácido graso diprótico tiene un punto de fusión mayor que 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.

[0058] El ácido graso diprótico tiene una temperatura de descomposición mayor que 200 °C. En una forma de realización, el ácido graso diprótico tiene una temperatura de descomposición desde más de 200 °C a 500 °C, o de 201 °C, o 205 °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 340 °C, o 350 °C, o 380 °C, o 400 °C, o 450 °C, o 500 °C.

[0059] 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 (IV):



Estructura (IV).

[0060] En una forma de realización, la capa sellante contiene de 0,00047 % en peso (4,7 ppm), o 0,001 % en peso (10 ppm), o 0,0095 % en peso (95 ppm), o 0,01 % en peso (100 ppm), o 0,02 % en peso (200 ppm) a 0,05% en peso (500 ppm), o 0,10 % en peso (1.000 ppm), o 0,20 % en peso (2.000 ppm), o 0,24 % en peso (2.400 ppm), o 0,5 % en peso (5.000 ppm), o 1,0 % en peso (10.000 ppm), o 2,0 % en peso (20.000 ppm), o 3,0 %

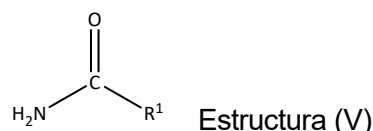
en peso (30.000 ppm), o 4,0 % en peso (40.000 ppm), o 4,5 % en peso (45.000 ppm), o 4,76 % en peso (47.600 ppm) ácido graso diprótico, con base en el peso total de la capa sellante.

[0061] La capa sellante puede contener más de un ácido graso diprótico. En una forma de realización, la capa sellante incluye al menos dos ácidos grasos dipróticos, en donde cada ácido graso diprótico difiere uno de otro composicional, estructural y/o físicamente.

[0062] El ácido graso diprótico puede comprender dos o más formas de realización divulgadas en la presente.

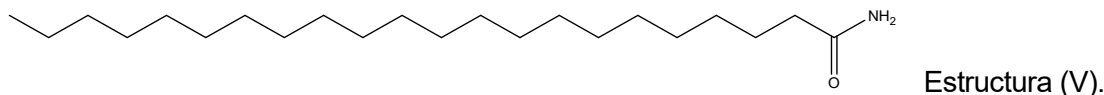
D. Amida de ácido graso primaria saturada opcional

[0063] En una forma de realización, la capa sellante contiene una amida de ácido graso primaria saturada que tiene un punto de fusión mayor que 100 °C. Una “amida de ácido graso primaria saturada” es una molécula que tiene la Estructura (V):



donde R¹ es un resto alquilo C₃ a C₂₇ que está saturado. En una forma de realización, R¹ es un resto alquilo C₁₁ a C₂₅, o un resto alquilo C₁₅ a C₂₃, o un resto alquilo C₁₅ a C₂₁ que está saturado. Un resto alquilo “saturado” es un alquilo donde todos los átomos de carbono están unidos entre sí a través de enlaces sencillos (enlace C–C). En otras palabras, un resto alquilo saturado excluye átomos de carbono unidos a través de dobles enlaces (enlaces C = C). En una forma de realización, R¹ se selecciona de un resto alquilo C₁₇ y un resto alquilo C₂₁ que está saturado. Los ejemplos no limitativos de amidas de ácidos grasos primarias saturadas adecuadas incluyen behenamida, palmitamida, estearamida, y combinaciones de las mismas.

[0064] En una forma de realización, en la amida de ácido graso primaria saturada de la Estructura (IV), R¹ es un resto alquilo C₂₁ que está saturado. En una forma de realización adicional, la amida de ácido graso primaria saturada es behenamida. Behenamida tiene la siguiente estructura (VI):



[0065] En una forma de realización, en la amida de ácido graso primaria saturada de la estructura (V), R¹ es un resto alquilo C₁₅ que está saturado. En una forma de realización adicional, la amida de ácido graso primaria saturada es palmitamida.

[0066] En una forma de realización, en la amida de ácido graso primaria saturada de la Estructura (V), R¹ es un resto alquilo C₁₇ que está saturado. En una forma de

realización adicional, la amida de ácido graso primaria saturada es estearamida.

[0067] La amida de ácido graso primaria saturada tiene un punto de fusión mayor que 100 °C. En una forma de realización, la amida de ácido graso primaria saturada tiene un punto de fusión mayor que 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 primaria saturada es behenamida, que tiene un punto de fusión de 108 °C–113 °C. En otra forma de realización, la amida de ácido graso primaria saturada es palmitamida, que tiene un punto de fusión de 106 °C–107 °C. En otra forma de realización, la amida de ácido graso primaria saturada es estearamida, que tiene un punto de fusión de 109 °C.

[0068] La capa sellante puede contener más de una amida de ácido graso primaria saturada. En una forma de realización, la capa sellante incluye al menos dos amidas de ácidos grasos primarios saturados, donde cada una de las amidas de ácido graso primarias saturadas difiere una de otra en composición, estructuralmente y/o físicamente.

[0069] En una forma de realización, la capa sellante contiene de 0,00047 % en peso (4,7 ppm), o 0,0001 % en peso (10 ppm), o 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 (10.000 ppm), o 1,25 % en peso (12.500 ppm), o 2,0 % en peso (20.000 ppm), o 3,0 % en peso (30.000 ppm), o 4,0 % en peso (40.000 ppm), o 4,1 % en peso (41.000 ppm) amida de ácido graso primaria saturada, con base en el peso total de la capa sellante.

[0070] La amida de ácido graso primaria saturada puede comprender dos o más formas de realización divulgadas en la presente.

E. Aditivos opcionales

[0071] En una forma de realización, la capa sellante incluye uno o más aditivos opcionales. Los ejemplos no limitativos de aditivos adecuados incluyen agentes antibloqueo, antioxidantes, agentes antiestáticos, agentes estabilizantes, agentes de nucleación, colorantes, pigmentos, absorbentes o estabilizadores ultra violeta (UV), retardantes de llama, compatibilizantes, plastificantes, cargas, adyuvantes de procesamiento, aditivos antivaho, agentes de reticulación (por ejemplo, peróxidos), y combinaciones de los mismos.

[0072] En una forma de realización, la capa sellante incluye un agente antibloqueo. Un “agente antibloqueo” es un compuesto que minimiza, o previene, el bloqueo (es decir, la adhesión) entre dos capas adyacentes de la película mediante la creación de 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 los mismos. 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, la capa sellante 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 (10.000 ppm), o 1,5 % en peso (15.000 ppm), o 2,0 % en peso (20.000 ppm) de agente antibloqueo, con base en el peso total de la capa sellante.

[0073] En una forma de realización, la capa sellante 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, con base en el peso total de la capa sellante.

[0074] El aditivo puede comprender dos o más formas de realización divulgadas en la presente.

[0075] En una forma de realización, la capa sellante contiene de 0,01 % en peso, o 0,02 % en peso, o 0,03 % en peso, o 0,04 % en peso, o 0,05 % en peso, o 0,06 % en peso, o 0,07 % en peso, o 0,08 % en peso, o 0,09 % en peso, o 0,10 % en peso a 0,15 % en peso, o 0,20 % en peso, o 0,25 % en peso, o 0,30 % en peso, o 0,35 % en peso, o 0,30 % 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 5,0 % en peso de una cantidad combinada de la amida de ácido graso primaria insaturada y el ácido graso diprótico, con base en el peso total de la capa sellante.

[0076] En una forma de realización, la amida de ácido graso primaria insaturada y el ácido graso diprótico tienen una relación en peso de 0,05:1, o 0,5:1, o 1:1, o 1,4:1 a 2,9:1, o 3:1, o 5:1, o 10:1, o 15:1, o 20:1.

[0077] En una forma de realización, la amida de ácido graso primaria insaturada y el ácido graso diprótico tienen una relación molar de 1:1 a 1:2.

[0078] En una forma de realización, la capa sellante tiene un COF de Prelaminación de 0,01, o 0,05, o 0,10 a 0,18, o 0,20, o 0,21, o 0,25 o 0,27 o 0,30.

[0079] En una forma de realización, la capa sellante tiene un espesor de 5 μm , u 8 μm ,

o 10 μm , o 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 , o 90 μm , o 100 μm , o 120 μm , o 150 μm .

[0080] La capa sellante puede comprender dos o más formas de realización divulgadas en la presente.

2. Segunda capa

[0081] La película multicapa incluye una segunda capa. La segunda capa contiene un segundo polímero con base en etileno.

[0082] La segunda capa tiene dos superficies opuestas. En una forma de realización, la segunda capa es una capa continua con dos superficies opuestas.

[0083] La segunda capa está en contacto con la capa sellante. La segunda capa puede estar en contacto directo o en contacto indirecto con la capa sellante. En una forma de realización, la segunda capa hace contacto directamente con la capa sellante. El término “ hace contacto directamente con”, como se utiliza en la presente, es una configuración de capa donde la segunda capa está ubicada inmediatamente adyacente a la capa sellante, y ninguna capa ni ninguna estructurase interponen entre la capa sellante y la segunda capa.

[0084] En otra forma de realización, la segunda capa hace contacto indirectamente con la capa sellante. El término “ hace contacto indirectamente con “, como se utiliza en la presente, es una configuración de capa mediante la que una capa o una estructura se interponen entre la capa sellante y la segunda capa.

[0085] El segundo polímero con base en etileno puede ser cualquier polímero con base en etileno que se divulga en la presente. El segundo polímero con base en etileno puede ser igual a o diferente del polímero con base en etileno de la capa sellante. En una forma de realización, el segundo polímero con base en etileno es igual al polímero con base en etileno de la capa sellante. En otra forma de realización, el segundo polímero con base en etileno es diferente del polímero con base en etileno de la capa sellante.

[0086] En una forma de realización, el segundo polímero con base en etileno es un LLDPE, un polietileno de baja densidad o una combinación de los mismos. 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, con base en el peso total de la

segunda capa.

[0087] 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, 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, con base en el peso total de la segunda capa.

[0088] 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 .

[0089] 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 interior. En otras palabras, ninguna superficie de una capa central es una superficie 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 externa. Una “capa externa” es una capa externa de una estructura de película. En otras palabras, al menos una superficie de una capa externa es una superficie externa de la película.

[0090] La segunda capa puede comprender dos o más formas de realización divulgadas en la presente.

3. Tercera capa opcional

[0091] En una forma de realización, la película multicapa incluye una tercera capa opcional. La tercera capa contiene un tercer polímero con base en etileno.

[0092] La tercera capa tiene dos superficies opuestas. En una forma de realización, la tercera capa es una capa continua con dos superficies opuestas.

[0093] La tercera capa está en contacto con la segunda capa. La tercera capa puede estar en contacto directo o en contacto indirecto con la segunda capa. En una forma de realización, la tercera capa hace contacto directamente con la segunda capa. En otra forma de realización, la tercera capa hace contacto indirectamente con la segunda capa.

[0094] El tercer polímero con base en etileno puede ser cualquier polímero con base en etileno que se divulga en la presente. El tercer polímero con base en etileno puede ser igual a o diferente del primer polímero con base en etileno de la capa sellante, y el tercer polímero con base en etileno puede ser el igual a o diferente del segundo polímero con base en etileno de la segunda capa. En una forma de realización, el tercer polímero con

base en etileno es igual al segundo polímero con base en etileno de la segunda capa. En otra forma de realización, el tercer polímero con base en etileno es diferente del segundo polímero con base en etileno de la segunda capa.

[0095] En una forma de realización, el tercer polímero con base en etileno es un LLDPE, un LDPE, o una combinación de los mismos. En una forma de realización, la tercera 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 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, con base en el peso total de la tercera capa.

[0096] 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, 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, con base en el peso total de la tercera capa.

[0097] 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 .

[0098] 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.

[0099] La tercera capa puede comprender dos o más formas de realización divulgadas en la presente.

[00100] En una forma de realización, la película multicapa tiene la siguiente Estructura (VII):

capa sellante/segunda capa Estructura (VII).

[00101] En una forma de realización, la capa sellante y la tercera capa son capas externas en lados opuestos de la segunda capa, que es una capa central. En una forma de realización adicional, la capa sellante 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 sellante/segunda capa/tercera capa Estructura (VIII).

[00102] En una forma de realización, la película multicapa consiste esencialmente

en, o consiste en, la capa sellante y la segunda capa. En otra forma de realización, la película multicapa consiste esencialmente en, o consiste en, la capa sellante, la segunda capa y la tercera capa.

[00103] 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 hasta 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 .

[00104] En una forma de realización, la película multicapa coextruida contiene, consiste esencialmente en, o consiste en:

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

(A) 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 del primer polímero con base en etileno (tal como LLDPE y/o LDPE), con base en el peso total de la capa sellante, donde el primer polímero con base en etileno que tiene

(i) una densidad de 0,865 g/cc a 0,930 g/cc, o de 0,900 g/cc, o 0,910 g/cc, o 0,915 g/cc a 0,920 g/cc, o 0,925 g/cc, o 0,930 g/cc; 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 4,0 g/10 min, o 5,0 g/10 min, u 8,0 g/10 min;

(B) de 0,0047 % en peso, o 0,001 % en peso, o 0,0095 % en peso, o 0,01 % en peso, o 0,05 % en peso a 0,08 % en peso, o 0,10 % en peso, o 0,20 % en peso, o 0,24 % 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 4,5 % en peso, o 4,76 % en peso de amida de ácido graso primaria insaturada (tal como erucamida y/u oleamida), con base en el peso total de la capa sellante, donde la amida de ácido graso primaria insaturada tiene un punto de fusión de 65 °C, o 70 °C, o 75 °C a 80 °C, u 85 °C, o 90 °C, o 95 °C;

(C) de 0,0047 % en peso, o 0,001 % en peso, o 0,0095 % en peso, o 0,01 % en peso, o 0,02 % en peso a 0,05 % en peso, o 0,10 % en peso, o 0,20 % en peso, o 0,24 % 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 4,5 % en peso, o 4,76 % en peso de ácido graso diprótico (tal como ácido succínico), con base en el peso total de la capa sellante, donde el ácido graso diprótico tiene

(i) un punto de fusión mayor que 101 °C, 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

(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, o 340 °C, o 350 °C;

(D) opcionalmente, de 0,00047 % en peso, o 0,001 % en peso, o 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 primaria saturada (tal como behenamida), con base en el peso total de la capa sellante, en donde la amida de ácido graso primaria saturada 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;

(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), con base en el peso total de la capa sellante;

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

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

la película multicapa coextruida tiene una, algunas, o todas de las siguientes propiedades:

(i) la capa sellante tiene un espesor de 5 µm, u 8 µm, o 10 µm, o 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 100 µm, o 120 µm, o 150 µm; y/o

(ii) la capa sellante contiene de 0,01 % en peso, o 0,02 % en peso, o 0,03 % en peso, o 0,04 % en peso, o 0,05 % en peso, o 0,06 % en peso, o 0,07 % en peso, o 0,08 % en peso, o 0,09 % en peso, o 0,10 % en peso a 0,15 % en peso, o 0,20 % en peso, o 0,25 % en peso, o 0,30 % en peso de una cantidad combinada de la amida de ácido graso primaria insaturada y el ácido graso diprótico, con base en el peso total de la capa sellante; y/o

(iii) la capa sellante tiene un COF de Prelaminación de 0,01, o 0,05, o 0,10 a 0,18, o 0,21, o 0,25 o 0,27 o 0,30; 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 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 ; 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 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 ; y/o

(vi) la película multicapa coextruida tiene un espesor de desde 15 μm , o 20 μm , o 25 μm , o 30 μm , o 35 μm , o 40 μm , o 45 μm , o 50 μm , o 55 μm a 60 μm , o 65 μm , o 70 μm , o 75 μm , o 80 μm , o 85 μm , o 90 μm , o 95 μm , o 100 μm , o 150 μm , o 200 μm , o 250 μm , o 300 μm ; y/o

(vii) la amida de ácido graso primaria insaturada y el ácido graso diprótico tienen una relación en peso de desde 0,05:1, o 0,5:1, o 1:1, o 1,4:1 a 2,9:1, o 3:1, o 5:1, o 10:1, o 15:1, o 20:1; y/o

(viii) la amida de ácido graso primaria insaturada y el ácido graso diprótico tienen una relación molar de desde 1:1 a 1:2.

[00105] Se comprende que la suma de los componentes en cada una de las capas que se divulga en la presente, que incluyen las capas anteriores, produce 100 por ciento en peso (% en peso), con base en el peso total de cada capa respectiva.

[00106] En una forma de realización, la película multicapa coextruida excluye agentes de deslizamiento no migratorios, tales como silicona.

[00107] Algunos métodos, por ejemplo, que se utilizan para construir películas son por métodos de coextrusión por colada o coextrusión soplada. Las combinaciones de los mismos métodos también son posibles. En una forma de realización, la película multicapa es una película soplada coextruida.

[00108] 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).

[00109] En una forma de realización, la película multicapa coextruida está incluida en un laminado. En tales formas de realización, una superficie externa de la capa sellante es una superficie más externa del laminado.

[00110] La película multicapa coextruida puede comprender dos o más formas de realización divulgadas en la presente.

Laminado

[00111] La presente divulgación proporciona un laminado. En una forma de realización, el laminado incluye una primera película que contiene una capa sellante y una segunda película, donde la primera película está laminada a la segunda película. La capa sellante contiene (A) un primer polímero con base en etileno que tiene una densidad de 0,865 g/cc a 0,930 g/cc y un índice de fusión de 0,5 g/10 min a 25 g/10 min; (B) una amida de ácido graso primaria insaturada que tiene un punto de fusión de 100 °C o menos; y (C) un ácido graso diprótico que tiene un punto de fusión mayor que 100 °C y una temperatura de descomposición mayor que 200 °C.

[00112] 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.

[00113] En una forma de realización, el laminado tiene la siguiente Estructura (IX):

primera película/segunda película Estructura (IX).

[00114] 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)

[00115] En una forma de realización, la primera película es una película monocapa que contiene una capa sellante, y la segunda película es una película monocapa que contiene una capa de sustrato, y el laminado tiene la siguiente Estructura (XI):

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

[00116] 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

[00117] El laminado incluye una primera película. La primera película comprende una capa sellante.

[00118] 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.

[00119] En una forma de realización, la primera película es una película multicapa que incluye una capa central opcional en contacto con la capa sellante y una tercera capa de sustrato opcional en contacto con la capa central. En una forma de realización, la superficie externa del tercer sustrato se lamina a una superficie externa de la segunda película.

A. Capa sellante

[00120] La primera película contiene una capa sellante. La capa sellante puede ser cualquier capa sellante descrita en la presente. En una forma de realización, la capa sellante es una capa externa. En otras palabras, una superficie externa de la capa sellante es una superficie externa de la primera película, y además una superficie más externa del laminado.

B. Capa central opcional y tercera capa de sustrato opcional

[00121] En una forma de realización, la primera película es una película multicapa que incluye una capa central y una tercera capa de sustrato.

[00122] 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 sellante. La capa central puede estar en contacto directo o en contacto indirecto con la capa sellante. En una forma de realización, la capa central hace contacto directamente con la capa sellante. En otra forma de realización, la capa central hace contacto indirectamente con la capa sellante.

[00123] En una forma de realización, la capa central contiene un tercer polímero con base en etileno. El tercer polímero con base en etileno puede ser cualquier polímero con base en etileno que se divulga en la presente. El tercer polímero con base en etileno puede ser igual a o diferente del polímero con base en etileno de la capa sellante. En una forma de realización, el tercer polímero con base en etileno es un LLDPE, un polietileno de baja densidad o una combinación de los mismos. 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, con base en el peso total de la capa central.

[00124] 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, 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, con base en el 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 primaria insaturada que tiene un punto de fusión de 100 °C o menos; una amida de ácido graso primaria saturada que tiene un punto de fusión mayor que 100 °C; un ácido graso diprótico que tiene un punto de fusión mayor que 100 °C y una temperatura de descomposición mayor que 200 °C; y sus combinaciones.

[00125] 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.

[00126] 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 en contacto indirecto con la capa central. En una forma de realización, la tercera capa de sustrato hace contacto directamente con la capa central. En otra forma de realización, la tercera capa de sustrato hace contacto indirectamente con la capa central. La tercera capa de sustrato puede estar en contacto directo o en contacto indirecto con la segunda película. En una forma de realización, la tercera capa de sustrato hace contacto directamente con la segunda película. En otra forma de realización, la tercera capa de sustrato hace contacto indirectamente con la segunda película.

[00127] En una forma de realización, la tercera capa de sustrato contiene un cuarto polímero con base en etileno. El cuarto polímero con base en etileno puede ser cualquier polímero con base en etileno que se divulga en la presente. El cuarto polímero con base en etileno puede ser igual a o diferente del polímero con base en etileno de la capa sellante, y el cuarto polímero con base en etileno puede ser igual a o diferente del tercer polímero con base en etileno de la capa central. En una forma de realización, el cuarto polímero con base en etileno es un LLDPE, un LDPE, o una combinación de los mismos.

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, con base en el peso total de la tercera capa de sustrato.

[00128] 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 0,01 % 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 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, con base en el peso total de la tercera capa de sustrato.

[00129] 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 .

[00130] En una forma de realización, la tercera capa de sustrato es tratada en corona.

[00131] La capa central y la tercera capa de sustrato pueden comprender dos o más formas de realización divulgadas en la presente.

[00132] La primera película puede comprender dos o más formas de realización divulgadas en la presente.

2. Segunda película

[00133] El laminado incluye una segunda película. La primera película se lamina a la segunda película.

[00134] 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. Por ejemplo, la segunda película puede tener dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete, ocho, nueve, diez o más capas. En una forma de realización, la segunda película contiene una sola capa, o solo dos capas, o solo tres capas.

[00135] 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.

[00136] La capa de sustrato está en contacto con la primera película. La capa de sustrato puede estar en contacto directo o en contacto indirecto con la primera película. En una forma de realización, la capa de sustrato hace contacto directamente con la primera película. En otra forma de realización, la capa de sustrato hace contacto indirectamente con la primera película.

[00137] 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 en contacto indirecto con la capa adhesiva. En una forma de realización, la capa de sustrato hace contacto directamente con la capa adhesiva. En otra forma de realización, la capa de sustrato hace contacto indirectamente con la capa adhesiva.

[00138] En una forma de realización, la capa de sustrato contiene un componente seleccionado de un segundo polímero con base en etileno, polímero con base en propileno, poliamida (tal como nylon), poliéster, copolímero de alcohol vinílico de etileno, tereftalato de polietileno (PET), copolímero de acrilato de vinil etileno, copolímero de acrilato de metil etileno, copolímero de acrilato de etil etileno, copolímero de acrilato de butil etileno, copolímero de ácido acrílico etileno, copolímero de ácido metacrílico etileno, un ionómero de ácido acrílico etileno, un ionómero de ácido metacrílico, un polímero con base en etileno injertado en anhídrido maleico, un poliestireno, una lámina de metal, y combinaciones de los mismos. En una forma de realización, la capa de sustrato contiene PET. En otra forma de realización, la capa de sustrato contiene un segundo polímero con base en etileno. El segundo polímero con base en etileno puede ser cualquier polímero con base en etileno que se divulga en la presente. El segundo polímero con base en etileno puede ser igual a o diferente del polímero con base en etileno de la capa sellante.

[00139] En una forma de realización, la segunda película, o más aún 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 .

[00140] La capa de sustrato puede comprender dos o más formas de realización divulgadas en la presente.

[00141] La segunda película puede comprender dos o más formas de realización divulgadas en la presente.

3. Capa adhesiva opcional

[00142] 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.

[00143] 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 en contacto indirecto con la primera película. En una forma de realización, la capa adhesiva hace contacto directamente con la primera película. En otra forma de realización, la capa adhesiva hace contacto indirectamente con la primera película.

[00144] La capa adhesiva contiene un adhesivo. Los ejemplos no limitativos de adhesivos adecuados incluyen adhesivos de poliuretano, adhesivos de poliacrilato y combinaciones de los mismos. Un ejemplo no limitativo de un adhesivo de poliuretano adecuado es MOR-FREE™ 706A/C-79, un adhesivo de poliuretano sin solvente disponible a través de Rohm and Haas. Un ejemplo no limitativo de un adhesivo de poliacrilato adecuado es ROBOND™ L-168/CR3A, un adhesivo de poliacrilato a base de agua disponible a través de The Dow Chemical Company.

[00145] En una forma de realización, la capa adhesiva tiene un peso de revestimiento en seco de 0,5 gramos por metro cuadrado (g/m^2), o 1,0 g/m^2 , o 1,5 g/m^2 , o 1,8 g/m^2 , o 1,9 g/m^2 a 2,0 g/m^2 , o 2,5 g/m^2 , o 3,0 g/m^2 .

[00146] La capa adhesiva puede comprender dos o más formas de realización divulgadas en la presente.

4. Tercera película opcional

[00147] En una forma de realización, el laminado incluye una tercera película. La tercera película está laminada a la segunda película.

[00148] 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. Por ejemplo, la tercera película puede tener dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete, ocho, nueve, diez o más capas. En una forma de realización, la tercera película contiene solo una capa o solo dos capas, o solo tres capas.

[00149] En una forma de realización, la tercera película comprende una segunda capa de sustrato. La segunda capa de sustrato puede ser cualquier capa de sustrato divulgada en la presente.

[00150] La segunda capa de sustrato está en contacto con la segunda película. La segunda capa de sustrato puede estar en contacto directo o en contacto indirecto con la segunda película. En una forma de realización, el segundo sustrato capa hace contacto

directamente con la segunda película. En otra forma de realización, la segunda capa de sustrato hace contacto indirectamente con la segunda película.

[00151] La segunda capa de sustrato puede comprender dos o más formas de realización divulgadas en la presente.

[00152] La tercera película puede comprender dos o más formas de realización divulgadas en la presente

5. Segunda capa adhesiva opcional

[00153] 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.

[00154] La segunda capa adhesiva tiene dos superficies opuestas. En una forma de realización, la segunda capa adhesiva es una capa continua con dos superficies opuestas. La segunda capa adhesiva está en contacto con la segunda película. La segunda capa adhesiva puede estar en contacto directo o en contacto indirecto con la segunda película. En una forma de realización, la segunda capa adhesiva hace contacto directamente con la segunda película. En otra forma de realización, la segunda capa adhesiva hace contacto indirectamente con la segunda película.

[00155] 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 en contacto indirecto con la tercera película. En una forma de realización, la segunda capa adhesiva hace contacto directamente con la tercera película. En otra forma de realización, la segunda capa adhesiva hace contacto directamente con la tercera película.

[00156] La segunda capa adhesiva puede comprender dos o más formas de realización divulgadas en la presente.

[00157] En una forma de realización, la primera película es una película multicapa con una capa sellante, 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 sellante/capa central/tercera capa de sustrato/capa adhesiva/capa de sustrato

Estructura (XIII).

[00158] En una forma de realización, la primera película es una película multicapa con una capa sellante, 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 sellante/capa central/tercera capa de sustrato/capa adhesiva/capa de sustrato/segunda capa adhesiva/segunda capa de sustrato

Estructura (XIV).

[00159] En una forma de realización, la capa sellante del laminado tiene un COF de Prelaminación de 0,01, o 0,05, o 0,10 a 0,18, o 0,20, o 0,21, o 0,25 o 0,27 o 0,30.

[00160] En una forma de realización, la capa sellante del laminado tiene un COF de 0,01, o 0,05, o 0,10 a 0,18; o 0,20, o 0,21, o 0,25, o 0,27, o 0,30 después del curado a 60 °C durante 60 horas (de aquí en adelante, el “COF de laminado”). En una forma de realización, la capa sellante del laminado tiene un cambio en COF después de curado a 60 °C de menos de 0,20, o menos de 0,15, o menos de 0,10. En otra forma de realización, la capa sellante del laminado tiene un cambio en COF de -0,20, o -0,10, o -0,05, o -0,02, o 0 a 0,01, o 0,05, o 0,10, o 0,15, o menos de 20. El cambio en el COF se calcula de acuerdo con la siguiente Ecuación (I):

Cambio de COF = COF de Laminado - COF de Prelaminación Ecuación (I).

[00161] En una forma de realización, el laminado contiene, consiste esencialmente en, o consiste en:

(1) una primera película que contiene

(A) una capa sellante que contiene, que 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 un primer polímero con base en etileno (tal como LLDPE y/o LDPE), con base en el peso total de la capa sellante, donde el polímero con base en etileno tiene (a) una densidad de 0,865 g/cc a 0,930 g/cc, o de 0,900 g/cc, o 0,910 g/cc, o 0,915 g/cc a 0,920 g/cc, o 0,925 g/cc, o 0,930 g/cc; 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 0,0047 % en peso, o 0,001 % en peso, o 0,0095 % en peso, o 0,01 % en peso, o 0,05 % en peso a 0,08 % en peso, o 0,10 % en peso, o 0,20 % en peso de amida de ácido graso primaria insaturada (tal como erucamida y/u oleamida), con base en el peso total de la capa sellante, donde la amida de ácido graso primaria insaturada 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 0,00047 % en peso, o 0,001 % en peso, o 0,0095 % en peso, o 0,01 % en peso, o 0,02 % en peso a 0,05% en peso, o 0,10 % en peso, o 0,20 % en peso de ácido graso diprótico (tal como ácido succínico), con base en el peso total de la

capa sellante, donde el ácido graso diprótico tiene (a) un punto de fusión de 101 °C, 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;

(iv) opcionalmente, de 0,00047 % en peso, o 0,001 % en peso, o 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 de amida de ácido graso primaria saturada (tal como behenamida), con base en el peso total de la capa sellante, en donde la amida de ácido graso primaria saturada 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;

(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), con base en el peso total de la capa sellante;

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

(C) opcionalmente, una tercera capa de sustrato en contacto con la capa central, donde la tercera capa de sustrato contiene un cuarto polímero con base en 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, donde la capa de sustrato contiene un componente seleccionado de un segundo polímero con base en etileno, un polímero con base en propileno, una poliamida (tal como nylon), un poliéster, PET, una lámina de metal, y combinaciones de los mismos; donde la primera película se lamina a la segunda película; y el laminado tiene una, algunas o todas de las siguientes propiedades;

(i) la capa sellante contiene de 0,01 % en peso, o 0,02 % en peso, o 0,03 % en peso, o 0,04 % en peso, o 0,05 % en peso, o 0,06 % en peso, o 0,07 % en peso, o 0,08 % en peso, o 0,09 % en peso, o 0,10 % en peso a 0,15 % en peso, o 0,20 % en peso, o 0,25 % en peso, o 0,30 % en peso de una cantidad combinada de la amida de ácido graso primaria insaturada y el ácido graso diprótico, con base en el peso total de la capa sellante; y/o

(ii) la capa sellante tiene un COF de Prelaminación de 0,01, o 0,05, o 0,10 a 0,18, o 0,20, o 0,21, o 0,25 o 0,27 o 0,30; y/o

(iii) la capa sellante tiene un COF de laminado de 0,01, o 0,05, o 0,10 a 0,18; o 0,20, o 0,21, o 0,25, o 0,27, o 0,30; y/o

(iv) la capa sellante del laminado tiene un cambio en COF de -0,20, o -0,10, o -0,05, o -0,02, o 0 a 0,01, o 0,05, o 0,10, o 0,15, o menos de 20; y/o

(v) el laminado tiene un espesor de 15 μm , o 20 μm , o 25 μm , o 30 μm , o 35 μm , o 40, o 45 μm , o 50 μm , o 55 μm a 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 ; y/o

(vi) la amida de ácido graso primaria insaturada y el ácido graso diprótico tienen una relación en peso de 0,05:1, o 0,5:1, o 1:1, o 1,4:1 a 2,9:1, o 3:1, o 5:1, o 10:1, o 15:1, o 20:1; y/o

(vii) la amida de ácido graso primaria insaturada y el ácido graso diprótico tienen una relación molar de desde 1:1 a 1:2.

[00162] En una forma de realización, el laminado excluye agentes de deslizamiento no migratorios, tales como silicona.

[00163] La primera película, la segunda película, y la tercera película opcional del laminado pueden ser una estructura multicapa coextruida.

[00164] Algunos métodos, por ejemplo, utilizados para la construcción de laminados son por laminación adhesiva, laminación por extrusión, laminación térmica, laminación en seco y laminación sin disolvente. Las combinaciones de estos métodos también son posibles.

[00165] 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 una realización adicional, una o más, o cada una de la primera película, la segunda película y la tercera película opcional no está orientada biaxialmente. 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, biaxialmente orientada).

[00166] El laminado puede comprender dos o más formas de realización divulgadas en la presente.

[00167] La presente divulgación también proporciona un artículo que contiene la película multicapa coextruida y/o el laminado, tal como un paquete. Los ejemplos no limitativos de paquetes adecuados incluyen paquetes de alimentos, paquetes de especialidades y paquetes de detergente (líquido y polvo). En una forma de realización, se proporciona un

paquete, donde el paquete está formado a partir de dos laminados opuestos. En una forma de realización, la capa sellante del primer laminado está en contacto con la capa sellante del segundo laminado. En una forma de realización adicional, se forma un sello de calor a partir de las capas sellantes opuestas para producir un paquete.

[00168] A modo de ejemplo, y no de limitación, algunas formas de realización de la presente divulgación se describirán en detalle en los siguientes Ejemplos.

EJEMPLOS

[00169] Los materiales utilizados en los ejemplos se proporcionan en la Tabla 1 a continuación.

[00170]

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/cc, Punto de fusión = 119 °C	The Dow Chemical Company
Erucamida (amida de ácido graso primaria insaturada)	95 % de pureza Punto de fusión = 79 °C	J&K Scientific Ltd.
Ácido succínico (ácido graso diprótico)	95 % de pureza Punto de fusión = 185 °C Temperatura de descomposición = 235 °C	Meryer (Shanghai Mai Ruier Chemical Technology Co., Ltd.

[00171] Película soplada monocapa: Se prepara una mezcla de agente de deslizamiento mediante la mezcla de la erucamida y ácido succínico a una relación molar específica. Luego, la mezcla de agente de deslizamiento y se añaden a DOWLEX™ 2045G una extrusora línea de soplado Haake™, y se mezclan a 190 °C durante 10 minutos. Se fabrican muestras de película soplada monocapa en la línea de soplado Haake™ (separación de matriz = 1 mm; perfil de temperatura = 180–210 °C; relación longitud/diámetro (L/D) =25; producción = 5 kg/hora). Las muestras de película soplada monocapa resultantes tienen un espesor de 50 µm. Dos semanas después de que se forman las muestras de película soplada monocapa, se ensayan las muestras de película soplada monocapa para el COF de Prelaminación. Se ensayan cinco especímenes de cada película soplada monocapa, y se informa el COF de Prelaminación promedio. Los resultados se informan en la Tabla 2. se proporcionan en la Tabla 2.

Laminado

[00172] Las muestras de película soplada monocapa preparadas anteriormente se someten a tratamiento corona (150 Volts) mediante el uso de un CTP 2000KA de Nanjing Suman Electronics Co. Ltd.

[00173] Se proporciona una capa de sustrato de PET con un espesor de 12 µm. La capa de sustrato de PET tiene dos superficies opuestas. Se recubre una superficie de la capa de sustrato de PET con ROBOND™ L-168/CR3A (un adhesivo de poliacrilato a base de agua de The Dow Chemical Company) mediante el uso de una máquina recubridora automática KY-1000 de Beijing Jingjing Technology Co. Ltd. (con una varilla de recubrimiento RDS para controlar el espesor y una velocidad de recubrimiento de 100 mm/min). Se coloca la capa de sustrato de PET recubierta en un horno a 80 °C durante 40 segundos para secar el solvente del adhesivo ROBOND™ L-168/CR3A, que forma una

capa adhesiva que tiene un peso seco de 2 g/m². La capa de sustrato de PET y la capa adhesiva tienen la siguiente Estructura (A):

Capa de sustrato de PET / capa adhesiva Estructura (A).

[00174] Las muestras de película soplada monocapa tratadas por corona se laminan con Estructura (A) a través de un rodillo de calor a 80 °C mediante el uso de un laminador multifunción Beijing Century Jintu SCI-TECH Co., Ltd. (modelo HR-380). Luego, se colocan las muestras en un horno a 60 °C durante 60 horas para el envejecimiento. La capa formada mediante las muestras de película soplada monocapa tratadas por corona es una capa sellante. Los laminados resultantes tienen la siguiente Estructura (B):

Capa de sustrato de PET / capa adhesiva / capa sellante Estructura (B).

[00175] La capa de sustrato de PET es una capa externa que está en contacto directo con la capa adhesiva, y la capa adhesiva está en contacto directo con la capa sellante. Los laminados resultantes tienen un espesor de 80 µm. Las configuraciones de capa se proporcionan más abajo en la Tabla 2.

[00176] Una semana después de envejecer, se ensayan las muestras laminares para el COF de laminado. Se ensayan cinco especímenes de cada laminado, y se informa el COF de laminado promedio. Los resultados se informan en la Tabla 2. En la Tabla 2, “CS” se refiere a Muestra Comparativa.

[00177] La Muestra comparativa 4 es una película soplada monocapa tratada por corona (es decir, CS 4 no está laminada). El COF de Laminado no se mide para la Muestra comparativa 4 porque no es una estructura laminada.

Tabla 2

	Ej. 1 ⁶	Ej. 2 ⁶	CS 3 ⁶	CS 4 ⁷
Composición de la capa sellante ¹				
DOWLEX™ 2045G (% en peso) ²	99,9	99,9	99,9	100
Erucamida (% en peso) ²	0,074	0,059	0,1	-
Ácido succínico (% en peso) ²	0,026	0,041	-	-
% en peso total ²	100	100	100	100
Propiedades:				
Relación molar de la capa sellante de Erucamida:Ácido succínico	1:1	1:2	N/A	N/A
Relación en peso de la capa sellante de Erucamida:Ácido succínico	2,86:1	1,43:1	N/A	N/A
COF de Prelaminación ³	0,20±0,02	0,16±0,02	0,15±0,02	0,32±0,05
COF de laminado ⁴	0,18±0,03	0,17±0,03	0,35±0,03	N/A
Cambio de COF ⁵	-0,02	0,01	0,20	N/A

¹La capa sellante se forma a partir de la película soplada monocapa descrita anteriormente.

²Con base en el peso total de la capa sellante.

³El COF de Prelaminación se mide dos semanas después de que se forman las muestras de película soplada monocapa, antes de que se lamen las muestras de película soplada monocapa.

⁴El COF de laminado se mide después de que se forma un laminado, y una semana después de que las muestras se envejecen en un horno a 60 °C durante 60 horas.

⁵El Cambio de COF se calcula de acuerdo con la siguiente ecuación: Cambio de COF = COF de laminado –

COF de Prelaminación.

⁶El Ej. 1, el Ej. 2 y la CS 3 son estructuras laminares que tiene la Estructura B (Capa de sustrato de PET / capa adhesiva / capa sellante).

⁷CS 4 es una película soplada monocapa tratada por corona que es una capa sellante.

[00178] Como se muestra, un laminado comparativo con una capa adhesiva, una capa de sustrato de PET y una capa sellante que contiene (A) un polímero con base en etileno (DOWLEX[™] 2045G y LDPE) y (B) una amida de ácido graso primaria insaturada que tiene un punto de fusión de 100 °C o menos (erucamida) (CS 3) —y sin ácido graso diprótico que tiene un punto de fusión mayor que 100 °C y una temperatura de descomposición mayor que 200 °C— exhibe un COF laminado alto de 0,35, y un Cambio de COF alto de 0,20.

[00179] El solicitante halló sorprendentemente que un laminado con una capa adhesiva, una capa de sustrato de PET y una capa sellante que contiene (A) un polímero con base en etileno (DOWLEX[™] 2045G y LDPE); (B) una amida de ácido graso primaria insaturada que tiene un punto de fusión de 100 °C o menos (erucamida); y (C) ácido graso diprótico que tiene un punto de fusión mayor que 100 °C y una temperatura de descomposición mayor que 200 °C (ácido succínico) (Ej. 1–2) exhibe ventajosamente un COF de Prelaminación de menos de 0,30, un COF de laminado de menos de 0,30, y un Cambio de COF de 0,01 o menos.

[00180] Se pretende específicamente que la presente divulgación no se limite a las formas de realización e ilustraciones contenidas en la presente, sino que se incluyan las formas modificadas de esas formas de realización que incluyan porciones de las formas de realización y combinaciones de elementos de diferentes formas de realización dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones.

LAC\LAC\ID-800070\WPC18862