

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 963 489**

51 Int. Cl.:

**B32B 27/32** (2006.01)

**B32B 27/08** (2006.01)

**B32B 27/18** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.06.2018 PCT/US2018/035871**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.12.2018 WO18226591**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.06.2018 E 18730207 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.10.2023 EP 3634751**

54 Título: **Laminados de bajo coeficiente de fricción**

30 Prioridad:

**09.06.2017 EP 17382354**

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

**27.03.2024**

73 Titular/es:

**DOW GLOBAL TECHNOLOGIES LLC (100.0%)  
2040 Dow Center  
Midland, MI 48674, US**

72 Inventor/es:

**LLOP, COSME;  
ONGAYI, OWENDI;  
AMICI, MARCO;  
PRELE, PATRICK y  
CHEVALLIER, CELINE**

74 Agente/Representante:

**DEL VALLE VALIENTE, Sonia**

ES 2 963 489 T3

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

## DESCRIPCIÓN

Laminados de bajo coeficiente de fricción

5

**Antecedentes**

La presente descripción se refiere a laminados con una película que tienen una capa sellante que contiene una composición a base de etileno y un agente de deslizamiento.

10

Las capas peliculares formadas a partir de polímeros a base de etileno se usan en películas en laminados en una variedad de aplicaciones, que incluyen, por ejemplo, envases de alimentos y envases de especialidad. Una capa de laminado externa de polímero a base de etileno requiere un bajo coeficiente de fricción (COF) (por ejemplo, inferior a 0,35) para el procesamiento eficiente de los laminados, tal como en una línea de fabricación o una línea de envasado. Para conseguir un COF bajo, se añaden típicamente agentes de deslizamiento a la capa externa de polímero a base de etileno. Los agentes de deslizamiento convencionales incluyen amidas de ácidos grasos insaturados tales como erucamida y oleamida, que se sabe que reducen el COF del laminado al migrar a la superficie del laminado. Sin embargo, es difícil mantener un COF bajo de forma constante usando agentes de deslizamiento migratorios convencionales en diferentes condiciones ambientales, tales como tiempo, temperatura elevada, presión elevada y diversos procesos de conversión.

15

20

La técnica reconoce la necesidad de un laminado con una película que incluya una composición polimérica a base de etileno que pueda utilizarse en una línea de envasado rápido. La técnica reconoce también la necesidad de un laminado con una película que incluya una composición polimérica a base de etileno que presente un COF bajo (por ejemplo, inferior a 0,35) sin un agente de deslizamiento migratorio.

25

El documento US 2004/151934 se refiere a una película eliminadora de oxígeno con altas propiedades de deslizamiento.

30

El documento US 6080489 se refiere a polímeros termoplásticos modificados con mezclas de siloxano.

**Resumen**

La presente descripción proporciona un laminado. El laminado incluye una primera película y una segunda película, en donde la primera película se lamina sobre la segunda película. La primera película incluye una capa sellante que contiene (A) un polímero a base de etileno; y (B) una mezcla de agentes de deslizamiento que contiene (i) un primer polidimetilsiloxano que tiene un peso molecular promedio en número (Mn) de 30.000 g/mol a menos de 50.000 g/mol; y (ii) un segundo polidimetilsiloxano que tiene un peso molecular promedio en número (Mn) de 300.000 g/mol a 400.000 g/mol; en donde el segundo PDMS es un PDMS terminado en dimetilvinilsililo; y en donde el segundo PDMS tiene una distribución de pesos moleculares (Mw/Mn) de 1,8 a 1,9.

35

40

**Definiciones**

Cualquier referencia a la tabla periódica de los elementos es la publicada por CRC Press, Inc., 1990-1991. La referencia a un grupo de elementos en esta tabla es por la nueva notación para numerar grupos.

45

Los intervalos numéricos descritos en la presente memoria incluyen todos los valores desde, e incluyendo, el valor inferior y el valor superior. Para los intervalos que contienen valores explícitos (por ejemplo, 1 o 2, o de 3 a 5, o 6, o 7), se incluye cualquier subintervalo entre dos valores explícitos cualesquiera (por ejemplo, de 1 a 2; de 2 a 6; de 5 a 7; de 3 a 7; de 5 a 6; etc.).

50

A menos que se indique lo contrario, implícito en el contexto o habitual en la técnica, todas las partes y porcentajes se basan en el peso y todos los métodos de prueba están actualizados a la fecha de presentación de la presente descripción.

55

El término "alqueno" (o "grupo alqueno") se refiere a un radical orgánico derivado de un hidrocarburo alifático eliminando un átomo de hidrógeno de un grupo alqueno. Un ejemplo no limitante de un grupo alqueno es un grupo vinilo. Un "grupo vinilo" es un grupo  $-\text{CH}=\text{CH}_2$ .

60

"Alcoxi" (o "grupo alcoxi") se refiere al radical  $-\text{OZ}^1$ , donde  $\text{Z}^1$  representativo incluye grupos alquilo, alquilo sustituido, cicloalquilo, cicloalquilo sustituido, heterocicloalquilo, heterocicloalquilo sustituido, sililo y combinaciones de los mismos. Los ejemplos no limitantes de radicales alcoxi adecuados incluyen metoxi, etoxi, benciloxi y t-butoxi.

65

El término "alquilo" (o "grupo alquilo") se refiere a un radical orgánico derivado de un hidrocarburo alifático eliminando un átomo de hidrógeno del mismo. Un grupo alquilo puede ser uno lineal, ramificado, cíclico o una combinación de los mismos. La expresión "alquilo sustituido" se refiere a un alquilo, en el que al menos un átomo de hidrógeno está sustituido con un sustituyente que comprende al menos un heteroátomo. Los heteroátomos incluyen, pero sin

limitación, O, N, P y S. Los sustituyentes incluyen, pero sin limitación, haluro, OR', NR'<sub>2</sub>, PR'<sub>2</sub>, P(=O)R'<sub>2</sub>, SiR'<sub>3</sub>; donde cada R' es independientemente un grupo hidrocarbilo C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>.

5 El término "alquínilo" (o "grupo alquínilo") se refiere a un radical orgánico derivado de un hidrocarburo alifático eliminando un átomo de hidrógeno de un grupo alquino.

10 El término "arilo" (o "grupo arilo") se refiere a un radical orgánico derivado de un hidrocarburo aromático eliminando un átomo de hidrógeno del mismo. Un grupo arilo puede ser un sistema de anillos monocíclico y/o condensado, cada anillo del cual contiene adecuadamente de 5 a 7, preferiblemente de 5 a 6 átomos. También se incluyen estructuras en donde  
15 dos o más grupos arilo se combinan a través de uno o más enlaces sencillos. Los ejemplos específicos incluyen, pero sin limitación, fenilo, toliilo, naftilo, bifenilo, antrilo, indenilo, fluorenilo, benzofluorenilo, fenantrilo, trifenilenilo, pirenilo, perilenilo, crisenilo, naftacenilo, fluorantenilo y similares. La expresión "arilo sustituido" se refiere a un arilo, en el que al menos un átomo de hidrógeno está sustituido con un sustituyente que comprende al menos un heteroátomo. Los heteroátomos incluyen, pero sin limitación, O, N, P y S. Los sustituyentes incluyen, pero sin limitación, haluro OR', NR'<sub>2</sub>, PR'<sub>2</sub>, P(=O)R'<sub>2</sub>, SiR'<sub>3</sub>; donde cada R' es independientemente un grupo hidrocarbilo C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>.

20 Los términos "mezcla" o "mezcla de polímeros", como se utiliza en la presente memoria, es una mezcla de dos o más polímeros. Dicha mezcla puede ser o no ser miscible (sin separación de fases a nivel molecular). Una combinación de este tipo puede estar o no separada en fases. Una mezcla de este tipo puede contener o no una o más configuraciones de dominio, como se determina a partir de espectroscopía electrónica de transmisión, dispersión de luz, dispersión de rayos X y otros métodos conocidos en la técnica.

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

30 Las expresiones "que comprende/n", "que incluye/n", "que tiene/n" y sus derivados no pretenden excluir la presencia de ningún componente, etapa o procedimiento adicional, ya sea que se describa específicamente o no. Para evitar cualquier duda, todas las composiciones reivindicadas mediante el uso de la expresión "que comprende/n" pueden incluir cualquier aditivo, adyuvante o compuesto adicional, ya sea polimérico o no, salvo que se indique lo contrario. Por el contrario, la expresión "que consiste/n esencialmente en" excluye del alcance de cualquier enumeración posterior cualquier otro componente, etapa o procedimiento, excepto aquellos que no son esenciales para la operatividad. La expresión "que consiste/n en" excluye cualquier componente, etapa o procedimiento que no esté específicamente delimitado o enumerado. El término "o", salvo que se indique lo contrario, se refiere a los miembros enumerados individualmente, así como en cualquier combinación. El uso del singular incluye el uso del plural y viceversa.

35 Un "cicloalquilo" es un radical hidrocarburo no aromático cíclico saturado que tiene un único anillo o múltiples anillos condensados. Los ejemplos no limitantes de radicales cicloalquilo adecuados incluyen ciclopentilo, ciclohexilo, ciclooctilo, biciclooctilo, etc. En realizaciones particulares, los cicloalquilos tienen entre 3 y 200 átomos de carbono, entre 3 y 50 átomos de carbono o entre 3 y 20 átomos de carbono.

40 Un "polímero a base de etileno" es un polímero que contiene más del 50 por ciento en peso de monómero de etileno polimerizado (basado en la cantidad total de monómeros polimerizables) y, opcionalmente, puede contener al menos un comonómero. El polímero a base de etileno incluye homopolímero de etileno y copolímero de etileno (es decir, unidades derivadas de etileno y uno o más comonómeros). La expresión "polímero a base de etileno" y el término "polietileno" se pueden usar indistintamente. Los ejemplos no limitantes de polímero a base de etileno (polietileno) incluyen polietileno de baja densidad (LDPE) y polietileno lineal. Los ejemplos no limitantes de polietileno lineal incluyen polietileno lineal de baja densidad (LLDPE), polietileno de ultrabaja densidad (ULDPE), polietileno de muy baja densidad (VLDPE), copolímero a base de etileno de múltiples componentes (EPE), copolímeros de múltiples bloques de etileno/α-olefina (también conocido como copolímero de bloques de olefina (OBC)), polietileno de baja densidad lineal catalizado en un solo sitio (m-LLDPE), plastómeros/elastómeros sustancialmente lineales o lineales y polietileno de alta densidad (HDPE). En general, el polietileno se puede producir en reactores de lecho fluidizado en fase gaseosa, reactores de proceso de suspensión en fase líquida o reactores de proceso de solución en fase líquida, usando un sistema de catalizador heterogéneo, tal como el catalizador Ziegler-Natta, un sistema de catalizador homogéneo, que comprende metales de transición del Grupo 4, y estructuras de ligando, tales como metaloceno, no metaloceno centrado en metal, heteroarilo, ariloxiéter heterovalente, fosfinimina y otros. También se pueden usar combinaciones de catalizadores heterogéneos y/u homogéneos en configuraciones de reactor único o de reactor doble.

55 Los "plastómeros/elastómeros de etileno" son copolímeros de etileno/α-olefina sustancialmente lineales o lineales que contienen una distribución de ramificación de cadena corta homogénea que comprende unidades derivadas de etileno y unidades derivadas de al menos un comonómero de α-olefina C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>, o al menos un comonómero de α-olefina C<sub>4</sub>-C<sub>8</sub> o al menos un comonómero de α-olefina C<sub>6</sub>-C<sub>8</sub>. Los plastómeros/elastómeros de etileno tienen una densidad de 0,870 g/cm<sup>3</sup>, o 0,880 g/cm<sup>3</sup> o 0,890 g/cm<sup>3</sup> a 0,900 g/cm<sup>3</sup>, o 0,902 g/cm<sup>3</sup>, o 0,904 g/cm<sup>3</sup>, o 0,909 g/cm<sup>3</sup>, o 0,910 g/cm<sup>3</sup> o 0,917 g/cm<sup>3</sup>. Los ejemplos no limitantes de plastómeros/elastómeros de etileno incluyen plastómeros y elastómeros AFFINITY™ (comercializados por The Dow Chemical Company), plastómeros EXACT™ (comercializados por ExxonMobil Chemical), Tafmer™ (comercializados por Mitsui), Nexlene™ (comercializados por SK Chemicals Co.) y Lucene™ (comercializados por LG Chem Ltd.).

Un “heteroátomo” es un átomo distinto de carbono o hidrógeno. Los ejemplos no limitantes de heteroátomos adecuados incluyen: F, Cl, Br, N, O, P, B, S, Si, Sb, Al, Sn, As, Se y Ge.

5 “Polietileno de alta densidad” (o “HDPE”) es un homopolímero de etileno o un copolímero de etileno/ $\alpha$ -olefina con al menos un comonomero de  $\alpha$ -olefina C<sub>4</sub>-C<sub>10</sub>, o comonomero de  $\alpha$ -olefina C<sub>4</sub>-C<sub>8</sub> y una densidad superior a 0,94 g/cm<sup>3</sup>, o 0,945 g/cm<sup>3</sup>, o 0,95 g/cm<sup>3</sup>, o 0,955 g/cm<sup>3</sup> a 0,96 g/cm<sup>3</sup>, o 0,97 g/cm<sup>3</sup>, o 0,98 g/cm<sup>3</sup>. El HDPE puede ser un copolímero monomodal o un copolímero multimodal. Un “copolímero de etileno monomodal” es un copolímero de etileno/ $\alpha$ -olefina C<sub>4</sub>-C<sub>10</sub> que tiene un pico distinto en una cromatografía de permeación en gel (GPC) que muestra la distribución de pesos moleculares. Un “copolímero de etileno multimodal” es un copolímero de etileno/ $\alpha$ -olefina C<sub>4</sub>-C<sub>10</sub> que tiene al menos dos picos distintivos en una CPG que muestra la distribución del peso molecular. El término multimodal incluye el copolímero que tiene dos picos (bimodal), así como el copolímero que tiene más de dos picos. Los ejemplos no limitantes de HDPE incluyen resinas de polietileno de alta densidad (HDPE) DOW™ (comercializadas por The Dow Chemical Company), resinas de polietileno mejoradas ELITE™ (comercializadas por The Dow Chemical Company), resinas de polietileno bimodal CONTINUUM™ (comercializadas por The Dow Chemical Company), LUPOLEN™ (comercializadas por LyondellBasell), así como productos de HDPE de Borealis, Ineos y ExxonMobil.

20 Un “hidrocarburo” es un compuesto que contiene sólo átomos de hidrógeno y carbono. El hidrocarburo puede ser (i) ramificado o no ramificado, (ii) saturado o insaturado (iii) cíclico o acíclico, y (iv) cualquier combinación de (i)-(iii). Los ejemplos no limitantes de hidrocarburos incluyen alcanos, alquenos y alquinos.

25 El término “independientemente” o “cada uno se selecciona, independientemente entre sí,” o términos similares se refieren a la selección por separado de un elemento para cada miembro individual dentro de un grupo objetivo. Por ejemplo, la expresión “para cada uno del Compuesto 1 al Compuesto 5, independientemente, R<sub>1</sub> a través de R<sub>5</sub> cada uno se selecciona, independientemente entre sí, metilo, etilo y propilo” indica que (i) la propiedad de un sustituyente dado R<sub>1</sub>-R<sub>5</sub> con respecto a cada Compuesto 1-5 es por separado e individual (es decir, R<sub>1</sub> (metilo) del Compuesto 1 puede ser el mismo o diferente elemento que R<sub>1</sub> (metilo, etilo o propilo) para los Compuestos 2, 3, 4 o 5) y (ii) la selección de los sustituyentes R<sub>1</sub> a R<sub>5</sub> es por separado para cada sustituyente individual (es decir, R<sub>1</sub> (etilo) puede ser el mismo o diferente elemento con respecto a R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub>, R<sub>4</sub> y R<sub>5</sub> (metilo, etilo o propilo)).

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

35 “Polietileno de baja densidad” (o “LDPE”) consiste en homopolímero de etileno, o copolímero de etileno/ $\alpha$ -olefina que comprende al menos una  $\alpha$ -olefina C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>, preferiblemente C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub> que tiene una densidad de 0,915 g/cm<sup>3</sup> a 0,940 g/cm<sup>3</sup> y contiene ramificación de cadena larga con una distribución de pesos moleculares amplia. El LDPE se produce, de forma típica, por medio de la polimerización por radicales libres a alta presión (reactor tubular o autoclave con iniciador de radicales libres). Los ejemplos no limitantes de LDPE incluyen MarFlex™ (Chevron Phillips), LUPOLEN™ (LyondellBasell), así como productos de LDPE de Borealis, Ineos, ExxonMobil y otros.

40 “Polietileno de baja densidad lineal” (o “LLDPE”) es un copolímero lineal de etileno/ $\alpha$ -olefina que contiene una distribución heterogénea de ramificaciones de cadena corta que comprende unidades derivadas de etileno y unidades derivadas de al menos un comonomero de  $\alpha$ -olefina C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub> o al menos un comonomero de  $\alpha$ -olefina C<sub>4</sub>-C<sub>8</sub>, o al menos un comonomero de  $\alpha$ -olefina C<sub>6</sub>-C<sub>8</sub>. El LLDPE se caracteriza por la escasa o nula ramificación de cadena larga, en contraste con el LDPE convencional. El LLDPE tiene una densidad de 0,910 g/cm<sup>3</sup>, o 0,915 g/cm<sup>3</sup>, o 0,920 g/cm<sup>3</sup> o 0,925 g/cm<sup>3</sup> a 0,930 g/cm<sup>3</sup>, o 0,935 g/cm<sup>3</sup> o 0,940 g/cm<sup>3</sup>. Los ejemplos no limitantes de LLDPE incluyen resinas de polietileno lineal de baja densidad TUFLIN™ (comercializadas por The Dow Chemical Company), resinas de polietileno DOWLEX™ (comercializadas por The Dow Chemical Company) y polietileno MARLEX™ (comercializado por Chevron Phillips).

45 “Copolímero a base de etileno multicomponente” (o “EPE”) comprende unidades derivadas de etileno y unidades derivadas de al menos un comonomero de  $\alpha$ -olefina C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>, o al menos un comonomero de  $\alpha$ -olefina C<sub>4</sub>-C<sub>8</sub>, o al menos un comonomero de  $\alpha$ -olefina C<sub>6</sub>-C<sub>8</sub>, tal como se describe en las referencias de patente USP 6.111.023; USP 5.677.383; y USP 6.984.695. Las resinas de EPE tienen una densidad de 0,905 g/cm<sup>3</sup>, o 0,908 g/cm<sup>3</sup>, o 0,912 g/cm<sup>3</sup> o 0,920 g/cm<sup>3</sup> a 0,926 g/cm<sup>3</sup>, o 0,929 g/cm<sup>3</sup>, o 0,940 g/cm<sup>3</sup> o 0,962 g/cm<sup>3</sup>. Los ejemplos no limitantes de resinas de EPE incluyen polietileno mejorado ELITE™ (comercializado por The Dow Chemical Company), resinas de tecnología avanzada ELITE AT™ (comercializadas por The Dow Chemical Company), resinas de polietileno (PE) SURPASS™ (comercializadas por Nova Chemicals) y SMART™ (comercializada por SK Chemicals Co.).

60 Un “polímero a base de olefina” o “poliolefina” es un polímero que contiene más del 50 por ciento en peso de monómero de olefina polimerizado (basado en la cantidad total de monómeros polimerizables), y opcionalmente, puede contener al menos un comonomero. Un ejemplo no limitante de un polímero a base de olefina es un polímero a base de etileno.

Un “polímero” es un compuesto preparado mediante la polimerización de monómeros, ya sean del mismo tipo o de otro tipo, que en forma polimerizada proporcionan las “unidades” o “unidades mer” múltiples y/o repetitivas que constituyen un polímero. Por lo tanto, el término genérico polímero abarca el término homopolímero, usualmente empleado para referirse a polímeros preparados a partir de un solo tipo de monómero, y el término copolímero, usualmente empleado para referirse a polímeros preparados a partir de al menos dos tipos de monómeros. Este también abarca todas las formas de copolímero, por ejemplo, aleatorio, en bloque, etc. Las expresiones “polímero de etileno/α-olefina” y “polímero de propileno/α-olefina” son indicativas del copolímero, como se ha descrito anteriormente, preparado a partir de la polimerización de etileno o propileno, respectivamente, y uno o más monómeros de α-olefina polimerizables adicionales. Cabe señalar que, aunque frecuentemente se hace referencia a un polímero como “preparado a partir de” uno o más monómeros especificados, “basado en” un monómero o tipo de monómero especificado, “que contiene” un contenido de monómero especificado o similar, en este contexto, el término “monómero” se entiende que se refiere al remanente polimerizado del monómero especificado y no a las especies no polimerizadas. En general, en la presente memoria se hace referencia a polímeros basados en “unidades” que son la forma polimerizada de un monómero correspondiente.

“Polietilenos lineales de baja densidad catalizados en un sólo sitio” (o “m-LLDPE”) son copolímeros lineales de etileno/α-olefina que contienen una distribución homogénea de ramificaciones de cadena corta que comprende unidades derivadas de etileno y unidades derivadas de al menos un comonómero de α-olefina C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>, o al menos un comonómero de α-olefina C<sub>4</sub>-C<sub>8</sub>, o al menos un comonómero de α-olefina C<sub>6</sub>-C<sub>8</sub>; m-LLDPE tiene una densidad de 0,913 g/cm<sup>3</sup>, o 0,918 g/cm<sup>3</sup>, o de 0,920 g/cm<sup>3</sup> a 0,925 g/cm<sup>3</sup>, o 0,940 g/cm<sup>3</sup>. Los ejemplos no limitantes de m-LLDPE incluyen PE de metalloceno EXCEED™ (comercializado por ExxonMobil Chemical), m-LLDPE LUFLEXEN™ (comercializado por LyondellBasell) y PF de m-LLDPE ELTEX™ (comercializado por Ineos Olefins & Polymers).

“Polietileno de ultra baja densidad” (o “ULDPE”) y “polietileno de muy baja densidad” (o “VLDPE”) es un copolímero lineal de etileno/α-olefina que contiene una distribución heterogénea de ramificaciones de cadena corta que comprende unidades derivadas de etileno y unidades derivadas de al menos un comonómero de α-olefina C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>, o al menos un comonómero de α-olefina C<sub>4</sub>-C<sub>8</sub>, o al menos un comonómero de α-olefina C<sub>6</sub>-C<sub>8</sub>. El ULDPE y VLDPE tienen cada uno una densidad de 0,885 g/cm<sup>3</sup> o de 0,90 g/cm<sup>3</sup> a 0,915 g/cm<sup>3</sup>. Los ejemplos no limitantes de ULDPE y VLDPE incluyen resinas de polietileno de ultrabaja densidad ATTANE™ (comercializadas por The Dow Chemical Company) y resinas de polietileno de muy baja densidad FLEXOMER™ (comercializadas por The Dow Chemical Company).

#### Métodos de ensayo

El coeficiente de fricción (COF) a 100 milímetros por minuto (mm/min) se mide según la norma ISO 8295 (COF dinámico). El sustrato empleado es Acero inoxidable 304.

El coeficiente de fricción (COF) a 12 metros por minuto (m/min) se mide utilizando el aparato de prueba de COF “en línea” descrito en la Publicación internacional N.º WO 2011/019787. Durante la prueba, se monta un rollo de película de muestra o un rollo laminado en una cortadora rebobinadora y se enhebra a través del aparato de prueba de COF en línea y de nuevo al rodillo impulsor de la cortadora rebobinadora. El movimiento de la muestra se controla utilizando el sistema de control de la cortadora rebobinadora. El ángulo de envoltura a través de la superficie del rodillo estático de Acero inoxidable 304 (β) es de 0,52 radianes. La capa sellante de la película o laminado de muestra está en contacto con la superficie del rodillo estático durante la prueba. El COF dinámico se prueba a una velocidad lineal de muestra de 12 m/min. El COF se determina utilizando la ley de Amonton a través de la medición de la tensión de la muestra utilizando la siguiente Ecuación (A):  $T_2 = T_1 e^{\mu\beta}$ , en donde T<sub>1</sub> es la tensión de la muestra antes de envolverla alrededor del rodillo estático, T<sub>2</sub> es la tensión de la muestra después de envolverla alrededor del rodillo estático, μ es el COF y β es el ángulo de envoltura a través de la superficie del rodillo estático.

La densidad se mide según la norma ASTM D792, Método B. El resultado se registra en gramos por centímetro cúbico (g/cm<sup>3</sup>).

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

#### Calorimetría diferencial de barrido (DSC)

La calorimetría de barrido diferencial (DSC) puede utilizarse para medir el comportamiento de fusión, cristalización y transición vítrea de un polímero en un amplio intervalo de temperatura. Por ejemplo, para realizar este análisis, se usa el DSC Q1000 de TA Instruments, equipado con un RCS (sistema de enfriamiento refrigerado) y un automuestreador. Durante la prueba, se usa un flujo de gas de purga de nitrógeno de 50 ml/min. Cada muestra se prensa en estado fundido en una película delgada a 190 °C; la muestra fundida después se enfría con aire a temperatura ambiente (25 °C). Se extrae un espécimen de 3-10 mg, 6 mm de diámetro del polímero enfriado, se pesa, se coloca en una bandeja de aluminio ligero (50 mg) y se cierra mediante rizado. A continuación, se realiza un análisis para determinar sus propiedades térmicas.

El comportamiento térmico de la muestra se determina mediante el incremento y la disminución de la temperatura de la muestra para crear un perfil de flujo de calor frente a la temperatura. En primer lugar, la muestra se calienta

rápida-mente a 180 °C y se mantiene isotérmica durante 3 minutos para eliminar sus antecedentes térmicos. A continuación, la muestra se enfría a -80 °C, a una velocidad de enfriamiento de 10 °C/minuto, y se mantiene isotérmica a -80 °C durante 3 minutos. A continuación, la muestra se calienta a 180 °C (esta es la "segunda rampa de calor") a una velocidad de calentamiento de 10 °C/minuto. Se registran las curvas de enfriamiento y segundo calentamiento. Los valores determinados son inicio de fusión extrapolado, T<sub>m</sub>, e inicio de cristalización extrapolado, T<sub>c</sub>. Calor de fusión (H<sub>f</sub>) (en julios por gramo), el % de cristalinidad calculado para muestras de polietileno utilizando la siguiente ecuación: % de cristalinidad = ((H<sub>f</sub>)/292 J/g) x 100; y el % de cristalinidad calculado para muestras de polietileno usando la siguiente ecuación: % de cristalinidad = ((H<sub>f</sub>)/292 J/g) x 100. El calor de fusión (H<sub>f</sub>) y la temperatura de fusión de pico se indican a partir de la segunda curva de calor. La temperatura máxima de cristalización se determina a partir de la curva de enfriamiento.

El punto de fusión, T<sub>m</sub>, se determina a partir de la curva de calentamiento de DSC dibujando primero la línea de base entre el inicio y el final de la transición de fusión. A continuación, se dibuja una línea tangente a los datos en el lado de baja temperatura del pico de fusión. El inicio extrapolado de la fusión (T<sub>m</sub>) se sitúa donde esta línea cruza la línea base. Esto es como se describe en Bernhard Wunderlich, The Basis of Thermal Analysis, en Thermal Characterization of Polymeric Materials 92, 277-278 (Edith A. Turi ed., 2ª ed. 1997).

Cromatografía de permeación en gel (GPC)

Se utiliza un sistema de cromatografía de permeación en gel a alta temperatura (GPC), equipado con un sistema Robotic Assistant Deliver (RAD) para la preparación e inyección de muestras. El detector de concentración es un detector de infrarrojos (IR-5) de Polymer Char Inc. (Valencia, España). La recopilación de datos se realiza utilizando una caja de adquisición de datos Polymer Char DM 100. El disolvente es 1,2,4-triclorobenceno (TCB). El sistema está equipado con un dispositivo de desgasificación de disolventes en línea de Agilent. El compartimento de la columna funciona a 150 °C. Las columnas son cuatro columnas mixtas A LS de 30 cm y 20 micrómetros. El disolvente es 1,2,4-triclorobenceno (TCB) purgado con nitrógeno que contiene aproximadamente 200 ppm de 2,6-di-t-butil-4-metilfenol (BHT). El caudal es de 1,0 ml/min y el volumen de inyección es de 200 µl. Se prepara una concentración de muestra de "2 mg/ml" disolviendo la muestra en TCB purgado con N<sub>2</sub> y precalentado (que contiene 200 ppm de BHT), durante 2,5 horas a 160 °C, con agitación suave.

El conjunto de columnas GPC se calibra ejecutando veinte estándares de poliestireno de distribución estrecha de peso molecular. El peso molecular (PM) de los estándares oscila entre 580 g/mol y 8.400.000 g/mol, y los estándares están contenidos en seis mezclas de "cóctel". Cada mezcla estándar tiene al menos una década de la separación entre los pesos moleculares individuales. Los pesos moleculares equivalentes de polipropileno de cada estándar PS se calculan mediante el uso de la siguiente ecuación, con los coeficientes de Mark-Houwink indicados para el polipropileno (Th.G. Scholte, N.L.J. Meijerink, H.M. Schoffeleers, & A.M.G. Brands, J. Appl. Polym. Sci., 29, 3763-3782 (1984)) y poliestireno (E.P. Otocka, R.J. Roe, N.Y. Hellman, & P.M. Muglia, Macromolecules, 4, 507 (1971)):

$$M_{PP} = \left( \frac{K_{PS} M_{PS}^{a_{PS}+1}}{K_{PP}} \right)^{\frac{1}{a_{PP}+1}} \quad (\text{Ec. 1}),$$

donde M<sub>pp</sub> es el MW equivalente de PP, M<sub>PS</sub> es el MW equivalente de PS, log K y a, los valores de los coeficientes de Mark-Houwink para PP y PS se enumeran a continuación.

Polímero	a	log K
Polipropileno	0,725	-3,721
Poliestireno	0,702	-3,900

Se genera una calibración logarítmica del peso molecular utilizando un ajuste polinómico de cuarto orden, en función del volumen de elución. Los pesos moleculares promedio en número y en peso se calculan según las siguientes ecuaciones:

$$M_n = \frac{\sum^i W f_i}{\sum^i (W f_i / M_i)} \quad (\text{Ec. 2}),$$

$$M_w = \frac{\sum^i (W f_i \cdot M_i)}{\sum^i (W f_i)} \quad (\text{Ec. 3}),$$

donde W<sub>f</sub><sub>i</sub> y M<sub>i</sub> son la fracción en peso y el peso molecular del componente de elución i, respectivamente.

GPC-Detector triple (medición de Mw y Mn de PDMS)

El peso molecular promedio en peso (Mw) y el peso molecular promedio en número (Mn) del polidimetilsiloxano se miden mediante GPC (Viscotek™ GPC Max) utilizando una capacidad de detección triple. La unidad Viscotek™ TDA305 está equipada con un refractómetro diferencial, un viscosímetro de presión diferencial en línea y dispersión de luz de ángulo bajo (LALS; ángulos de detección de 7° y 90°). La fase móvil es Tolueno de calidad HPLC. Las columnas son dos PL Gel Mixed C de Varian - (7,5 \* 300 mm, tamaño de partícula de 5 µm) y una columna PL Gel Guard de Varian - (7,5 \* 300 mm) Volumen de inyección de 5 fracciones con un flujo de 1 ml/min y un tiempo de ejecución de 37 min. La temperatura de la columna y del detector es de 40 °C. El software utilizado es Omniseq 4.6.1 (Viscotek™).

Los detectores se calibran mediante inyección de un estándar estrecho de poliestireno (Mw 68.100 g/mol) de una concentración conocida. Los parámetros de ejecución correctos se comprueban utilizando un estándar de poliestireno de distribución de peso molecular estrecha (PS71K). Los promedios de peso molecular deben estar dentro del cuadro de Control estadístico de procesos (SPC) para validar la calibración de los detectores. La precisión y la exactitud de la GPC<sup>3</sup> típica (que dependen del aumento del índice de refracción) son de aproximadamente el 2-3 %.

### Descripción detallada

La presente descripción proporciona un laminado. El laminado incluye una primera película y una segunda película, en donde la primera película se lamina sobre una segunda película. La primera película incluye una capa sellante que contiene (A) un polímero a base de etileno; y (B) una mezcla de agentes de deslizamiento que contiene (i) un primer polidimetilsiloxano que tiene un peso molecular promedio en número (Mn) de 30.000 g/mol a menos de 50.000 g/mol; y (ii) un segundo polidimetilsiloxano que tiene un peso molecular promedio en número (Mn) de 300.000 g/mol a 400.000 g/mol; en donde el segundo PDMS es un PDMS terminado en dimetilvinilsililo; y en donde el segundo PDMS tiene una distribución de pesos moleculares (Mw/Mn) de 1,8 a 1,9.

#### Primera película

El laminado incluye una primera película. La primera película incluye una capa sellante.

La primera película puede ser una película monocapa o una película multicapa. La primera película multicapa contiene dos capas, o más de dos capas. Por ejemplo, la primera película multicapa puede tener dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete, ocho, nueve, diez, once o más capas. En una realización, la primera película multicapa contiene sólo dos capas, o sólo tres capas. En una realización, la primera película es una película multicapa con una capa sellante, una capa de núcleo y una capa desprendible, en donde la capa de núcleo está en contacto con la capa sellante y la capa desprendible está en contacto con la capa de núcleo.

#### 1. Capa sellante

La primera película incluye una capa sellante. La capa sellante contiene (A) un polímero a base de etileno; y (B) una mezcla de agentes de deslizamiento que contiene (i) un primer polidimetilsiloxano que tiene un peso molecular promedio en número (Mn) de 30.000 g/mol a menos de 50.000 g/mol; y (ii) un segundo polidimetilsiloxano que tiene un peso molecular promedio en número (Mn) de 300.000 g/mol a 400.000 g/mol; y, opcionalmente, (C) un aditivo.

La capa sellante tiene dos superficies opuestas. En una realización, la capa sellante es una capa continua con dos superficies opuestas.

#### A. Polímero a base de etileno

La capa sellante contiene un polímero a base de etileno. Los ejemplos no limitantes de polímero a base de etileno adecuado incluyen LDPE y polietileno lineal. Los ejemplos no limitantes de polietileno lineal incluyen LLDPE, ULDPE, VLDPE, EPE, copolímeros multibloque de etileno/α-olefina (también conocidos como copolímero de bloque de olefina (OBC)), m-LLDPE, plastómeros/elastómeros sustancialmente lineales o lineales, HDPE y combinaciones de los mismos. Los ejemplos no limitantes de polímero a base de etileno adecuado también incluyen interpolímero de etileno/α-olefina y copolímero de etileno/α-olefina. Los ejemplos no limitantes de α-olefinas adecuadas incluyen α-olefinas C<sub>3</sub>-C<sub>20</sub>, o α-olefinas C<sub>4</sub>-C<sub>20</sub>, o α-olefinas C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>, o α-olefinas C<sub>4</sub>-C<sub>10</sub>, o α-olefinas C<sub>4</sub>-C<sub>8</sub>. Las α-olefinas representativas incluyen propileno, 1-buteno, 1-penteno, 1-hexeno, 1-hepteno y 1-octeno. En una realización, el polímero a base de etileno no contiene un comonómero aromático polimerizado en el mismo. En una realización, el polímero a base de etileno es un interpolímero de etileno/octeno.

En una realización, el polímero a base de etileno contiene más de 50 % en peso de unidades derivadas de etileno, o de 51 % en peso, o 55 % en peso, o 60 % en peso a 70 % en peso, u 80 % en peso, o 90 % en peso, o 95 % en peso, o 99 % en peso, o 100 % en peso de unidades derivadas de etileno, con respecto al peso del polímero a base de etileno. En una realización, el polímero a base de etileno contiene una cantidad recíproca de unidades derivadas de un comonómero de α-olefina, o de menos de 50 % en peso, o 49 % en peso, o 45 % en peso, o de 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 comonómero de α-olefina, con respecto al peso del polímero a base de etileno.

En una realización, el polímero a base de etileno es un plastómero/elastómero de etileno. El plastómero/elastómero de etileno es un copolímero de etileno/ $\alpha$ -olefina que consiste en unidades derivadas de etileno y un comonómero de  $\alpha$ -olefina C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>, o un comonómero de  $\alpha$ -olefina C<sub>4</sub>-C<sub>8</sub>, o un comonómero de  $\alpha$ -olefina C<sub>6</sub>-C<sub>8</sub> y aditivos opcionales. En una realización, el plastómero/elastómero de etileno es un copolímero de etileno/ $\alpha$ -olefina C<sub>4</sub>-C<sub>8</sub> que tiene una, algunas o todas las siguientes propiedades:

(a) una densidad de 0,870 g/cm<sup>3</sup>, o 0,880 g/cm<sup>3</sup> o 0,890 g/cm<sup>3</sup> a 0,900 g/cm<sup>3</sup>, o 0,902 g/cm<sup>3</sup>, o 0,904 g/cm<sup>3</sup>, o 0,909 g/cm<sup>3</sup>, o 0,910 g/cm<sup>3</sup> o 0,917 g/cm<sup>3</sup>; y/o

(b) un índice de fusión de un índice de fusión de 0,1 g/10 min, o 1 g/10 min a 1,5 g/10 min, o 2,0 g/10 min, o 3,0 g/10 min, o 5,0 g/10 min, o 6,0 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 30 g/10 min, o 40 g/10 min, o 50 g/10 min, o 100 g/10 min, o 150 g/10 min, o 200 g/10 min, o 250 g/10 min, o 300 g/10 min; y/o

(c) un punto de fusión (T<sub>m</sub>) de 40 °C, o 45 °C, o 50 °C, o 55 °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, o 105 °C, o 110 °C, o 115 °C, o 120 °C.

En una realización, el plastómero/elastómero de etileno es un copolímero de etileno/1-octeno con una densidad de 0,902 g/m<sup>3</sup>, un índice de fusión de 1,0 g/10 min y un punto de fusión de 99 °C (por ejemplo, AFFINITY™ PL 1880G, comercializado por The Dow Chemical Company)

En una realización, el polímero a base de etileno es un polietileno de baja densidad (LDPE). El LDPE es un homopolímero de etileno o un copolímero de etileno/ $\alpha$ -olefina que consiste en unidades derivadas de etileno y un comonómero de  $\alpha$ -olefina C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>, o un comonómero de  $\alpha$ -olefina C<sub>4</sub>-C<sub>8</sub>, o un comonómero de  $\alpha$ -olefina C<sub>6</sub>-C<sub>8</sub>. El LDPE tiene una o ambas de las siguientes propiedades: (a) una densidad de 0,915 g/cm<sup>3</sup>, o 0,920 g/cm<sup>3</sup> o de 0,925 g/cm<sup>3</sup> a 0,930 g/cm<sup>3</sup>, o 0,935 g/cm<sup>3</sup> o 0,940 g/cm<sup>3</sup>; y/o (b) un índice de fusión de un índice de fusión de 0,1 g/10 min, o 1 g/10 min, o 1,5 g/10 min, o 2,0 g/10 min a 3,0 g/10 min, o 5,0 g/10 min, o 6,0 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 30 g/10 min, o 40 g/10 min, o 50 g/10 min, o 100 g/10 min.

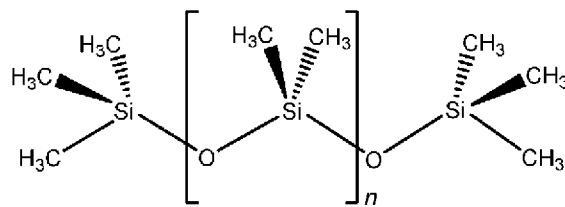
La capa sellante puede contener más de un polímero a base de etileno. En una realización, la capa sellante incluye al menos dos polímeros a base de etileno, en donde cada polímero a base de etileno difiere uno de otro en parámetros de composición, estructuralmente y/o físicamente. En una realización, la capa sellante contiene un plastómero/elastómero de etileno y un LDPE. En otra realización, la capa sellante contiene un plastómero/elastómero de etileno y un LLDPE.

En una realización, la capa sellante contiene de 70 % en peso, o 75 % en peso, u 80 % en peso, u 85 % en peso, o de 90 % en peso a 93 % en peso, o 94 % en peso, o 95 % en peso, o 96 % en peso, o 97 % en peso, o 98 % en peso, o 99 % en peso, o 99,9 % en peso de polímero a base de etileno, con respecto al peso total de la capa sellante.

El polímero a base de etileno puede comprender dos o más realizaciones analizadas en la presente memoria. B. Mezcla de agentes de deslizamiento

La capa sellante contiene una mezcla de agentes de deslizamiento. La mezcla de agentes de deslizamiento contiene (i) un primer polidimetilsiloxano que tiene un peso molecular promedio en número (M<sub>n</sub>) de 30.000 g/mol a menos de 50.000 g/mol; y (ii) un segundo polidimetilsiloxano que tiene un peso molecular promedio en número (M<sub>n</sub>) de 300.000 g/mol a 400.000 g/mol, con respecto al peso total de la mezcla de agentes de deslizamiento.

“Polidimetilsiloxano” (“PDMS”) es un compuesto de organosilicio polimérico con la siguiente Estructura general (I):



Estructura (I)

en donde n es el número de unidades de monómero repetitivo [SiO(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>] y n es superior o igual a 2, o de 2 a 20.000. El PDMS puede estar sustituido o sin sustituir. Un “PDMS sustituido” es un PDMS en el que al menos un grupo metilo de Estructura (I) está sustituido con un sustituyente. Los ejemplos no limitantes de sustituyentes incluyen átomos de halógeno (tales como cloro, flúor, bromo y yodo); grupos que contienen átomos de halógeno (tales como grupos clorometilo, grupos perfluorobutilo, grupos trifluoroetilo y grupos nonafluorohexilo); grupos que contienen átomos de oxígeno (tales como grupos hidroxilo, grupos alcoxi (tales como grupos metoxi y grupos etoxi), grupos epoxi (met)acrílicos y grupos carboxilo); grupos que contienen átomos de nitrógeno (tales como grupos aminofuncionales, grupos amidofuncionales y grupos cianofuncionales); grupos que contienen átomos de azufre (tales como grupos

- mercapto); hidrógeno; grupos alquilo C<sub>2</sub>-C<sub>10</sub> (tales como un grupo etilo); grupos alquínilo C<sub>2</sub>-C<sub>10</sub>; grupos alquénilo (tales como grupos vinilo y grupos hexenilo); grupos arilo (tales como grupos fenilo y grupos fenilo sustituidos); grupos cicloalquilo (tales como grupos ciclohexano); y combinaciones de los mismos. El grupo metilo sustituido puede ser un grupo metilo terminal o un grupo metilo no terminal. Los ejemplos no limitantes de PDMS sustituidos adecuados incluyen PDMS terminados en trialkilsililo, en donde al menos un alquilo es un alquilo C<sub>2</sub>-C<sub>10</sub>; PDMS terminado en dialquilhidroxisililo; PDMS terminado en dialquilhidrogensililo; PDMS terminado en dialquilalquénilsililo; y PDMS terminado en dialquilvinilsililo. En una realización, el PDMS sustituido es un PDMS terminado en dimetilhidroxisililo. En otra realización, el PDMS sustituido es un PDMS terminado en dimetilvinilsililo.
- 5
- 10 En una realización, el PDMS sustituido excluye los grupos que contienen átomos de nitrógeno. En otra realización, el PDMS sustituido excluye los grupos sustituyentes epoxi.
- En una realización, el PDMS está sin sustituir. Un "PDMS sin sustituir" es el PDMS de Estructura (I) en donde ningún grupo metilo en la Estructura (I) está sustituido con un sustituyente. En una realización, el PDMS sin sustituir es un PDMS terminado en trimetilsililo.
- 15
- (i) Primer polidimetilsiloxano
- La mezcla de agentes de deslizamiento contiene un primer polidimetilsiloxano que tiene un peso molecular promedio en número (Mn) de 30.000 g/mol a menos de 50.000 g/mol (un PDMS de "bajo Mn").
- 20
- En una realización, el primer PDMS (es decir, el PDMS de *bajo Mn*) tiene un peso molecular promedio en número (Mn) de 30.000 g/mol, o 40.000 g/mol, o 45.000 g/mol, o 48.000 g/mol a 49.000 g/mol. El PDMS de *bajo Mn* tiene un peso molecular promedio en número (Mn) de 30.000 g/mol, o 35.000 g/mol, o 40.000 g/mol, o 45.000 g/mol, o 48.000 g/mol a 49.000 g/mol, o menos de 50.000 g/mol.
- 25
- En una realización, el PDMS de *bajo Mn* tiene un peso molecular promedio en peso (Mw) de 30.000 g/mol, o 40.000 g/mol, o 45.000 g/mol, o 50.000 g/mol, o 55.000 g/mol, o 60.000 g/mol, o 65.000 g/mol, o 70.000 g/mol, o 75.000 g/mol, o 80.000 g/mol, o 90.000 g/mol, o 100.000 g/mol, o 120.000 g/mol a 130.000 g/mol, o 140.000 g/mol, o 150.000 g/mol, o 200.000 g/mol, o 250.000 g/mol, o 290.000 g/mol, o menos de 300.000 g/mol.
- 30
- En una realización, el PDMS de *bajo Mn* tiene una distribución de peso molecular (Mw/Mn) de 1,0, o 1,5, o 2,0, o 2,1, o 2,2, o 2,3, o 2,4 a 2,5, o 2,6, o 2,7, o 2,8, o 2,9, o 3,0, o 3,5.
- 35
- En una realización, el PDMS de *bajo Mn* tiene la Estructura (I) y n es de 2, o 5, o 10, o 50, o 100, o 150, o 200, o 250, o 300, o 350, o 400, o 450, o 500, o 550, o 600, o 650 a 700, o 750, u 800, u 850, o 900, o 950, o 1000, o 1100, o 1200, o 1300, o 1400, o 1500, o 1600, o 1700, o 1800, o 1900, o 2000, o 2500, o 3000, o 3500, o 4000, o 4054.
- 40
- En una realización, el PDMS de *bajo Mn* es un PDMS terminado en dimetilhidroxisililo.
- En una realización, el PDMS de *bajo Mn* (tal como un PDMS terminado en dimetilhidroxisililo) tiene un peso molecular promedio en número (Mn) de 30.000 g/mol, o 35.000 g/mol, o 40.000 g/mol, o 45.000 g/mol, o 48.000 g/mol a 49.000 g/mol; y el PDMS de *bajo Mn* tiene una, algunas o todas las siguientes propiedades:
- 45
- (a) un peso molecular promedio en peso (Mw) de 50.000 g/mol, o 55.000 g/mol, o 60.000 g/mol, o 65.000 g/mol, o 70.000 g/mol, o 75.000 g/mol, u 80.000 g/mol, o 90.000 g/mol, o 100.000 g/mol, o 120.000 g/mol a 130.000 g/mol, o 150.000 g/mol; y/o
- 50
- (b) una distribución de pesos moleculares (Mw/Mn) de 2,2, o 2,3, o de 2,4 a 2,5 o 2,6; y/o
- (c) el PDMS de *bajo Mn* tiene la Estructura (I) y n es de 2, o 5, o 10, o 50, o 100, o 150, o 200, o 250, o 300, o 350, o 400, o 450, o 500, o 550, o 600, o 650 a 700, o 750, u 800, u 850, o 900, o 950, o 1000, o 1100, o 1200, o 1300, o 1400, o 1500, o 1600, o 1700, o 1800, o 1900, o 2000, o 2500, o 3000, o 3500, o 4000, o 4054.
- 55
- La mezcla de agentes de deslizamiento puede contener más de un PDMS de *bajo Mn*.
- El primer PDMS (es decir, el PDMS de *bajo Mn*) puede comprender dos o más realizaciones analizadas en el presente documento.
- 60
- (ii) Segundo polidimetilsiloxano
- La mezcla de agentes de deslizamiento contiene un segundo polidimetilsiloxano que tiene un peso molecular promedio en número (Mn) de 300.000 g/mol a 400.000 g/mol (un PDMS de "alto Mn").
- 65
- El segundo PDMS (es decir, el PDMS de *alto Mn*) tiene un peso molecular promedio en número (Mn) de 300.000 g/mol, o 310.000 g/mol, o 320.000 g/mol, o 330.000 g/mol, o 340.000 g/mol, o 350.000 g/mol a 360.000 g/mol, o

370.000 g/mol, o 380.000 g/mol, o 390.000 g/mol, o 400.000 g/mol. El PDMS de *alto Mn* tiene un peso molecular promedio en número (Mn) de 300.000 g/mol, o 310.000 g/mol, o 320.000 g/mol, o 330.000 g/mol, o 340.000 g/mol, o 350.000 g/mol a 360.000 g/mol, o 370.000 g/mol, o 380.000 g/mol, o 390.000 g/mol, o 400.000 g/mol.

- 5 En una realización, el PDMS de *alto Mn* tiene un peso molecular promedio en peso (Mw) de 600.000 g/mol, o 640.000 g/mol a 650.000 g/mol, o 700.000 g/mol, o 750.000 g/mol.

El PDMS de *alto Mn* tiene una distribución de peso molecular (Mw/Mn) de 1,8 a 1,9.

- 10 En una realización, el PDMS de *alto Mn* tiene la Estructura (I) y *n* es superior a 4054, o de 4054, o 4500 a 5000, o 5500, o 6000, o 6500, o 7000, o 7500, u 8000, u 8500, o 9000, o 9500, o 10000, u 11000, o 12000, o 13000, o 14000, o 15000, o 16000, o 17000, o 18000, o 19000, o 20000, o 21000, o 22000, o 23000, o 24000, o 25000, o 26000, o 27000, o 27027.

- 15 El PDMS de *alto Mn* es un PDMS terminado en dimetilvinilsililo.

En una realización, el PDMS de *alto Mn* (es decir, un PDMS terminado en dimetilvinilsililo) tiene un peso molecular promedio en número (Mn) de 300.000 g/mol, o 310.000 g/mol, o 320.000 g/mol, o 330.000 g/mol, o 340.000 g/mol, o 350.000 g/mol a 360.000 g/mol, o 370.000 g/mol, o 380.000 g/mol, o 390.000 g/mol, o 400.000 g/mol; y el PDMS de *alto Mn* tiene una, algunas o todas las siguientes propiedades:

- 20 (a) un peso molecular promedio en peso (Mw) de 600.000 g/mol, o 640.000 g/mol a 650.000 g/mol, o 700.000 g/mol, o 750.000 g/mol; y/o
- 25 (b) una distribución de pesos moleculares (Mw/Mn) de 1,8 a 1,9; y/o
- (c) el PDMS de *alto Mn* tiene la Estructura (I) y *n* es superior a 4054, o de 4054, o 4500 a 5000, o 5500, o 6000, o 6500, o 7000, o 7500, u 8000, u 8500, o 9000, o 9500, o 10000, u 11000, o 12000, o 13000, o 14000, o 15000, o 16000, o 17000, o 18000, o 19000, o 20000, o 21000, o 22000, o 23000, o 24000, o 25000, o 26000, o 27000, o 27027.

- 30 La mezcla de agentes de deslizamiento puede contener más de un PDMS de *alto Mn*.

El segundo PDMS (es decir, el PDMS de *alto Mn*) puede comprender dos o más realizaciones analizadas en el presente documento.

- 35 En una realización, la capa sellante contiene de 0,1 % en peso, o 0,2 % en peso, o 0,3 % en peso, o 0,4 % en peso, o 0,5 % en peso, o 1,0 % en peso, o 1,5 % en peso, o 1,8 % en peso y 2,0 % en peso, o 2,3 % en peso, o 2,5 % en peso, o 2,8 % 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 la mezcla de agentes de deslizamiento, con respecto al peso total de la capa sellante. En otra realización, la capa sellante contiene de 0,5 % en peso, o 1,0 % en peso a 1,5 % en peso, o 2,0 % en peso, o 2,5 % en peso de la mezcla de agentes de deslizamiento, con respecto al peso total de la capa sellante. En otra realización, la capa sellante contiene de 0,5 % en peso, o 0,8 % en peso a 1,0 % en peso, o 1,5 % en peso, o 2,0 % en peso, o 2,5 % en peso de la mezcla de agentes de deslizamiento, con respecto al peso total de la capa sellante. El primer PDMS (es decir, el PDMS de *bajo Mn*) y el segundo PDMS (es decir, el PDMS de *alto Mn*) puede incluirse en la capa sellante como parte de una mezcla maestra en la que uno o ambos componentes de PDMS están dispersos en una matriz polimérica (tal como una matriz de LDPE). Sin embargo, la cantidad de mezcla de agentes de deslizamiento incluida en la capa sellante se refiere solamente a la cantidad del primer PDMS (es decir, el PDMS de *bajo Mn*) y el segundo PDMS (es decir, el PDMS de *alto Mn*) incluidos en la capa sellante, y excluye el peso de la matriz polimérica de cualquier mezcla maestra de PDMS. En otras palabras, la cantidad de mezcla de agentes de deslizamiento se refiere a la cantidad combinada del primer PDMS y del segundo PDMS incluidos en la capa sellante.

- 50 En una realización, la mezcla de agentes de deslizamiento contiene de 1 % en peso a 99 % en peso del primer PDMS (es decir, el PDMS de *bajo Mn*) y una cantidad recíproca, o de 1 % en peso a 99 % en peso del segundo PDMS (es decir, el PDMS de *alto Mn*), con respecto al peso total de la mezcla de agentes de deslizamiento (es decir, basado en la cantidad combinada del primer PDMS y el segundo PDMS). En otra realización, la mezcla de agentes de deslizamiento contiene de 1 % en peso a menos de 50 % en peso del primer PDMS y de más de 50 % en peso a 99 % en peso del segundo PDMS, con respecto al peso total de la mezcla de agentes de deslizamiento. En una realización, la mezcla de agentes de deslizamiento contiene de 1 % en peso, o 2 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 15 % en peso, o 20 % en peso a 25 % en peso, o 30 % en peso, o 35 % en peso, o 40 % en peso, o 45 % en peso, o 49 % en peso, o menos del 50 % en peso del primer PDMS, y una cantidad recíproca del segundo PDMS, o de más del 50 % en peso, o 51 % en peso, o 55 % en peso, o 60 % en peso, o 65 % en peso, o 70 % en peso, o 75 % en peso a 80 % en peso, u 85 % en peso, o 90 % en peso, o 95 % en peso, o 98 % en peso, o 99 % en peso del segundo PDMS, con respecto al peso total de la mezcla de agentes de deslizamiento. La cantidad combinada del primer PDMS y del segundo PDMS produce una mezcla de agentes de deslizamiento de 100 % en peso.

65

En una realización, la capa sellante contiene de 0,01 % en peso, o 0,05 % en peso, o 0,10 % en peso, o 0,20 % en peso, o 0,30 % en peso, o 0,40 % en peso, o 0,50 % en peso a 0,60 % en peso, o 0,70 % en peso, o 0,80 % en peso, o 0,90 % en peso, o 1,00 % en peso, o 1,50 % en peso, o 2,00 % en peso, o 2,30 % en peso, o 2,40 % en peso, o menos de 2,50 % en peso del primer PDMS (es decir, el PDMS de *bajo Mn*), con respecto al peso total de la capa sellante.

5 En una realización, la capa sellante contiene más de 0,05 % en peso, o 0,08 % en peso, o 0,10 % en peso, o 0,20 % en peso, o 0,30 % en peso, o 0,40 % en peso, o 0,50 % en peso, o 0,80 % en peso, o 1,00 % en peso, o 1,10 % en peso, o 1,20 % en peso, o 1,30 % en peso, o 1,40 % en peso, o 1,50 % en peso a 1,60 % en peso, o 1,70 % en peso, o 1,80 % en peso, o 1,90 % en peso, o 2,00 % en peso, o 2,50 % en peso, o 3,00 % en peso, o 3,50 % en peso, o 4,00 % en peso, o 4,50 % en peso, o 4,95 % en peso del segundo PDMS (es decir, el PDMS de *alto Mn*), basándose en el peso total de la capa sellante.

10 En una realización, la relación en peso del segundo PDMS (es decir, el PDMS de *alto Mn*) al primer PDMS (es decir, el PDMS de *bajo Mn*) es de 1,1:1, o 1,5:1, o 2,0:1, o 3,0:1 a 4,0:1, o 5,0:1, o 10:1, o 15:1, o 20:1, o 25:1, o 30:1, o 40:1, o 50:1, o 60:1, o 70:1, u 80:1, o 90:1, o 99:1. En una realización, la relación en peso del segundo PDMS al primer PDMS es 3:1.

15 La mezcla de agentes de deslizamiento puede comprender dos o más realizaciones analizadas en la presente memoria.

20 C. Aditivo(s) opcional(es)

En una realización, la capa sellante incluye uno o más aditivos opcionales. Los ejemplos no limitantes de aditivo adecuado incluyen agentes antibloqueantes, antioxidantes, agentes antiestáticos, agentes estabilizantes, agentes de nucleación, colorantes, pigmentos, absorbentes o estabilizantes de ultravioleta (UV), agentes ignífugos, compatibilizantes, plastificantes, cargas, adyuvantes de procesamiento, aditivos antivaho, agentes de reticulación (por ejemplo, peróxidos) y combinaciones de los mismos.

25 En una realización, la capa sellante incluye un agente antibloqueante. Un “agente antibloqueante” es un compuesto que minimiza o previene el bloqueo (es decir, la adhesión) entre dos capas adyacentes de película creando una rugosidad microscópica de la superficie de la capa pelicular, lo que reduce el área de contacto disponible entre capas adyacentes. El agente antibloqueante puede ser orgánico o inorgánico. Los ejemplos no limitantes de agentes antibloqueantes adecuados incluyen sílice, talco, carbonato de calcio y combinaciones de los mismos. En una realización, el agente antibloqueante es sílice (SiO<sub>2</sub>). La sílice puede ser sílice orgánica o sílice sintética. En otra realización, el agente antibloqueante es talco.

30 En una 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 respecto al peso total de la capa sellante.

40 En una realización, la capa sellante contiene, 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 96 % en peso, o 97 % en peso, o 98 % en peso, o 99 % en peso, o 99,9 % en peso de polímero a base de etileno (tal como un plastómero/elastómero de etileno, un LDPE, un LLDPE o combinaciones de los mismos), con respecto al peso total de la capa sellante;

(B) de 0,1 % en peso, o 0,2 % en peso, o 0,3 % en peso, o 0,4 % en peso, o 0,5 % en peso, o 1,0 % en peso, o 1,5 % en peso, o 1,8 % en peso y 2,0 % en peso, o 2,3 % en peso, o 2,5 % en peso, o 2,8 % 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 mezcla de agentes de deslizamiento, con respecto al peso total de la capa sellante; y

(C) 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, con respecto al peso total de la capa sellante; y

la mezcla de agentes de deslizamiento contiene:

(i) de 1 % en peso, 5 % en peso, o 10 % en peso, o 15 % en peso, o 20 % en peso a 25 % en peso, o 30 % en peso, o 35 % en peso, o 40 % en peso, o 45 % en peso, o 49 % en peso, o menos de 50 % en peso de un primer PDMS (tal como un PDMS terminado en dimetilhidroxisililo) que tiene un Mn de 30.000 g/mol, o 40.000 g/mol, o 45.000 g/mol, o 48.000 g/mol a 49.000 g/mol, o 50.000 g/mol, con respecto al peso total de la mezcla de agentes de deslizamiento; y

(ii) de más del 50 % en peso, o 51 % en peso, o 55 % en peso, o 60 % en peso, o 65 % en peso, o 70 % en peso, o 75 % en peso a 80 % en peso, u 85 % en peso, o 90 % en peso, o 95 % en peso, o 99 % en peso de un

segundo PDMS (es decir, un PDMS terminado en dimetilvinilsililo) que tiene un Mn de 300.000 g/mol, o 310.000 g/mol, o 320.000 g/mol, o 330.000 g/mol, o 340.000 g/mol, o 350.000 g/mol a 360.000 g/mol, o 370.000 g/mol, o 380.000 g/mol, o 390.000 g/mol, o 400.000 g/mol, con respecto al peso total de la mezcla de agentes de deslizamiento.

5 En una realización, la capa sellante contiene, consiste esencialmente en, o consiste en:

(1) 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 96 % en peso, o 97 % en peso, o 98 % en peso, o 99 % en peso, o 99,9 % en peso de polímero a base de etileno (tal como un plastómero/elastómero de etileno, un LDPE, un LLDPE o combinaciones de los mismos), con respecto al peso total de la capa sellante;

(2) de 0,01 % en peso, o 0,05 % en peso, o 0,10 % en peso, o 0,20 % en peso, o 0,30 % en peso, o 0,40 % en peso, o 0,50 % en peso a 0,60 % en peso, o 0,70 % en peso, o 0,80 % en peso, o 0,90 % en peso, o 1,00 % en peso, o 1,50 % en peso, o 2,00 % en peso, o 2,30 % en peso, o 2,40 % en peso, o menos de 2,50 % en peso de un primer PDMS (tal como un PDMS terminado en dimetilhidroxisililo) que tiene un Mn de 30.000 g/mol, o 40.000 g/mol, o 45.000 g/mol, o 48.000 g/mol a 49.000 g/mol, con respecto al peso total de la capa sellante;

(3) de más de 0,05 % en peso, o 0,08 % en peso, o 0,10 % en peso, o 0,20 % en peso, o 0,30 % en peso, o 0,40 % en peso, o 0,50 % en peso, o 0,80 % en peso, o 1,00 % en peso, o 1,10 % en peso, o 1,20 % en peso, o 1,30 % en peso, o 1,40 % en peso, o 1,50 % en peso a 1,60 % en peso, o 1,70 % en peso, o 1,80 % en peso, o 1,90 % en peso, o 2,00 % en peso, o 2,50 % en peso, o 3,00 % en peso, o 3,50 % en peso, o 4,00 % en peso, o 4,50 % en peso, o 4,95 % en peso de un segundo PDMS (es decir, un PDMS terminado en dimetilvinilsililo) que tiene un Mn de 300.000 g/mol, o 310.000 g/mol, o 320.000 g/mol, o 330.000 g/mol, o 340.000 g/mol, o 350.000 g/mol a 360.000 g/mol, o 370.000 g/mol, o 380.000 g/mol, o 390.000 g/mol, o 400.000 g/mol, con respecto al peso total de la capa sellante; y

(4) 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, con respecto al peso total de la capa sellante; y

la relación en peso del primer PDMS al segundo PDMS es de 1,5:1, o 2,0:1, o 3,0:1 a 4,0:1, o 5,0:1, o 10:1, o 15:1, o 20:1, o 25:1, o 30:1, o 40:1, o 50:1, o 60:1, o 70:1, u 80:1, o 90:1, o 99:1.

En una realización, la capa sellante excluye un agente de deslizamiento migratorio, tal como una amida de ácido graso insaturado (por ejemplo, erucamida y oleamida).

En una realización, la capa sellante tiene un COF a 100 mm/min de 0,01, o 0,05, o 0,10, o 0,20, o 0,25 a 0,27, o 0,28, o 0,29, o 0,30, o 0,35, o 0,39, o 0,40.

En una realización, la capa sellante tiene un COF a 12 mm/min de 0,01, o 0,05, o 0,10, o 0,20, o 0,25 a 0,27, o 0,28, o 0,29, o 0,30, o 0,35, o 0,39, o 0,40.

En una realización, la capa sellante tiene un espesor de 5 µm, o 7 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.

En una realización, la capa sellante es de 10 % en volumen, o 15 % en volumen, o 20 % en volumen a 25 % en volumen, o 30 % en volumen, o 40 % en volumen, o 50 % en volumen, o 60 % en volumen, o 70 % en volumen, u 80 % en volumen, o 90 % en volumen, o 95 % en volumen de la primera película, con respecto al volumen total de la primera película.

En una realización, la capa sellante es una capa exterior. Una “capa de piel” es una capa más externa de una estructura pelicular. En otras palabras, al menos una superficie de una capa de piel es una superficie más externa de la película

La capa sellante puede comprender dos o más realizaciones analizadas en la presente memoria.

## 2. Capa de núcleo opcional

En una realización, la primera película incluye una capa de núcleo. La capa de núcleo contiene un segundo polímero a base de etileno. Una “capa de núcleo” es una capa de una estructura pelicular que es una capa interna. En otras palabras, ninguna superficie de una capa de núcleo es una superficie externa de la primera película.

La capa de núcleo tiene dos superficies opuestas. En una realización, la capa de núcleo es una capa continua con dos superficies opuestas.

- 5 La capa de núcleo está en contacto con la capa sellante. La capa de núcleo puede estar en contacto directo o en contacto indirecto con la capa sellante. En una realización, la capa de núcleo está en contacto directamente con la capa sellante. La expresión “está en contacto directamente”, como se utiliza en la presente memoria, es una configuración de capa mediante la cual la capa sellante está ubicada inmediatamente adyacente a la capa de núcleo y no hay capas intermedias, o no hay estructuras intermedias, entre la capa sellante y la capa de núcleo. En otra realización, la capa de núcleo está en contacto indirectamente con la capa sellante. La expresión “está en contacto indirectamente”, como se utiliza en la presente memoria, es una configuración de capa mediante la cual una capa intermedia, o una estructura intermedia, está presente entre la capa sellante y la capa de núcleo.
- 10 El segundo polímero a base de etileno puede ser cualquier polímero a base de etileno descrito en la presente memoria. El segundo polímero a base de etileno puede ser igual o diferente al polímero a base de etileno de la capa sellante. En una realización, el segundo polímero a base de etileno es el mismo que el polímero a base de etileno de la capa sellante. En otra realización, el segundo polímero a base de etileno es diferente del polímero a base de etileno de la capa sellante.
- 15 En una realización, el segundo polímero a base de etileno es un LLDPE, un LDPE o una combinación de los mismos. En una realización adicional, el LLDPE es un copolímero de etileno/1-octeno.
- 20 En una realización, la segunda capa contiene de 1 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 20 % en peso, o 30 % en peso, o 40 % en peso, o 50 % en peso a 60 % en peso, o 70 % en peso, u 80 % en peso, o 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, o 30 % en peso, o 40 % en peso, o 50 % en peso a 60 % en peso, o 70 % en peso, u 80 % en peso, o 90 % en peso, o 95 % en peso, o 99 % en peso de LDPE, con respecto al peso total de la capa de núcleo.
- 25 En una realización, la capa de núcleo contiene un aditivo opcional. El aditivo puede ser cualquier aditivo descrito en la presente memoria. En una realización, la capa de núcleo 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 (por ejemplo, un agente de deslizamiento, un agente antibloqueante o combinaciones de los mismos), con respecto al peso total de la capa de núcleo.
- 30 En una realización, la capa de núcleo tiene un espesor de 5 µm, u 8 µm, o 10 µm, o 15 µm, o 20 µm, o 25 µm, o 30 µm a 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.
- 35 En una realización, la capa de núcleo es de 10 % en volumen, o 15 % en volumen, o 20 % en volumen, o 25 % en volumen, o 30 % en volumen, o 40 % en volumen, o 50 % en volumen, o 60 % en volumen a 65 % en volumen, o 70 % en volumen, u 80 % en volumen, o 90 % en volumen de la primera película, con respecto al volumen total de la primera película.
- 40 La capa de núcleo puede comprender dos o más realizaciones analizadas en la presente memoria.
- 40 3. Capa desprendible opcional
- 45 En una realización, la primera película incluye una capa desprendible. La capa desprendible contiene un tercer polímero a base de etileno.
- 50 La capa desprendible tiene dos superficies opuestas. En una realización, la capa desprendible es una capa continua con dos superficies opuestas. La capa desprendible está en contacto con la capa de núcleo. La capa desprendible puede estar en contacto directo o en contacto indirecto con la capa de núcleo. En una realización, la capa desprendible está en contacto directamente con la capa de núcleo. En otra realización, la capa desprendible está en contacto indirectamente con la capa de núcleo.
- 55 El tercer polímero a base de etileno puede ser cualquier polímero a base de etileno descrito en la presente memoria. El tercer polímero a base de etileno puede ser el mismo o diferente que el polímero a base de etileno de la capa sellante, y el tercer polímero a base de etileno puede ser el mismo o diferente que el segundo polímero a base de etileno de la capa de núcleo. En una realización, el tercer polímero a base de etileno es el mismo que el segundo polímero a base de etileno de la capa de núcleo. En otra realización, el tercer polímero a base de etileno es diferente del segundo polímero a base de etileno de la capa de núcleo.
- 60 En una realización, el tercer polímero a base de etileno es un LLDPE, un LDPE o una combinación de los mismos. En una realización adicional, el LLDPE es un copolímero de etileno/1-octeno. En una realización, la capa desprendible 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 a 60 % en peso, o 70 % en peso, u 80 % en peso, o 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, o 30 % en peso, o 40 % en peso, o 50 % en peso a 60 % en peso, o 70 % en peso, u 80 % en peso, o 90 % en peso, o 95 % en peso de LDPE, con respecto al peso total de la capa desprendible.
- 65

- 5 En una realización, la capa desprendible contiene un aditivo opcional. El aditivo puede ser cualquier aditivo descrito en la presente memoria. En una realización, la capa desprendible 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 respecto al peso total de la capa desprendible.
- 10 En una realización, la capa desprendible tiene un espesor de 5  $\mu\text{m}$ , o 7  $\mu\text{m}$ , o 10  $\mu\text{m}$ , o 15  $\mu\text{m}$ , o 20  $\mu\text{m}$ , o 25  $\mu\text{m}$ , o 30  $\mu\text{m}$ , o 35  $\mu\text{m}$ , o 40  $\mu\text{m}$ , o 45  $\mu\text{m}$ , o 50  $\mu\text{m}$ .
- 15 En una realización, la capa desprendible es de 10 % en volumen, o 15 % en volumen, o 20 % en volumen a 25 % en volumen, o 30 % en volumen, o 40 % en volumen, o 50 % en volumen, o 60 % en volumen, o 70 % en volumen, u 80 % en volumen, o 90 % en volumen, o 95 % en volumen de la película, con respecto al volumen total de la primera película.
- 20 En una realización, la capa desprendible es una capa de piel.  
En una realización, la capa desprendible se trata con efecto corona.  
La capa desprendible puede comprender dos o más realizaciones analizadas en la presente memoria.
- 25 En una realización, la primera película es una película multicapa que tiene la siguiente Estructura (II):  
capa sellante / capa de núcleo / capa desprendible Estructura (II).
- 30 En una realización, la primera película es una película multicapa que consiste esencialmente en, o que consiste en, la capa sellante, la capa de núcleo y la capa desprendible.  
En una realización, la primera película tiene un espesor de 15  $\mu\text{m}$ , o 20  $\mu\text{m}$ , o 25  $\mu\text{m}$ , o 30  $\mu\text{m}$ , o 35  $\mu\text{m}$ , o 40  $\mu\text{m}$ , o 45  $\mu\text{m}$ , o 50  $\mu\text{m}$  a 55  $\mu\text{m}$ , o 60  $\mu\text{m}$ , o 65  $\mu\text{m}$ , o 70  $\mu\text{m}$ , o 75  $\mu\text{m}$ , u 80  $\mu\text{m}$ , u 85  $\mu\text{m}$ , o 90  $\mu\text{m}$ , o 95  $\mu\text{m}$ , o 100  $\mu\text{m}$ .
- 35 En una realización, la primera película excluye un agente de deslizamiento migratorio, tal como una amida de ácido graso insaturado (por ejemplo, erucamida y oleamida).  
En una realización, la primera película es una estructura multicapa coextrudida. Algunos métodos, por ejemplo, utilizados para construir películas son por coextrusión fundida o métodos de coextrusión soplada. También son posibles combinaciones de estos métodos.  
En una realización, la primera película no es una película orientada. En una realización adicional, la primera película no está orientada biaxialmente. En otras palabras, en algunas realizaciones la primera película no se estira después de la extrusión.
- 40 Segunda película
- 45 El laminado incluye una segunda película. La primera película se lamina sobre la segunda película.  
La segunda película puede ser una película monocapa o una película multicapa. La segunda película multicapa contiene dos capas, o más de dos capas. Por ejemplo, la segunda película multicapa puede tener dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete, ocho, nueve, diez, once o más capas. En una realización, la segunda película multicapa contiene sólo dos capas, o sólo tres capas.
- 50 En una realización, la segunda película es una película monocapa con sólo una capa.  
La segunda película está en contacto con la primera película. La segunda película puede estar en contacto directo o en contacto indirecto con la primera película. En una realización, la segunda película está en contacto directamente con la primera película. En otra realización, la segunda película está en contacto indirectamente con la primera película.  
La segunda película tiene dos superficies opuestas.
- 60 En una realización, la segunda película incluye una capa que contiene un componente seleccionado de un cuarto polímero a base de etileno, polímero a base de propileno, poliamida (tal como nailon), poliéster, copolímero de etileno y alcohol vinílico (EVOH), tereftalato de polietileno (PET), copolímero de etileno y acrilato de vinilo, copolímero de etileno y acrilato de metilo, copolímero de etileno y acrilato de etilo, copolímero de etileno y acrilato de butilo, copolímero de etileno y ácido acrílico, copolímero de etileno y ácido metacrílico, un ionómero de etileno y ácido acrílico, un ionómero de ácido metacrílico, polímero a base de etileno injertado con anhídrido maleico, un poliestireno, una lámina de metal y combinaciones de los mismos. En una realización, la segunda película incluye una capa que contiene
- 65

un componente seleccionado de PET, copolímero de EVOH, una poliamida y combinaciones de los mismos. En una realización, la segunda película incluye una capa que contiene PET.

5 En una realización, la segunda película tiene un espesor de 5  $\mu\text{m}$ , u 8  $\mu\text{m}$ , o 10  $\mu\text{m}$ , o 12  $\mu\text{m}$ , o 15  $\mu\text{m}$  a 20  $\mu\text{m}$ , o 25  $\mu\text{m}$ , o 30  $\mu\text{m}$ , o 35  $\mu\text{m}$ , o 40  $\mu\text{m}$ , o 45  $\mu\text{m}$ , o 50  $\mu\text{m}$ , o 55  $\mu\text{m}$ , o 60  $\mu\text{m}$ , o 65  $\mu\text{m}$ , o 70  $\mu\text{m}$ , o 75  $\mu\text{m}$ , u 80  $\mu\text{m}$ , u 85  $\mu\text{m}$ , o 90  $\mu\text{m}$ , o 100  $\mu\text{m}$ , o 150  $\mu\text{m}$ .

En una realización, una superficie más externa de la segunda capa es una superficie más externa del laminado.

10 La segunda película puede comprender dos o más realizaciones descritas en la presente memoria.

Capa adhesiva opcional

15 En una realización, el laminado incluye una capa adhesiva opcional. La capa adhesiva está en contacto con la primera película y la segunda película.

20 La capa adhesiva tiene dos superficies opuestas. En una 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 realización, la capa adhesiva está en contacto directamente con la primera película. En otra realización, la capa adhesiva está en contacto indirectamente con la primera película.

25 La capa adhesiva contiene un adhesivo. Los ejemplos no limitantes de adhesivos adecuados incluyen adhesivos de poliuretano, adhesivos de poliacrilato y combinaciones de los mismos. Los ejemplos no limitantes de adhesivos de poliuretano adecuados incluyen MOR-FREE™ 706A / C-79 (un adhesivo de poliuretano sin disolvente); MOR-FREE™ 715A / CR-84 (un adhesivo de poliuretano a base de poliéster sin disolvente); y MOR-FREE™ 698A/C-79 (adhesivo de poliuretano a base de poliéster sin disolvente), cada uno comercializado por Rohm and Haas. Un ejemplo no limitante de un adhesivo de poliacrilato adecuado es ROBOND™ L-168/CR3A, un adhesivo de poliacrilato a base de agua comercializado por The Dow Chemical Company.

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

35 La capa adhesiva puede comprender dos o más realizaciones descritas en la presente memoria.

En una realización, el laminado tiene un COF a 12 m/min de menos de 0,55, o de 0,01, o 0,05, o 0,10, o 0,20, o 0,25 a 0,27, o 0,28, o 0,29, o 0,30, o 0,35, o 0,40, o 0,45, o 0,49, o 0,50, o 0,54, o 0,55.

40 En una realización, la capa adhesiva contiene un adhesivo de poliuretano a base de poliéster y el laminado tiene un COF a 12 m/min de 0,10, o 0,20, o 0,30, o 0,40, o 0,45 a 0,54, o 0,55.

En una realización, la capa adhesiva contiene un adhesivo de poliuretano a base de poliéster y el laminado tiene un COF a 12 m/min de 0,10, o 0,20, o 0,30, o 0,40, o 0,45 a 0,49, o 0,50.

45 En una realización, el laminado incluye, consiste esencialmente en, o consiste en:

una primera película que comprende, que consiste esencialmente en, o que consiste en

50 (1) una capa sellante que contiene, que consiste esencialmente en, o que 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 96 % en peso, o 97 % en peso, o 98 % en peso, o 99 % en peso, o 99,9 % en peso de polímero a base de etileno (tal como un plastómero/elastómero de etileno, un LDPE, un LLDPE o combinaciones de los mismos), con respecto al peso total de la capa sellante;

55 (B) de 0,1 % en peso, o 0,2 % en peso, o 0,3 % en peso, o 0,4 % en peso, o 0,5 % en peso, o 1,0 % en peso, o 1,5 % en peso, o 1,8 % en peso y 2,0 % en peso, o 2,3 % en peso, o 2,5 % en peso, o 2,8 % 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 mezcla de agentes de deslizamiento, con respecto al peso total de la capa sellante; y

60 (C) 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, con respecto al peso total de la capa sellante; y

65 la mezcla de agentes de deslizamiento contiene:

- (i) de 1 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 15 % en peso, o 20 % en peso a 25 % en peso, o 30 % en peso, o 35 % en peso, o 40 % en peso, o 45 % en peso, o 49 % en peso, o menos de 50 % en peso de un primer PDMS (tal como un PDMS terminado en dimetilhidroxisililo) que tiene un Mn de 30.000 g/mol, o 40.000 g/mol, o 45.000 g/mol, o 48.000 g/mol a 49.000 g/mol, con respecto al peso total de la mezcla de agentes de deslizamiento; y
- 5 (ii) de más del 50 % en peso, o 51 % en peso, o 55 % en peso, o 60 % en peso, o 65 % en peso, o 70 % en peso, o 75 % en peso a 80 % en peso, u 85 % en peso, o 90 % en peso, o 95 % en peso, o 99 % en peso de un segundo PDMS (es decir, un PDMS terminado en dimetilvinilsililo) que tiene un Mn de 300.000 g/mol, o 320.000 g/mol, o 330.000 g/mol, o 340.000 g/mol, o 350.000 g/mol a 360.000 g/mol, o 370.000 g/mol, o 380.000 g/mol, o 390.000 g/mol, o 400.000 g/mol, con respecto al peso total de la mezcla de agentes de deslizamiento;
- 10 (2) opcionalmente, una capa de núcleo en contacto con la capa sellante, conteniendo la capa de núcleo un segundo polímero a base de etileno (tal como LLDPE, LDPE, o una combinación de los mismos) y, opcionalmente, un aditivo;
- 15 (3) opcionalmente, una capa desprendible en contacto con la capa de núcleo, conteniendo la capa desprendible un tercer polímero a base de etileno (tal como LLDPE, LDPE, o una combinación de los mismos) y, opcionalmente, un aditivo;
- 20 una segunda película que comprende una capa que contiene un componente seleccionado de PET, copolímero de EVOH, una poliamida o una combinación de los mismos; y
- opcionalmente, una capa adhesiva que contiene un adhesivo (tal como un adhesivo de poliuretano) en contacto con la primera película y la segunda película; y
- 25 el laminado tiene una, alguna o todas las siguientes propiedades:
- (i) la capa sellante tiene un espesor de 5  $\mu\text{m}$ , o 7  $\mu\text{m}$ , o 10  $\mu\text{m}$ , o 15  $\mu\text{m}$ , o 20  $\mu\text{m}$ , o 25  $\mu\text{m}$ , o 30  $\mu\text{m}$ , o 35  $\mu\text{m}$ , o 40  $\mu\text{m}$ , o 45  $\mu\text{m}$ , o 50  $\mu\text{m}$ ; y/o
- 30 (ii) la capa sellante es de 10 % en volumen, o 15 % en volumen, o 20 % en volumen a 25 % en volumen, o 30 % en volumen, o 40 % en volumen, o 50 % en volumen, o 60 % en volumen, o 70 % en volumen, u 80 % en volumen, o 90 % en volumen, o 95 % en volumen de la primera película, con respecto al volumen total de la primera película; y/o
- 35 (iii) la capa de núcleo tiene un espesor de 5  $\mu\text{m}$ , u 8  $\mu\text{m}$ , o 10  $\mu\text{m}$ , o 15  $\mu\text{m}$ , o 20  $\mu\text{m}$ , o 25  $\mu\text{m}$ , o 30  $\mu\text{m}$  a 35  $\mu\text{m}$ , o 40  $\mu\text{m}$ , o 45  $\mu\text{m}$ , o 50  $\mu\text{m}$  a 55  $\mu\text{m}$ , o 60  $\mu\text{m}$ , o 70  $\mu\text{m}$ , u 80  $\mu\text{m}$ ; y/o
- (iv) la capa de núcleo es de 10 % en volumen, o 15 % en volumen, o 20 % en volumen, o 25 % en volumen, o 30 % en volumen, o 40 % en volumen, o 50 % en volumen, o 60 % en volumen a 65 % en volumen, o 70 % en volumen, u 80 % en volumen, o 90 % en volumen de la primera película, con respecto al volumen total de la primera película; y/o
- 40 (v) la capa desprendible tiene un espesor de 5  $\mu\text{m}$ , u 8  $\mu\text{m}$ , o 10  $\mu\text{m}$ , o 15  $\mu\text{m}$ , o 20  $\mu\text{m}$ , o 25  $\mu\text{m}$ , o 30  $\mu\text{m}$ , o 35  $\mu\text{m}$ , o 40  $\mu\text{m}$ , o 45  $\mu\text{m}$ , o 50  $\mu\text{m}$ ; y/o
- 45 (vi) la capa desprendible es de 10 % en volumen, o 15 % en volumen, o 20 % en volumen a 25 % en volumen, o 30 % en volumen, o 40 % en volumen, o 50 % en volumen, o 60 % en volumen, o 70 % en volumen, u 80 % en volumen, o 90 % en volumen, o 95 % en volumen de la primera película, con respecto al volumen total de la primera película; y/o
- 50 (vii) la primera película tiene un espesor de 15  $\mu\text{m}$ , o 20  $\mu\text{m}$ , o 30  $\mu\text{m}$ , o 40  $\mu\text{m}$ , o 50  $\mu\text{m}$  a 60  $\mu\text{m}$ , o 65  $\mu\text{m}$ , o 70  $\mu\text{m}$ , o 75  $\mu\text{m}$ , u 80  $\mu\text{m}$ , o 85  $\mu\text{m}$ , o 90  $\mu\text{m}$ , o 95  $\mu\text{m}$ , o 100  $\mu\text{m}$ ; y/o
- (viii) la segunda película tiene un espesor de 5  $\mu\text{m}$ , u 8  $\mu\text{m}$ , o 10  $\mu\text{m}$ , o 12  $\mu\text{m}$ , o 15  $\mu\text{m}$  a 20  $\mu\text{m}$ , o 25  $\mu\text{m}$ , o 30  $\mu\text{m}$ , o 35  $\mu\text{m}$ , o 40  $\mu\text{m}$ , o 45  $\mu\text{m}$ , o 50  $\mu\text{m}$ ; y/o
- 55 (ix) la superficie más externa de la capa sellante es una superficie más externa del laminado; y/o
- (x) el laminado tiene un COF a 12 m/min de 0,01, o 0,05, o 0,10, o 0,20, o 0,25 a 0,27, o 0,28, o 0,29, o 0,30, o 0,35, o 0,40, o 0,45, o 0,49, o 0,50, o 0,54, o 0,55.
- 60 Se entiende que la suma de los componentes en cada una de las capas descritas en la presente memoria, que incluyen las capas anteriores, produce el 100 por ciento en peso (% en peso), con respecto al peso total de la capa respectiva. También se entiende que la suma del volumen de cada una de las capas descritas en la presente memoria, que incluyen las capas anteriores, produce el 100 por ciento en volumen (% en volumen), con respecto al volumen total de la película respectiva.
- 65 En una realización, el laminado tiene la siguiente Estructura (III):

primera película / capa adhesiva / segunda película Estructura (III).

5 En una realización, la primera película es una película multicapa con una capa sellante, una capa de núcleo y una capa desprendible; y la segunda película es una película monocapa que contiene PET; y el laminado tiene la siguiente Estructura (IV):

capa sellante / capa de núcleo / capa desprendible / capa adhesiva / segunda película Estructura (IV).

10 En una realización, el laminado incluye de 1 a 10 capas de repetición de la capa adhesiva y la segunda película, en donde cada capa adhesiva puede ser igual o diferente de la otra una o más capas adhesivas y cada segunda película puede ser igual o diferente de la otra una o más segundas películas. En una realización adicional, el laminado tiene la siguiente Estructura (V):

15 primera película / capa adhesiva / segunda película / capa adhesiva / segunda película Estructura (V).

El laminado puede comprender dos o más realizaciones descritas en la presente memoria.

20 La presente descripción también proporciona un artículo que contiene el laminado, como un envase. Los ejemplos no limitantes de envases adecuados incluyen envases de alimentos y envases de especialidad (por ejemplo, bolsas verticales, bolsas de tipo almohada y bandejas envueltas en película).

25 En una realización, el artículo es una bolsa de tipo almohada. En una realización, la bolsa de tipo almohada incluye una única hoja del laminado que está doblada sobre sí misma. Después, los tres bordes desconectados se sellan térmicamente después de colocar el contenido entre las capas dobladas. Los sellos térmicos incluyen un sello superior, un sello inferior y un sello de pliegue central. Un espacio de almacenamiento se define por el área entre la hoja plegada y dentro de los sellos térmicos. El espacio de almacenamiento está aislado del entorno circundante y contiene el contenido de la bolsa, por ejemplo, productos alimenticios. En una realización, la bolsa de tipo almohada es una bolsa hermética. Aunque se describe que el paquete tiene una sola hoja, debería resultar fácilmente evidente para los expertos en la técnica que se podría usar más de una hoja. En una realización, la bolsa de tipo almohada se forma en una línea de sellado y de llenado de forma vertical (VFFS). En una realización, la bolsa de tipo almohada se forma en una línea de VFFS que forma más de 90 bolsas herméticas por minuto (p-p-m), o de 100 p-p-m, o 120 p-p-m, o 130 p-p-m, o 140 p-p-m, o 150 p-p-m, o 160 p-p-m a 170 p-p-m, o 180 p-p-m, o 190 p-p-m, o 200 p-p-m.

35 El artículo puede comprender dos o más realizaciones descritas en la presente memoria.

A modo de ejemplo, y no de limitación, algunas realizaciones de la presente descripción se describirán a continuación con detalle en los siguientes ejemplos.

40 **Ejemplos**

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

45 Tabla 1

Material/Descripción	Propiedades	Fuente
50 AFFINITY™ PL 1880G (copolímero de etileno/1-octeno) (plastómero/elastómero)	MI (I2)(190 °C/2,16 kg) = 1,0 g/10 min, Densidad = 0,902 g/cm <sup>3</sup> , Punto de fusión = 99 °C	The Dow Chemical Company
55 AFFINITY™ PL 1881G (750 ppm de agente de deslizamiento de amida de ácido graso y 2500 ppm de agente antibloqueante de sílice disperso en un copolímero de etileno/α-olefina (plastómero/elastómero))	MI (I2)(190 °C/2,16 kg) = 1,0 g/10 min, Densidad = 0,904 g/cm <sup>3</sup> , Punto de fusión = 100 °C	The Dow Chemical Company
60 DOWLEX™ NG 5056G (copolímero de etileno/1-octeno) (LLDPE)	MI (I2)(190 °C/2,16 kg) = 1,1 g/10 min, Densidad = 0,919 g/cm <sup>3</sup>	The Dow Chemical Company
65 DOW™ LDPE 320E (LDPE)	MI (I2)(190 °C/2,16 kg) = 1,0 g/10 min, Densidad = 0,923 g/cm <sup>3</sup>	The Dow Chemical Company

	Material/Descripción	Propiedades	Fuente
5	DOW™ LDPE 312E (900 ppm de agente antibloqueante y 385 ppm de agente de deslizamiento dispersos en un LDPE (homopolímero de etileno))	MI (I2)(190 °C/2,16 kg) = 0,75 g/10 min, Densidad = 0,9235 g/cm <sup>3</sup>	The Dow Chemical Company
10	Mezcla maestra MB25-502	MI de LDPE A (I2)(190 °C/2,16 kg) = 8,0 g/10 min, Mn de PDMS A = 48.400 g/mol,	Dow Corning
15	(25 % en peso de PDMS terminado en dimetilhidroxisililo (PDMS A) disperso en LDPE A)	Mw de PDMS A = 120.100 g/mol, Mw/Mn de PDMS A = 2,48	
20	Mezcla maestra MB25-635	MI de LDPE B (I2)(190 °C/2,16 kg) = 2,5 g/10 min, Mn de PDMS B = 356.700 g/mol <sup>1</sup> ,	Dow Corning
25	(25 % en peso de PDMS terminado en dimetilvinilsililo (PDMS B) disperso en LDPE B))	Mw de PDMS B = 647.266 g/mol <sup>1</sup> , Mw/Mn de PDMS B = 1,82 <sup>1</sup>	
30	Mezcla maestra MB25-035	MI de LDPE C (I2)(190 °C/2,16 kg) = 2,3 g/10 min, Mn de PDMS C = 356.700 g/mol <sup>1</sup> ,	Dow Corning
35	(25 % en peso de PDMS terminado en dimetilvinilsililo (PDMS C) disperso en LDPE C)	Mw de PDMS C = 647.266 g/mol <sup>1</sup> , Mw/Mn de PDMS C = 1,82 <sup>1</sup>	
40	Mezcla maestra MB50-613	MI de LLDPE E (I2)(190 °C/2,16 kg) = 6,0 g/10 min, Mn de PDMS D = 356.700 g/mol <sup>1</sup> ,	Dow Corning
45	(50 % en peso de PDMS terminado en dimetilvinilsililo (PDMS D) disperso en LLDPE E)	Mw de PDMS D = 647.266 g/mol <sup>1</sup> , Mw/Mn de PDMS D = 1,82 <sup>1</sup>	
50	Mezcla maestra ME 50024 (62,5 % en peso de talco disperso en LDPE D)	MI de LDPE D (I2)(190 °C/2,16 kg) = 20 g/10 min	Multibase S.A.
55	MOR-FREE™ 715A / CR-84 (relación de peso de 100:50)	adhesivo de poliuretano a base de poliéster sin disolvente	Rohm and Haas
60	MOR-FREE™ 698A/ MOR-FREE™ C-79 (relación en peso de 100:45)	adhesivo de poliuretano a base de poliéster sin disolvente	Rohm and Haas
65	<sup>1</sup> Basado en el promedio de tres muestras.		

Se fabrican muestras de películas multicapa en una línea de coextrusión Alpine con las siguientes condiciones: espesor de película promedio = 50 µm; Relación de soplado (B.U.R.) = 2,5; Diámetro de la matriz = 200 mm; Distancia de la matriz = 2,5 mm; Perfil de temperatura-Extrusora A = 150-170-225-225-220-220 °C; Perfil de temperatura-Extrusora B = 200-235-240-240-240-235 °C; Perfil de temperatura-Extrusora C = 200-235-245-240-240-240 °C; Temperatura, Matriz = 220 °C; Tratamiento con efecto corona = 40 dinas; Velocidad de producción = 120 kg/h; y Relación de distribución de capas = 15:70:15 (A:B:C). La burbuja de película se abre y se corta en un rollo de película de 40 cm de ancho.

Las configuraciones de capas se proporcionan a continuación en la Tabla 2. Cada estructura de película multicapa se forma con (A) una capa sellante que tiene un volumen que es el 15 % en volumen de la película multicapa, (B) una capa de núcleo que tiene un volumen que es el 70 % en volumen de la película multicapa, y (C) una capa desprendible que tiene un volumen que es el 15 % en volumen de la película multicapa. La película multicapa tiene la siguiente estructura: capa sellante (A) / capa de núcleo (B) / capa desprendible (C). La capa sellante está en contacto directo con la capa de núcleo, y la capa de núcleo está en contacto directo con la capa desprendible. En la Tabla 2, "CS" se refiere a la Muestra comparativa.

Cada PDMS se incluye en la capa sellante como parte de una mezcla maestra (MB25-502, MB25-635, MB25-035 o MB50-613) en la que el PDMS se dispersa en una matriz de LDPE o una matriz de LLDPE. La Tabla 2 proporciona las cantidades individuales de cada matriz de PDMS y LDPE/LLDPE incluida en la capa sellante. Por ejemplo, la capa

sellante del Ejemplo de película 1 incluye 0,5 % en peso de PDMS A de MB25-502 (que tiene un Mn de 48.400 g/mol, como se proporciona en la Tabla 1) y 1,5 % en peso de LDPE A de MB25-502, con respecto al peso total de la capa sellante. Por lo tanto, la capa sellante del Ejemplo de película 1 contiene una cantidad total de 2,0 % en peso de MB25-502, con respecto al peso total de la capa sellante. La capa sellante del Ejemplo de película 1 también incluye 1,5 % en peso de PDMS B de MB25-635 (que tiene un Mn de 356.700 g/mol, como se proporciona en la Tabla 1) y 4,5 % en peso de LDPE B de MB25-635 con respecto al peso total de la capa sellante. Por lo tanto, la capa sellante del Ejemplo de película 1 contiene una cantidad total de 6,0 % en peso de MB25-635, con respecto al peso total de la capa sellante

Las muestras de películas multicapa se prueban para determinar el COF. Los resultados se proporcionan a continuación en la Tabla 2.

Tabla 2. Muestra de película multicapa

	Ej. de película 1	Película CS2	Ej. de película 3	Ej. de película 4	Ej. de película 5	Película CS6	Ej. de película 7	Ej. de película 8	Ej. de película 9
Capa sellante (A) (15 % en volumen)									
AFFINITY™ PL 1880G (% en peso) <sup>A</sup>	91,5	91,5	-	91,58	93,5	91,5	93,5	95,75	95,9
AFFINITY™ PL 1881G (% en peso) <sup>A</sup> (incluye 0,075 % en peso <sup>D</sup> de amida de ácido graso y 0,25 % en peso <sup>D</sup> de sílice)	-	100	-	-	-	-	-	-	-
LDPE A (% en peso) <sup>A</sup> (de MB25-502)	1,5	-	1,5	1,5	1,125	6,0	1,125	1,125	0,9
LDPE B (% en peso) <sup>A</sup> (de MB25-635)	4,5	-	-	-	-	-	3,375	-	-
LDPE C (% en peso) <sup>A</sup> (de MB25-035)	-	-	4,5	4,5	3,375	-	-	-	-
LDPE D (% en peso) <sup>A</sup> (de ME 50024)	0,1875	-	0,1875	0,1575	0,1875	0,1875	0,1875	0,1875	0,1875
LLDPE E (% en peso) <sup>A</sup> (de MB50-613)	-	-	-	-	-	-	-	1,125	1,2
PDMS A (% en peso) <sup>A</sup> (de MB25-502)	0,5	-	0,5	0,5	0,375	2,0	0,375	0,375	0,3
PDMS B (% en peso) <sup>A</sup> (de MB25-635)	1,5	-	-	-	-	-	1,125	-	-
PDMS C (% en peso) <sup>A</sup> (de MB25-035)	-	-	1,5	1,5	1,125	-	-	-	-
PDMS D (% en peso) <sup>A</sup> (de MB50-613)	-	-	-	-	-	-	-	1,125	1,2
Talco (% en peso) <sup>A</sup> (de ME 50024)	0,3125	-	0,3125	0,2625	0,3125	0,3125	0,3125	0,3125	0,3125
Total (% en peso) <sup>A</sup>	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Capa de núcleo (B) (70 % en volumen)									
DOWLEX™ NG 5056G (% en peso) <sup>B</sup>	70	70	70	70	70	70	70	70	70
DOW™ LDPE 312E (% en peso) <sup>B</sup> (incluye 0,0385 % en peso <sup>E</sup> de agente de deslizamiento)	30	30	30	30	30	30	30	30	30

ES 2 963 489 T3

	Ej. de película 1	Película CS2	Ej. de película 3	Ej. de película 4	Ej. de película 5	Película CS6	Ej. de película 7	Ej. de película 8	Ej. de película 9	
5	Capa sellante (A) (15 % en volumen)									
	y 0,09 % en peso <sup>E</sup> de agente antibloqueante)									
10	Total (% en peso) <sup>B</sup>									
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
	Capa desprendible (15 % en volumen)									
15	DOWLEX™ NG 5056G (% en peso) <sup>C</sup>									
	70	70	70	70	70	70	70	70	70	
	DOW™ LDPE 320E (% en peso) <sup>C</sup>									
	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
	Total (% en peso) <sup>C</sup>									
20	100									
	Espesor de película (µm)									
	50	50	50	50	50	50	50	50	50	
	Mezcla de agente de deslizamiento de capa sellante									
25	% en peso total de mezcla de agentes de deslizamiento+									
	2,0	0	2,0	2,0	1,5	2,0	1,5	1,5	1,5	
	% en peso de PDMS de "bajo Mn"~									
30	25									
	% en peso de PDMS de "alto Mn"≈									
	75	0	75	75	75	0	75	75	80	
	COF de capa sellante a 100 mm/min◇									
	0,39	0,32	0,17	0,30	0,21	0,36	0,34	0,29	0,25	
35	COF de capa sellante a 12 m/min□									
	0,21	0,52	NM	NM	NM	NM	0,21	0,23	0,24	
40	<sup>A</sup> % en peso con respecto al peso total de la Capa sellante. <sup>B</sup> % en peso con respecto al peso total de la Capa de núcleo. <sup>C</sup> % en peso con respecto al peso total de la Capa desprendible. <sup>D</sup> % en peso con respecto al peso total de AFFINITY™ PL 1881G. <sup>E</sup> % en peso con respecto al peso total de DOW™ LDPE 312E. ◇El COF de la capa sellante a 100 mm/min se mide según la norma ISO 8295. *El % en peso total de agente de deslizamiento se refiere a la cantidad total de agente de deslizamiento presente en la capa sellante, con respecto al peso total de la Capa sellante. ~% en peso de PDMS con un Mn de 30.000 g/mol a menos de 300.000 g/mol, con respecto al peso total del agente de deslizamiento en la Capa sellante. ≈% en peso de PDMS con un Mn de 300.000 g/mol a 2.000.000 g/mol, con respecto al peso total del agente de deslizamiento en la Capa sellante. □El COF de la Capa sellante a 12 m/min se mide en un aparato de prueba de COF "en línea".									
50	Las muestras de películas multicapa de la Tabla 2 se laminan sobre una película de PET (12 µm de espesor) con un adhesivo mediante un laminador Labo Combi™ L400 (un recubridor piloto) del Grupo Nordmeccanica. Durante la laminación, las muestras de película multicapa de la Tabla 2 se colocan en un primer carrete de cinta, que se coloca en un primer desenrollador que tiene una tensión de 1,7 kg y la película de PET se coloca en un segundo carrete de cinta, que se coloca en un segundo desenrollador que tiene una tensión de 2 kg. El laminador está equipado con tres rodillos de acero cromado calentados a 45 °C. La película de PET se recubre con el adhesivo a medida que se desenrolla del primer desenrollador vertiendo el adhesivo entre los rodillos del lote. El adhesivo se aplica a la película de PET con un peso de recubrimiento de 1,9 g/m <sup>2</sup> . Después, la película de PET recubierta de adhesivo se prensa contra la muestra de película multicapa mientras se desenrolla del segundo desenrollador mediante una calandra de laminación y un rodillo de compresión. La velocidad del laminador es de 100 m/min, la temperatura de contacto es de 50 °C y la presión es de 300 kiloPascal (kPa) (3 bar). Después, la estructura laminada se enrolla sobre un eje de bobinado que tiene una tensión de 4 kg. Las estructuras laminadas se curan durante 6 días a temperatura ambiente (23 °C). Los laminados resultantes tienen la siguiente Estructura (A): muestra de película multicapa / capa adhesiva / película de PET. En otras palabras, los laminados resultantes tienen la siguiente Estructura (A): capa sellante / capa de núcleo / capa desprendible / capa adhesiva / película de PET. Las configuraciones de estructuras laminadas se proporcionan a continuación en la Tabla 3.									
55										
60										
65										

Las estructuras laminadas se prueban para determinar el COF. Los resultados se proporcionan a continuación en la Tabla 3.

Tabla 3. Laminados de Estructura (A) (muestra de película multicapa / capa adhesiva / película de PET)

	CS 10	CS 15	Ej. 12	Ej. 13	Ej. 14	CS 17	Ej. 18	Ej. 19
Muestra de película multicapa <sup>A</sup>	CS de película 2	CS de película 2	Ej. de película 7	Ej. de película 8	Ej. de película 9	CS de película 2	Ej. de película 1	Ej. de película 7
Capa adhesiva <sup>B</sup>	698A/C-79	698A/C-79	698A/C-79	698A/C-79	698A/C-79	715A/CR-84	715A/CR-84	715A/CR-84
Película de PET	Película de PET	Película de PET	Película de PET	Película de PET	Película de PET	Película de PET	Película de PET	Película de PET
COF de Laminado a 12 m/min <sup>□</sup>	0,56	0,56	0,50	0,54	0,49	0,52	0,49	0,49
Bolsas Herméticas / min. (p-p-m)	0	90 <sup>C</sup>	170	NM	NM	0	170	170
Porcentaje de hermeticidad (%)	N/A	100 <sup>C</sup>	100	NM	NM	N/A	100	100
<sup>A</sup> Muestras de películas multicapa de la Tabla 2 NM = no medidas <sup>B</sup> 715A/CR-84 = MOR-FREE™ 715A / CR-84 698A/C-79 = MOR-FREE™ 698A / MOR-FREE™ C-79 <sup>C</sup> Las bolsas CS 15 se preparan en una línea de VFFS equipada con cinta adhesiva Nitoflon™ alrededor del bloque central de la unidad de alimentación. <sup>□</sup> El COF del Laminado a 12 m/min se mide en un aparato de prueba de COF "en línea".								

El solicitante sorprendentemente descubrió que los laminados (Ej. 12 - Ej. 19) con una película de PET, una capa adhesiva y una capa sellante que contiene (A) un polímero a base de etileno (AFFINITY™ PL 1880G y LDPE o LLDPE) y (B) una mezcla de agentes de deslizamiento, conteniendo la mezcla de agentes de deslizamiento (i) un primer PDMS que tiene un Mn de 30.000 g/mol a menos de 300.000 g/mol (PDMS A); y (ii) un segundo PDMS que tiene un Mn de 300.000 g/mol a 2.000.000 g/mol (PDMS B, PDMS C, PDMS D) presenta de forma ventajosa un COF del laminado inferior a 12 m/min (<0,56 para laminados con una capa adhesiva que contiene MOR-FREE™ 698A / MOR-FREE™ C-79)(<0,52 para laminados con una capa adhesiva que contiene MOR-FREE™ 715A/CR-84) que los laminados comparativos (CS 10, CS 15, CS 17) que incluyen la misma película de PET y capa adhesiva, pero con una capa sellante que contiene (A) un polímero a base de etileno (AFFINITY™ PL 1880G y LDPE) y (B) un único agente de deslizamiento (Film CS 2), en lugar de una mezcla de agentes de deslizamiento.

Después, las estructuras laminadas se conforman en bolsas de tipo almohada en una línea de sellado y de llenado de forma vertical (VFFS) Bosch™ (modelo SVE 2520 WR). La línea de VFFS es una embolsadora vertical de movimiento continuo. Para CS 15, la línea de VFFS está equipada con una cinta adhesiva Nitoflon™ de Nito Denko alrededor del bloque central de la unidad de alimentación para reducir la fricción entre la capa sellante del laminado y el bloque de alimentación central metálico de la línea de VFFS. La bolsa de tipo almohada se forma a partir de una única pieza de laminado doblado sobre sí mismo y termosellado para formar un sello superior, un sello inferior y un sello de pliegue central. La bolsa de tipo almohada tiene una longitud de 230 mm y una anchura de 150 mm. Las temperaturas de la barra de sellado se fijan en 180 °C, con un tiempo de sellado de 50 milisegundos y una presión de 2,5 kNewton. La velocidad de la línea de VFFS se mide como el número de bolsas herméticas formadas por minuto (p-p-m). Durante las pruebas no se utilizan productos de relleno. Los resultados se proporcionan anteriormente en la Tabla 3.

La hermeticidad de las bolsas de tipo almohada se prueba colocando 10 bolsas de tipo almohada bajo agua en un tanque cerrado, en el que se aplica un vacío a 60 kPa (0,6 bar). Después de 30 segundos, las bolsas de tipo almohada se inspeccionan visualmente. Una bolsa de tipo almohada se considera hermética si no salen burbujas de la bolsa de tipo almohada. Una bolsa de tipo almohada se considera no hermética si salen burbujas de la bolsa de tipo almohada. El porcentaje de hermeticidad es el porcentaje de bolsas de tipo almohada que se encuentran herméticas. Los resultados se registran en la Tabla 3.

Como se muestra en la Tabla 3, las bolsas de tipo almohada hechas a partir de laminados comparativos que incluyen una capa sellante que contiene (A) un polímero a base de etileno (AFFINITY™ PL 1880G y LDPE) y (B) un único agente de deslizamiento (Film CS 2), en lugar de una mezcla de agentes de deslizamiento, (i) no pueden formarse (CS 10 y CS 17) o (ii) se forman a una velocidad baja ( es decir, <100 p-p-m) (CS 15).

5 Sorprendentemente, el solicitante descubrió que las bolsas de tipo almohada formadas a partir de laminados que incluían una capa sellante que contenía (A) un polímero a base de etileno (AFFINITY™ PL 1880G y LDPE o LLDPE) y (B) una mezcla de agentes de deslizamiento, conteniendo la mezcla de agentes de deslizamiento (i) un primer PDMS que tiene un Mn de 30.000 g/mol a menos de 300.000 g/mol (PDMS A); y (ii) un segundo PDMS que tiene un Mn de 300.000 g/mol a 2.000.000 g/mol (PDMS B, PDMS C o PDMS D) son de forma ventajosa bolsas de tipo almohada herméticas que pueden formarse a la velocidad máxima de la línea de VFFS (170 p-p-m).

## REIVINDICACIONES

1. Un laminado que comprende:
- 5 una primera película que comprende  
una capa sellante que comprende
- (A) un polímero a base de etileno;  
10 (B) una mezcla de agentes de deslizamiento que comprende
- (i) un primer polidimetilsiloxano (PDMS) que tiene un peso molecular promedio en número (Mn) de 30.000 g/mol a menos de 50.000 g/mol;  
15 (ii) un segundo polidimetilsiloxano (PDMS) que tiene un peso molecular promedio en número (Mn) de 300.000 g/mol a 400.000 g/mol; y
- 20 una segunda película, en donde la primera película se lamina sobre la segunda película; en donde el segundo PDMS es un PDMS terminado en dimetilvinilsililo; en donde el segundo PDMS tiene una distribución de pesos moleculares (Mw/Mn) de 1,8 a 1,9; y en donde Mn y Mw se miden según el método descrito en la descripción.
2. El laminado de la reivindicación 1, en donde la mezcla de agentes de deslizamiento comprende:
- (i) de 1 % en peso a menos de 50 % en peso del primer PDMS; y  
25 (ii) de más de 50 % en peso a 99 % en peso del segundo PDMS, con respecto al peso total de la mezcla de agentes de deslizamiento.
3. El laminado de cualquiera de las reivindicaciones 1-2, en donde el polímero a base de etileno es un copolímero de etileno/ $\alpha$ -olefina.
- 30 4. El laminado de cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en donde la capa sellante comprende de 0,1 % en peso a 5,0 % en peso de la mezcla de agentes de deslizamiento, con respecto al peso total de la capa sellante.
5. El laminado de cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en donde la capa sellante comprende:
- 35 (i) de 0,01 % en peso a menos de 2,5 % en peso del primer PDMS; y  
(ii) de más de 0,05 % en peso a 4,95 % en peso del segundo PDMS, con respecto al peso total de la capa sellante.
6. El laminado de cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en donde el polímero a base de etileno comprende un plastómero/elastómero de etileno y un polietileno de baja densidad (LDPE).
- 40 7. El laminado de cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en donde la segunda película es una película monocapa.
- 45 8. El laminado de cualquiera de las reivindicaciones 1-7, en donde la segunda película comprende una capa que comprende un componente seleccionado del grupo que consiste en tereftalato de polietileno (PET), copolímero de etileno y alcohol vinílico (EVOH), una poliamida o una combinación de los mismos.
9. El laminado de cualquiera de las reivindicaciones 1-8 que comprende además una capa adhesiva en contacto con la primera película y la segunda película.
- 50 10. El laminado de la reivindicación 9, en donde la capa adhesiva comprende un adhesivo seleccionado del grupo que consiste en un adhesivo de poliéter, un adhesivo de poliuretano o una combinación de los mismos.
- 55 11. El laminado de cualquiera de las reivindicaciones 9-10, en donde la capa adhesiva comprende un adhesivo de poliuretano a base de poliéter y el laminado tiene un COF a 12 m/min de 0,20 a 0,55, en donde el COF a 12 m/min se mide según el método descrito en la descripción.
- 60 12. El laminado de cualquiera de las reivindicaciones 9-10, en donde la capa adhesiva comprende un adhesivo de poliuretano a base de poliéster y el laminado tiene un COF a 12 m/min de 0,20 a 0,50, en donde el COF a 12 m/min se mide según el método descrito en la descripción.
- 65 13. El laminado de cualquiera de las reivindicaciones 1-12, en donde la primera película es una película multicapa que comprende una capa de núcleo en contacto con la capa sellante; y una capa desprendible en contacto con la capa de núcleo.

14. El laminado de la reivindicación 13 que comprende:

la primera película que comprende  
la capa sellante que comprende

5

(A) un polímero a base de etileno;  
(B) la mezcla de agentes de deslizamiento que comprende

10

(i) de 1 % en peso a menos de 50 % en peso del primer PDMS;  
(ii) de más de 50 % en peso a 99 % en peso del segundo PDMS;

una capa de núcleo en contacto con la capa sellante, comprendiendo la capa de núcleo un segundo polímero a base de etileno seleccionado del grupo que consiste en un polietileno lineal de baja densidad (LLDPE), un polietileno de baja densidad (LDPE) y combinaciones de los mismos;

15

una capa desprendible en contacto con la capa de núcleo, comprendiendo la capa desprendible un tercer polímero a base de etileno seleccionado del grupo que consiste en un polietileno lineal de baja densidad (LLDPE), un polietileno de baja densidad (LDPE) y combinaciones de los mismos;

20

la segunda película que comprende una capa que comprende tereftalato de polietileno (PET); y una superficie más externa de la capa sellante es una superficie más externa del laminado y el laminado tiene un coeficiente de fricción a 12 m/min de menos de 0,55, en donde el coeficiente de fricción a 12 m/min se mide según el método descrito en la descripción.