

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 394 157**

51 Int. Cl.:

**B32B 27/08** (2006.01)

**B32B 27/34** (2006.01)

**B65D 77/00** (2006.01)

**B65D 81/00** (2006.01)

**B32B 27/30** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.07.2009 E 09790475 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la solicitud europea: **18.05.2011 EP 2321124**

54 Título: **Estructuras de poliamida para el envasado de productos que contienen humedad**

30 Prioridad:

**18.07.2008 US 81795 P**

**06.01.2009 US 349357**

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

**22.01.2013**

73 Titular/es:

**BEMIS COMPANY, INC (100.0%)**  
**One Neenah Center, Fourth Floor 134 E.**  
**Wisconsin Street**  
**Neenah, WI 54956, US**

72 Inventor/es:

**SCHAEFER, SUZANNE, E. y**  
**BLEMBERG, ROBERT, J.**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 394 157 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

Estructuras de poliamida para el envasado de productos que contienen humedad.

La invención se refiere a estructuras que contienen poliamida para envasar queso u otros productos que contienen humedad.

5 Los productos que contienen humedad, tales como el queso, se envasan a menudo en laminaciones de película que comprenden poli(tereftalato de etileno) (PET) en la capa exterior. Una desventaja de emplear PET es que su resistencia al abuso no es tan grande como la de otros materiales, además no es tan conformable como otros materiales, tales como las poliamidas. Por lo tanto, un envase que comprende PET en la capa exterior puede ser algo susceptible a las grietas y desgarros durante el manejo, transporte o almacenamiento.

10 En contraste con ciertos envases que comprenden PET, emplear una película de poliamida, tal como nailon, como capa exterior de un envase ofrece una superficie para impresión dimensionalmente estable, así como resistencia al abuso y a las grietas por flexión. La combinación de un revestimiento polimérico aplicado a una película de nailon, por ejemplo una película de nailon orientado biaxialmente (BON, por sus siglas en inglés) da como resultado una estructura que es más blanda y más conformable que las laminaciones de película típicas. También existe la  
15 posibilidad de usar una película colada multicapas tal como Nailon / Nailon / Copolímero de etileno alcohol vinílico / Nailon / Nailon con un revestimiento polimérico que también ofrecería ventajas de blandura/conformabilidad. Tal película colada multicapas se describe en la patente de EE.UU. Nº 7.384.679, que se incorpora en la presente memoria por referencia en su totalidad.

20 Por desgracia, se puede producir un moteado cuando se usa tal nailon en envases para productos que contienen humedad, por ejemplo, queso. La humedad de los productos se difunde a través del envase hasta la capa de nailon. El nailon absorbe el agua, creando el moteado e hinchándose en tamaño para crear un espacio entre el envase y los productos. Tal moteado puede aparecer con el tiempo, tal como después de que el envase es expedido para la venta. Por consiguiente, la absorción de agua de productos que contienen humedad da como resultado una pobre  
25 apariencia del envase y un potencial aumentado para que aparezca moho en el producto, porque el moho es más capaz de crecer cuando hay aire en contacto con un producto que contiene humedad. De hecho, la hermeticidad de un envase alrededor de un producto que contiene humedad puede ser más crítica para impedir el crecimiento de moho que el grado de características de barrera para el oxígeno de un envase.

Los aspectos de la invención están dirigidos a envases para productos que contienen humedad, tales como queso. Los envases comprenden una capa de poliamida que puede estar revestida por extrusión con una capa de etileno alcohol vinílico (EVOH), una capa sellante y una capa de barrera para la humedad dispuesta entre la capa sellante y las capas de poliamida y EVOH. La capa de barrera para la humedad comprende una mezcla de polietileno de alta  
30 densidad (HDPE) y polietileno de baja densidad (LDPE). En una realización, la poliamida comprende un nailon orientado biaxialmente. La película de envase tiene un grosor menor que 88,9 micrómetros (3,5 mil) y una tasa de transmisión de vapor de humedad (MVTR) a 37,8 °C y 90% de humedad relativa menor que 9,15 g/m<sup>2</sup> por 24 horas.  
35 La capa de barrera para la humedad impide que el envase forme una apariencia moteada debida a la absorción de humedad en la capa de poliamida.

En una realización alternativa, los envases comprenden una estructura de película multicapas de barrera encapsulada y una capa sellante. La barrera encapsulada puede comprender las siguientes capas: nailon / nailon / etileno alcohol vinílico / nailon / nailon.

## 40 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Fig. 1 ilustra una sección transversal de una película polimérica multicapas que comprende cuatro capas.

La Fig. 2 ilustra una sección transversal de una película polimérica multicapas que comprende ocho capas.

La Fig. 3 ilustra una sección transversal de una película polimérica multicapas que comprende una estructura de barrera encapsulada.

45 Se descubrió que el uso de una capa de barrera para la humedad que incluye HDPE entre una capa de poliamida y una capa superficial sellante elimina la apariencia moteada asociada a menudo con el envasado de productos de alta humedad, tales como queso, que tienen una capa de poliamida. Se descubrió además que el uso de una capa de barrera para la humedad mixta de polietileno que comprende 40% en peso o menos de polietileno de alta densidad (HDPE) es también eficaz para eliminar la apariencia moteada del envase.

50 Como se emplea en la presente memoria, el término "producto de alta humedad" se refiere a productos que contienen entre aproximadamente 25% y aproximadamente 50% en peso de humedad. Por ejemplo, el Code of Federal Regulations, Título 21, Volumen 2, Partes 100-169, define que el queso cheddar contiene un máximo de 39% de humedad, el queso provolone contiene un máximo de 45% de humedad, el queso suizo contiene un máximo de 41% de humedad, el colby contiene un máximo de 40% de humedad, y el queso jack de alta humedad contiene  
55 entre 44% y 50% de humedad.

Se puede usar una capa de mezcla de HDPE en combinación con EVOH para proporcionar una barrera restrictiva tanto para la humedad como el oxígeno en estructuras de película que utilizan poliamida, por ejemplo nailon orientado biaxialmente. Esta combinación de materiales proporciona una estructura con excelente apariencia, a la vez que proporciona aún las características de barrera y las propiedades físicas necesitadas para mantener con éxito la frescura de los productos envasados que contienen humedad, y sin moteado de la capa de poliamida con el tiempo.

La película de envasado contiene al menos una capa de poliamida, una capa de barrera para la humedad, y una capa sellante. En ciertas realizaciones, la película de envasado comprende además una capa de EVOH, como se discutió anteriormente. Haciendo referencia a la Fig. 1, de acuerdo con un aspecto de la invención, una película multicapas de cuatro capas comprende las capas 12, 14, 16 y 18, y tiene la siguiente estructura, de la capa exterior a la capa sellante interior: poliamida (12) / EVOH (14) / barrera para la humedad (16) / sellante (18). La estructura de la película de envasado puede contener estas y otras capas en diversas disposiciones. De manera importante, está situada una capa de barrera para la humedad entre la capa sellante y la capa de poliamida (y capa de EVOH si está presente).

En ciertas realizaciones, la capa exterior de la película es una capa para impresión y comprende nailon orientado biaxialmente. Además de una superficie imprimible, esta capa de nailon proporciona resistencia al abuso y estabilidad dimensional. El nailon orientado biaxialmente no está revestido y está generalmente laminado a la siguiente capa en la estructura de película. La capa de nailon puede comprender cualquiera de los diversos náilonos usados comúnmente en la técnica de preparación de películas poliméricas, incluyendo nailon 6, nailon 6,6, nailon 6,66, nailon 12 o nailon amorfo. En ciertas realizaciones, el nailon usado en la estructura pelicular es nailon 6. Sin embargo, en una realización alternativa, el nailon comprende un copolímero de nailon amorfo que se mezcla con uno o más diversos otros náilonos. Los copolímeros de nailon amorfo se caracterizan por una falta de cristalinidad, que puede ser mostrada por la falta de un punto de fusión cristalino endotérmico en un ensayo de Calorimetría de Barrido Diferencial ("DSC") ASTM D-3417.

La capa de nailon puede ser orientada según métodos conocidos en la técnica, tal como calentando la capa de nailon, sometiéndola a estiramiento en la dirección de la máquina (MD) y en la dirección transversal (TD), y endureciendo por calor la película estirada. La capa de nailon puede ser orientada en ambas direcciones, llegando a ser por tanto orientada biaxialmente. Típicamente, una capa de nailon orientada biaxialmente de 12,2 micrómetros (calibre 48) acorde con realizaciones de la invención exhibe una estabilidad dimensional en la dirección de la máquina menor que aproximadamente 2,5%, y en la dirección transversal menor que aproximadamente 1,5%, ensayada a 160 °C durante cinco minutos. Esto es similar a la estabilidad dimensional de una película de PET de 12,2 micrómetros (calibre 48) que ha sido tratada por corona en una cara, que tiene una estabilidad dimensional en la dirección de la máquina de aproximadamente 2,2%, y en la dirección transversal de aproximadamente 0,8%, ensayada a 150 °C durante 30 minutos. La estabilidad dimensional de una película de polipropileno orientada biaxialmente de 14,0 micrómetros (calibre 55), en contraste, puede ser aproximadamente 13% en la dirección de la máquina y aproximadamente 11% en la dirección transversal, ensayado a 135 °C según el método ASTM D-2457.

La capa de barrera para la humedad de la estructura de película multicapas comprende polietileno, incluyendo polietileno de alta densidad (HDPE). Como se emplea en la presente memoria, los términos "polietileno de alta densidad" y "HDPE" se refieren a copolímeros de etileno y alfa-olefina u homopolímeros de etileno que tienen una densidad mayor que aproximadamente 0,94 g/cm<sup>3</sup>. El HDPE se puede producir con diversas clases de catalizadores, tales como catalizadores Ziegler-Natta y catalizadores de tipo metaloceno de sitio único. En ciertas realizaciones, la densidad de la resina de HDPE puede oscilar de aproximadamente 0,941 a aproximadamente 0,960 g/cm<sup>3</sup>. En una realización, el HDPE empleado es un polietileno de alta densidad de alta barrera para la humedad, tal como el HDPE disponible en Nova Chemicals. El HDPE Nova-SURPASS<sup>®</sup> incluye polietileno de alta densidad y un agente nucleante para conseguir la barrera para la humedad y otras propiedades físicas. Debido a la aumentada barrera para la humedad, se puede usar una capa más fina de HDPE para proporcionar la misma tasa de transmisión de vapor de humedad, y por tanto la parte del HDPE de la estructura puede ser disminuida en calibre. La capa de barrera para la humedad que comprende HDPE de alta barrera para la humedad puede tener un grosor menor que aproximadamente 20,3 micrómetros (0,8 mil), por ejemplo aproximadamente 12,2 micrómetros (0,48 mil). En ciertos aspectos de la invención, la capa intercalada de HDPE puede tener un grosor tan bajo como 7,6 micrómetros (0,3 mil).

La capa de barrera para la humedad comprende además polietileno de baja densidad (LDPE). Como se emplea en la presente memoria, los términos "polietileno de baja densidad" y "LDPE" se refieren a homopolímeros de etileno ramificados que tienen una densidad de entre aproximadamente 0,915 g/cm<sup>3</sup> y 0,925 g/cm<sup>3</sup>. La baja densidad del LDPE es debida típicamente a la presencia de ramificación de la cadena principal del polietileno. La densidad del LDPE puede ser aproximadamente 0,918 g/cm<sup>3</sup>. En ciertas realizaciones de la invención que comprenden una mezcla de HDPE y LDPE en la capa de barrera para la humedad, la película multicapas exhibe una tasa de transmisión de vapor de humedad (MVTR, por sus siglas en inglés) menor que aproximadamente 9,15 g/m<sup>2</sup> por 24 horas. En otras realizaciones, la película multicapas exhibe una MVTR menor que aproximadamente 6,98 g/m<sup>2</sup> por 24 horas, mientras que en aún otras realizaciones, la película multicapas exhibe una MVTR menor que aproximadamente 4,65 g/m<sup>2</sup> por 24 horas.

La capa de barrera para la humedad debe proporcionar suficiente protección para impedir que la humedad alcance las capas exteriores de la película multicapas, p.ej., la capa de poliamida y la capa de EVOH. Como se discutió anteriormente, la capa de barrera para la humedad comprende mezclas de HDPE. Tales mezclas incluyen al menos 20% en peso de HDPE, al menos 30% en peso de HDPE, al menos 35% en peso de HDPE, o al menos 40% en peso de HDPE. La cantidad restante de la mezcla puede ser LDPE o polietileno lineal de baja densidad (LLDPE), por ejemplo. En ciertas realizaciones, la mezcla comprende menos que aproximadamente 40% en peso de HDPE. La relación de HDPE a LDPE se puede ajustar como sea necesario dependiendo del peso del revestimiento. De manera general, se puede usar cualquier peso de revestimiento adecuado de la capa de mezcla de HDPE, tal como 16,27 g/m<sup>2</sup>, 24,41 g/m<sup>2</sup>, 32,54 g/m<sup>2</sup> o 40,68 g/m<sup>2</sup>, o cualquier valor entre ellos. En ciertas realizaciones, la capa de barrera para la humedad comprende entre aproximadamente 30% y aproximadamente 45% del grosor total de la película de envase multicapas. En realizaciones particulares, la capa de barrera para la humedad puede tener un grosor de entre aproximadamente 20,3 micrómetros (0,8 mil) y aproximadamente 33,0 micrómetros (1,3 mil).

Se puede incluir una capa de etileno alcohol vinílico (EVOH) en realizaciones de la película como barrera para el oxígeno y barrera para los olores. La capa de EVOH está situada generalmente entre la capa de poliamida y la capa de barrera para la humedad; sin embargo, la capa de EVOH también puede ser la capa exterior, externa a la capa de poliamida. En ciertas realizaciones de la invención, la película multicapas que comprende una capa de EVOH exhibe una tasa de transmisión de oxígeno (OTR, por sus siglas en inglés) menor que aproximadamente 24,80 cm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> por 24 horas a 85% de humedad relativa dentro y fuera. En otras realizaciones, la película multicapas exhibe una OTR menor que aproximadamente 15,50 cm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>, o entre aproximadamente 9,67 y 11,32 cm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> por 24 horas a 85% de humedad relativa dentro y fuera. La capa de EVOH puede ser coextruida con otras capas, tales como la capa de barrera para la humedad. En realizaciones de la invención, la capa de EVOH también puede encapsular capas de la película multicapas para proporcionar más protección de barrera en los bordes del envase de película multicapas. Se pueden obtener propiedades de barrera eficaces con capas finas de EVOH, tal como aproximadamente 2,54 micrómetros (0,1 mil) o menos. En ciertas realizaciones, la capa de EVOH es de 1,78 micrómetros (0,07 mil) o menos.

La estructura de película multicapas incluye una capa sellante, que permite que la película sea sellada a su propia capa superficial exterior o a otra estructura de película multicapas para formar un envase. La capa sellante puede ser cualquier capa sellante adecuada, tal como etileno acetato de vinilo (EVA). En ciertas realizaciones, el envase puede ser una bolsa o un saquito, tal como para contener más que un producto que contiene humedad y tener un cierre que puede ser abierto y vuelto a cerrar. En una realización, la capa sellante es sellable por calor. El término "sellable por calor", como se emplea en la presente memoria, significa sellable o unible por calor como quiera que se obtenga, por ejemplo, por inducción o fuentes de energía magnética, ultrasónica, radio frecuencia, luz u otras, que causen que los materiales se unan, fusionen o se sellen de otro modo. Tales materiales sellables por calor son usualmente polímeros termoplásticos formadores de película, son bien conocidos en la técnica, e incluyen un ionómero, tal como Surlyn<sup>®</sup>, LLDPE, incluyendo todos los polietilenos lineales con una densidad de hasta 0,95 g/cm<sup>3</sup>, LDPE, etileno acetato de vinilo (EVA), polibutileno, plastómeros basados en polipropileno, homopolímeros o copolímeros aleatorios, polietileno de densidad media (MDPE), polietileno de alta densidad (HDPE), polietileno de densidad ultrabaja, polietileno de muy baja densidad, olefinas catalizadas por un catalizador de sitio único tal como metaloceno, EMA, EAA, etileno acrilato de butilo normal (ENBA), copolímeros de etileno y comonómeros etilénicamente insaturados seleccionados del grupo que consiste en ácidos carboxílicos y ésteres, sales y anhídridos de los mismos, copolímero de etileno y ácido metacrílico, o una mezcla de cualquiera de estos polímeros. La capa sellante también puede incluir aditivos para procesamiento de alta velocidad, tal como aditivo deslizante y compuesto antibloqueo. Además, la capa sellante puede comprender materiales para proporcionar un sello pelable, por ejemplo cualquier compuesto adecuado que sea incompatible con los materiales sellantes seleccionados. En ciertas realizaciones, la capa sellante puede tener un grosor de aproximadamente 19,05 micrómetros (0,75 mil) o menos. En realizaciones particulares, la capa sellante puede ser revestida por extrusión a las otras capas de la estructura de película multicapas, lo que proporciona excelente adhesión de la capa sellante a la estructura. En tales realizaciones, se emplea una capa sellante que comprende una resina de alto índice de fusión para proporcionar suficiente flujo de la resina durante un procedimiento de revestimiento por extrusión.

Diversas capas de la estructura de película multicapas se pueden adherir entre sí con capas ligantes o adhesivas. En una realización, una capa ligante o adhesiva puede ser una coextrusión de polietileno de baja densidad (LDPE) y copolímero de etileno y ácido acrílico (EAA) o un polietileno modificado con anhídrido. En ciertas realizaciones, la capa ligante o adhesiva comprende copolímero de polietileno modificado con anhídrido maleico, tal como adhesivo basado en etileno acetato de vinilo (EVA) o en polietileno lineal de baja densidad (LDPE). La capa ligante o adhesiva puede comprender alternativamente cualquiera de los diversos otros adhesivos poliméricos usados comúnmente en la técnica de preparación de películas multicapas.

En realizaciones de la invención, la capa de poliamida puede ser proporcionada por una estructura de barrera encapsulada, tal como la estructura descrita en la patente de EE.UU. N° 7.384.679. Haciendo referencia a la Fig. 3, una estructura 30 de barrera encapsulada puede comprender una capa 32 intercalada de cualquier material de barrera adecuado, por ejemplo una mezcla de una poliamida y etileno alcohol vinílico. La poliamida puede estar presente en la mezcla en una cantidad de aproximadamente 15-40% en peso. La estructura puede comprender además una capa 33 y 34 de encapsulación en cada lado de la capa intercalada, que comprende una poliamida en cada capa de encapsulación. Opcionalmente, la estructura también puede comprender una capa 35 y 36 de

- encapsulación exterior sobre cada lado de las capas 33 y 34 de encapsulación. Las capas exteriores de encapsulación también pueden comprender un material de poliamida, el mismo o bien diferente de la poliamida incluida en las capas 33 y 34 de encapsulación. Por consiguiente, la capa 32 de barrera está encapsulada por al menos dos capas de encapsulación. Si se emplea tal estructura de barrera encapsulada, en ciertas realizaciones de la invención, puede sustituir tanto a la capa de poliamida exterior como a la capa de barrera para la humedad intercalada de la presente invención. Por tanto, la estructura de barrera puede incluir sólo una capa 38 sellante a fin de formar una estructura de envasado multicapas completa. En tales realizaciones, las capas 35 y 36 exteriores de encapsulación y/o la capa 38 sellante pueden actuar como capas de barrera para la humedad para impedir el moteado de la película multicapas.
- Las estructuras de película multicapas de realizaciones de la invención se pueden preparar por medio de coextrusión por colado, revestimiento por extrusión y/o laminación por extrusión, laminación adhesiva, coextrusión de película soplada o coextrusión inactivada por agua, o cualquier otro método de preparación de películas conocido generalmente por los expertos habituales en la técnica. Como se apuntó anteriormente, la capa de poliamida puede ser laminada a las otras capas, que se pueden preparar mediante numerosos métodos conocidos en la técnica. Las realizaciones de la estructura de envasado de película multicapas pueden tener un grosor de película total menor que aproximadamente 88,9 micrómetros (3,5 mil).

Los ejemplos de películas multicapas adecuadas para uso con productos húmedos incluyen los siguientes:

- Nailon orientado biaxialmente / LDPE / (LDPE-HDPE / Ligante de LLDPE / EVOH / Ligante de LLDPE / Sellante). La película multicapas puede ser una película soplada o una película enfriada por agua.
- Nailon orientado biaxialmente / Adhesivo / (LDPE-HDPE / Ligante de LLDPE / EVOH / Ligante de LLDPE / Sellante). La película multicapas puede ser una película soplada o una película enfriada por agua.
- Nailon orientado biaxialmente / (HDPE-LDPE / Ligante / EVOH / Ligante / HDPE-LDPE) / EVOH encap. / Sellante.
- Nailon orientado biaxialmente / (LDPE / Ligante / EVOH / Ligante / LDPE) / EVOH encap. / HDPE-LDPE / Sellante.
- Nailon / EVOH / Nailon / Ligante / LDPE / Nailon orientado biaxialmente / LDPE / HDPE-LDPE / Sellante
- Nailon / EVOH / Nailon / Ligante / LDPE / Polipropileno orientado biaxialmente / LDPE / HDPE-LDPE / Sellante

La combinación de materiales permite el uso de nailon que es revestido por extrusión para mayor conformabilidad/flexibilidad y un aumento de la resistencia al abuso sin crear moteado u otros problemas de apariencia negativa durante el almacenamiento de productos que contienen humedad.

### Ejemplos

- Los siguientes ejemplos son ilustrativos de realizaciones de la presente invención, descrita anteriormente, y no pretenden limitar la invención de ningún modo.

#### Ejemplo 1

- Haciendo referencia a la Fig. 2, se preparó una estructura 20 de película multicapas de ocho capas que tenía una capa 22 exterior de nailon orientado biaxialmente, un encapsulado de EVOH de cinco capas (que comprendía una primera capa 23 de LDPE, una primera capa 24 ligante, una capa 25 de EVOH, una segunda capa 26 ligante, y una segunda capa 27 de LDPE), una capa 28 de barrera para la humedad que comprendía una mezcla de HDPE y LDPE, y una capa 29 sellante de EVA. La capa ligante fue Bynel<sup>®</sup>, que está disponible en DuPont<sup>™</sup>. La película tenía un grosor medio de 77,47 micrómetros (3,05 mil) y el grosor de cada capa fue como sigue: 16,0 micrómetros (0,63 mil) de nailon orientado biaxialmente / 4,83 micrómetros (0,19 mil) de LDPE / 1,27 micrómetros (0,05 mil) de ligante / 4,57 micrómetros (0,18 mil) de EVOH / 1,02 micrómetros (0,04 mil) de ligante / 5,33 micrómetros (0,21 mil) de LDPE / 29,96 micrómetros (1,14 mil) de mezcla HDPE-LDPE / 16,0 micrómetros (0,63 mil) de EVA. La mezcla HDPE-LDPE comprendía 60% en peso de LDPE y 40% en peso de HDPE. La película multicapas se ensayó para diversas propiedades físicas, que se presentan en la Tabla 1 más adelante. La estructura de película multicapas del Ejemplo 1 exhibió una MVTR media de 4,05 g/m<sup>2</sup> por 24 horas y una OTR media de 16,74 cm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> por 24 horas a 85% de humedad relativa dentro y fuera.

#### Ejemplo 2

- Se preparó una estructura de película multicapas de ocho capas que tenía una capa exterior de nailon orientado biaxialmente, un encapsulado de EVOH de cinco capas (que comprendía una primera capa 23 de LDPE, una primera capa 24 ligante, una capa 25 de EVOH, una segunda capa 26 ligante, y una segunda capa 27 de LDPE), una capa 28 de barrera para la humedad que comprendía una mezcla de HDPE y LDPE, y una capa 29 sellante de EVA. La película tenía un grosor medio de 66,55 micrómetros (2,62 mil) y el grosor de cada capa era como sigue: 11,18 micrómetros (0,44 mil) de nailon orientado biaxialmente / 4,32 micrómetros (0,17 mil) de LDPE / 1,02 micrómetros (0,04 mil) de ligante / 3,81 micrómetros (0,15 mil) de EVOH / 1,02 micrómetros (0,04 mil) de ligante / 4,32 micrómetros (0,17 mil) de LDPE / 29,21 micrómetros (1,15 mil) de mezcla HDPE-LDPE / 11,18 micrómetros

(0,44 mil) de EVA. La mezcla HDPE-LDPE comprendía 60% en peso de LDPE y 40% en peso de HDPE. La película multicapas se ensayó para diversas propiedades físicas, que se presentan en la Tabla 1 más adelante. La estructura de película multicapas del Ejemplo 2 exhibió una MVTR media de 4,28 g/m<sup>2</sup> por 24 horas y una OTR media de 24,03 cm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> por 24 horas a 85% de humedad relativa dentro y fuera.

### 5 Ejemplo 3

Se preparó una estructura de película multicapas de ocho capas que tenía una capa exterior de nailon orientado biaxialmente, una capa de LDPE, una capa 28 de barrera para la humedad que comprendía una mezcla de HDPE y LDPE, una primera capa ligante de LLDPE, una capa de EVOH, una segunda capa ligante de LLDPE, y una capa sellante de plastómero de poliolefina (POP). La película tenía un grosor medio de 66,55 micrómetros (2,62 mil) y el grosor de cada capa fue como sigue: 12,95 micrómetros (0,51 mil) de nailon orientado biaxialmente / 10,67 micrómetros (0,42 mil) de LDPE / 21,59 micrómetros (0,85 mil) de mezcla HDPE-LDPE / 2,54 micrómetros (0,10 mil) de ligante de LLDPE / 2,29 micrómetros (0,09 mil) de EVOH / 3,30 micrómetros (0,13 mil) de ligante de LLDPE / 13,21 micrómetros (0,52 mil) de POP. La mezcla HDPE-LDPE comprendía 49% en peso de HDPE, 49% en peso de LDPE y 2% en peso de Aditivo Antibloqueo. La película multicapas se ensayó para diversas propiedades físicas, mostradas en la Tabla 1. El Ejemplo 3 exhibió una MVTR media de 4,46 g/m<sup>2</sup> por 24 horas y una OTR media de 15,50 cm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> por 24 horas a 85% de humedad relativa dentro y fuera.

### Ejemplo Comparativo 4

Se preparó una estructura de película multicapas de siete capas que tenía una capa exterior de nailon orientado biaxialmente, un encapsulado de EVOH de cinco capas (que comprendía una primera capa de LDPE, una primera capa ligante, una capa de EVOH, una segunda capa ligante y una segunda capa de LDPE), y una capa sellante de EVA. La película tenía un grosor medio de 77,72 micrómetros (3,06 mil) y el grosor de cada capa fue como sigue: 14,22 micrómetros (0,56 mil) de nailon orientado biaxialmente / 4,57 micrómetros (0,18 mil) de LDPE / 1,78 micrómetros (0,07 mil) de ligante / 2,29 micrómetros (0,09 mil) de EVOH / 4,06 micrómetros (0,16 mil) de ligante / 5,33 micrómetros (0,21 mil) de LDPE / 45,47 micrómetros (1,79 mil) de EVA. La película multicapas se ensayó para diversas propiedades físicas, mostradas en la Tabla 1 más adelante. El Ejemplo Comparativo 4 exhibió una MVTR media de 8,37 g/m<sup>2</sup> por 24 horas y una OTR media de 21,86 cm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> por 24 horas a 85% de humedad relativa dentro y fuera. El ejemplo comparativo difirió del Ejemplo 3 principalmente por no contener una capa de barrera para la humedad, y tuvo una MVTR media que fue 3,91 g/m<sup>2</sup> por 24 horas mayor que la del Ejemplo 3.

### Ejemplo 5

Se preparó una estructura de película multicapas de ocho capas que tenía una capa exterior de nailon orientado biaxialmente, un encapsulado de EVOH de cinco capas (que comprendía una primera capa de mezcla HDPE-LDPE comprendida de 60% en peso de LDPE y 40% en peso de HDPE, una primera capa ligante, una capa de EVOH, una segunda capa ligante y una segunda capa de mezcla HDPE-LDPE comprendida de 60% en peso de LDPE y 40% en peso de HDPE), una capa de barrera para la humedad que comprendía una mezcla de 40% en peso de HDPE y 60% en peso de LDPE, y una capa sellante de EVA. La película tenía un grosor medio de 66,55 micrómetros (2,62 mil) y el grosor de cada capa fue como sigue: 12,19 micrómetros (0,48 mil) de nailon orientado biaxialmente / 6,86 micrómetros (0,27 mil) de LDPE / 3,05 micrómetros (0,12 mil) de ligante / 2,24 micrómetros (0,088 mil) de EVOH / 3,05 micrómetros (0,12 mil) de ligante / 5,33 micrómetros (0,21 mil) de LDPE / 31,24 micrómetros (1,23 mil) de mezcla HDPE-LDPE / 17,17 micrómetros (0,68 mil) de EVA. La película multicapas se ensayó para diversas propiedades físicas, que se presentan en la Tabla 1 más adelante. La estructura de película multicapas del Ejemplo 5 exhibió una MVTR media de 3,35 g/m<sup>2</sup> por 24 horas y una OTR media de 11,21 cm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> por 24 horas a 85% de humedad relativa dentro y fuera.

### Ejemplo Comparativo 7

Se preparó una estructura de película multicapas de ocho capas que tenía una capa exterior de poli(tereftalato de etileno) (PET), un encapsulado de EVOH de cinco capas (que comprendía una primera capa de LDPE, una primera capa ligante, una capa de EVOH, una segunda capa ligante y una segunda capa de LDPE), una capa de polipropileno orientado (OPP) y una capa sellante de EVA. La película tenía un grosor medio de 77,47 micrómetros (3,05 mil) y el grosor de cada capa fue como sigue: 9,14 micrómetros (0,36 mil) de PET / 14,15 g/m<sup>2</sup> de encapsulado de EVOH / 13,97 micrómetros (0,55 mil) de OPP / 34,17 g/m<sup>2</sup> de EVA. La película multicapas se ensayó para diversas propiedades físicas, mostradas en la Tabla 1 más adelante. El Ejemplo Comparativo 7 exhibió una MVTR media de 4,71 g/m<sup>2</sup> por 24 horas y una OTR media de 31,47 cm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> por 24 horas a 85% de humedad relativa dentro y fuera. El ejemplo comparativo es representativo de una estructura de película multicapas típica empleada para envasar productos que contienen humedad. Aunque la estructura del Ejemplo Comparativo 7 exhibió una MVTR aceptable, debido a la presencia de la capa de PET, no proporciona la misma conformabilidad para proporcionar un ajuste tan fuerte alrededor de un producto dentro del envase como otros materiales.

### Ejemplo Comparativo 8

Se preparó una estructura de película multicapas de ocho capas que tenía una capa exterior de poli(tereftalato de etileno) (PET), un encapsulado de EVOH de cinco capas (que comprendía una primera capa de LDPE, una primera

capa ligante, una capa de EVOH, una segunda capa ligante y una segunda capa de LDPE), una capa de polipropileno orientado (OPP) y una capa sellante de EVA. La película tenía un grosor medio de 83,31 micrómetros (3,28 mil) y el grosor de cada capa fue como sigue: 12,19 micrómetros (0,48 mil) de PET / 13,34 g/m<sup>2</sup> de encapsulado de EVOH / 13,97 micrómetros (0,55 mil) de OPP / 34,17 g/m<sup>2</sup> de EVA. La película multicapas se ensayó para diversas propiedades físicas, mostradas en la Tabla 1 más adelante. El Ejemplo Comparativo 8 exhibió una MVTR media de 4,15 g/m<sup>2</sup> por 24 horas y una OTR media de 18,14 cm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> por 24 horas a 85% de humedad relativa dentro y fuera. El Ejemplo Comparativo 8 difiere principalmente del Ejemplo Comparativo 7 por comprender un mayor grosor de la capa de PET y un encapsulado de EVOH ligeramente más fino: 12,19 micrómetros (0,48 mil) de PET y 13,34 g/m<sup>2</sup> de encapsulado de EVOH en lugar de los 9,14 micrómetros (0,36 mil) de PET y 14,15 g/m<sup>2</sup> del Ejemplo Comparativo 7. La estructura del Ejemplo Comparativo 8, que tenía una capa de PET más gruesa, exhibió una MVTR más baja que la estructura del Ejemplo Comparativo 7, proporcionando así una barrera para la humedad mejor que la del Ejemplo Comparativo 7.

#### **Ejemplo Comparativo 9**

Se preparó una estructura de película multicapas de ocho capas que tenía una capa exterior de poli(tereftalato de etileno) (PET), un encapsulado de EVOH de cinco capas (que comprendía una primera capa de LDPE, una primera capa ligante, una capa de EVOH, una segunda capa ligante y una segunda capa de LDPE), una tercera capa de LDPE y una capa sellante de EVA. La película tenía un grosor medio de 83,31 micrómetros (3,28 mil) y el grosor de cada capa fue como sigue: 12,19 micrómetros (0,48 mil) de PET / 24,21 g/m<sup>2</sup> de encapsulado de EVOH / 24,21 g/m<sup>2</sup> de LDPE / 11,39 g/m<sup>2</sup> de EVA. La película multicapas se ensayó para diversas propiedades físicas, mostradas en la Tabla 1 más adelante. El Ejemplo Comparativo 9 exhibió una MVTR media de 3,92 g/m<sup>2</sup> por 24 horas y una OTR media de 11,01 cm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> por 24 horas a 85% de humedad relativa dentro y fuera. El Ejemplo Comparativo 9 difiere principalmente del Ejemplo 5 por comprender una capa exterior de PET en lugar de una capa exterior de nailon, y una capa sellante de EVA más fina: 11,39 g/m<sup>2</sup> de EVA en lugar de los 19,52 g/m<sup>2</sup> del Ejemplo 5. La estructura del Ejemplo Comparativo 9, que tenía una capa de PET, exhibió una MVTR más rápida (3,92 g/m<sup>2</sup> por 24 horas) que la estructura del Ejemplo 5 (3,35 g/m<sup>2</sup> por 24 horas), proporcionando así una barrera para la humedad más pobre que la del Ejemplo 5.

#### **Ejemplo Comparativo 10**

Se preparó una estructura de película multicapas de ocho capas que tenía una capa exterior de poli(tereftalato de etileno) (PET), un encapsulado de EVOH de cinco capas (que comprendía una primera capa de LDPE, una primera capa ligante, una capa de EVOH, una segunda capa ligante y una segunda capa de LDPE), una tercera capa de LDPE y una capa sellante de EVA. La película tenía un grosor medio de 85,34 micrómetros (3,36 mil) y el grosor de cada capa fue como sigue: 9,14 micrómetros (0,36 mil) de PET / 13,34 g/m<sup>2</sup> de encapsulado de EVOH / 32,54 g/m<sup>2</sup> de LDPE / 19,52 g/m<sup>2</sup> de EVA. La película multicapas se ensayó para diversas propiedades físicas, mostradas en la Tabla 1 más adelante. El Ejemplo Comparativo 10 exhibió una MVTR media de 4,31 g/m<sup>2</sup> por 24 horas y una OTR media de 22,32 cm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> por 24 horas a 85% de humedad relativa dentro y fuera. El Ejemplo Comparativo 10 difiere principalmente del Ejemplo Comparativo 7 por comprender una capa de PET en lugar de una capa de OPP y una capa sellante de EVA más fina: 19,52 g/m<sup>2</sup> de EVA en lugar de los 34,17 g/m<sup>2</sup> de EVA del Ejemplo Comparativo 7. La estructura del Ejemplo Comparativo 10 exhibió una MVTR más lenta que la estructura del Ejemplo Comparativo 7, proporcionando así una barrera para la humedad mejor que la del Ejemplo Comparativo 7, con el uso de LDPE en lugar de OPP.

Tabla 1. Estructura y propiedades físicas de las estructuras de película multicapas.

Estructura	MVTR g/m <sup>2</sup>	Calibre, micróm. (mil)	OTR cm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	Módulo secante al 1%, kPa		Coeficiente de fricción (kl, kf)		Desgarro, N		Rigidez (g)		Punción J
				MD	CD	estático	cinético	MD	CD	MD	CD	
Ejemplo 1: BON / LDPE / ligante / EVOH / ligante / LDPE / HDPE- LDPE / EVA	4,05	77,47 (3,05)	16,74	613.178	624.038	0,25	0,27	66,79	71,73	11,8	11,1	18,9
Ejemplo 2: BON / LDPE / ligante / EVOH / ligante / LDPE / HDPE- LDPE / EVA	4,28	66,55 (2,62)	24,03	620.335	539.142	0,23	0,22	56,11	48,86	9,7	8,2	15,0
Ejemplo 3: BON / LDPE / HDPE- LDPE / ligante de LDPE / EVOH / ligante de LDPE / POP	4,46	66,55 (2,62)	15,50	747.157	735.733	0,20	0,18	55,40	52,68	20,9	21,2	18,6
Ejemplo Comparativo 4: BON / LDPE / ligante / EVOH / ligante / LDPE / EVA	8,37	77,47 (3,06)	21,86	511.853	519.561	0,30	0,20	52,20	46,99	7,3	7,1	18,2
Ejemplo 5: BON / LDPE / ligante / EVOH / ligante / LDPE / HDPE- LDPE / EVA	3,35	66,55 (2,62)	11,16	636.455	555.489	0,26	0,24	61,36	49,97	16,2	13,6	20,1
	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Ejemplo Comparativo 7: PET / LDPE / ligante / EVOH / ligante / LDPE / OPP / EVA	4,71	77,47 (3,05)	31,47	---	---	---	---	---	---	---	---	---



Estructura	MVTR g/m <sup>2</sup>	Calibre, micróm. (mil)	OTR cm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	Módulo secante al 1%, kPa	Coefficiente de fricción (kl, kf)	Desgarro, N	Rigidez (g)	Punción J
Ejemplo Comparativo 8: PET / LDPE / ligante / EVOH / ligante / LDPE / OPP / EVA	4,15	83,31 (3,28)	18,14	1.148.121	0,23	76,80	17,2	19,4
				1.141.393	0,18	74,71	16,4	
Ejemplo Comparativo 9: PET / LDPE / ligante / EVOH / ligante / LDPE / LDPE / EVA	3,92	81,28 (3,20)	11,01	1.057.325	0,25	55,62	13,2	16,5
				1.061.145	0,21	40,14	13,0	
Ejemplo Comparativo 10: PET / LDPE / ligante / EVOH / ligante / LDPE / LDPE / EVA	4,31	85,34 (3,36)	22,32	798.771	0,25	37,38	10,4	12,6
				624.038	0,19	35,38	10,7	

**Ejemplo 11**

Se produjeron envases a velocidades de línea comerciales (es decir, 120 pkg/min), llenos con 227 gramos de queso cheddar en trozo, y cada uno sellado alrededor de un trozo de queso. Los envases tenían las estructuras descritas en la Tabla 2 a continuación. Dos de los tipos estructurales de los envases fueron controles, y un tipo era de acuerdo con el Ejemplo 3 de la presente invención.

5

**Tabla 2. Estructura de las estructuras de película multicapas.**

ID	Estructura
Control 1 (Ejemplo Comparativo 7)	9,14 micrómetros (calibre 36) de PET / 14,4 g/m <sup>2</sup> de EVOH encaps. (LDPE / Ligante / EVOH / Ligante / LDPE) / 13,97 micrómetros (calibre 55) de OPP / 34,2 g/m <sup>2</sup> de sellante de EVA (18% de VA, densidad 0,939 g/cm <sup>3</sup> , 114,3 micrómetros (4,5 mil))
Control 2	Barniz de sobreimpresión / 15,24 micrómetros (calibre 60) de BON / 13,3 g/m <sup>2</sup> de EVOH encaps. (LDPE / Ligante / EVOH / Ligante / LDPE) / 45,6 g/m <sup>2</sup> de Sellante de EVA
Ejemplo 3	12,19 micrómetros (calibre 48) de BON / 11,4 g/m <sup>2</sup> de LDPE / 44,45 micrómetros (1,75 mil) de Película Soplada (HDPE-LDPE / Ligante de LDPE / EVOH / Ligante de LDPE / POP)

Los envases llenos fueron inspeccionados inicialmente en cuanto a fugas del envase comprobando la hermeticidad del envase acabado. Los envases que se ajustaban de manera floja al producto de queso indicaron un sello no hermético o fuga. Los envases llenos se pusieron en un simulador de transporte o Tabla Agitadora para una simulación de transporte de 3.219 kilómetros. Después los envases se inspeccionaron visualmente en cuanto a la hermeticidad del envase y se almacenaron a 4,4 °C durante 180 días. Las inspecciones visuales se realizaron a intervalos regulares hasta que se completó el ensayo de almacenamiento. Los envases también se ensayaron para la tasa de transmisión de vapor de humedad (MVTR) y la tasa de transmisión de oxígeno (OTR). Los resultados de los ensayos se muestran en la Tabla 3 a continuación. En resumen, las muestras del Control 1 que tenían una capa exterior de poli(tereftalato de etileno) (PET) pero sin una capa de barrera para la humedad interior tuvieron una MVTR de 4,54 g/m<sup>2</sup> por 24 horas y una buena apariencia después del almacenamiento. En contraste, las muestras del Control 2 que tenían una capa exterior de nailon orientado biaxialmente y ninguna capa de barrera para la humedad interior tuvieron una MVTR de 9,15 g/m<sup>2</sup> por 24 horas y una apariencia moteada después del almacenamiento. Las muestras del Control 2 tenían un barniz de sobreimpresión aplicado a la capa exterior de nailon orientado biaxialmente, sin embargo el moteado de la capa de nailon era aún visible. Las muestras del Ejemplo 3 sí tuvieron algunos envases flojos, pero también una MVTR de 4,46 g/m<sup>2</sup> por 24 horas y una buena apariencia después del almacenamiento. Por consiguiente, se requeriría una MVTR menor que 9,15 g/m<sup>2</sup> por 24 horas para impedir una apariencia moteada después de un almacenamiento a 4,4 °C durante aproximadamente seis meses. Además, no hubo cambio visible en la apariencia de las películas multicapas preparadas según una realización de la invención, cuando se emplearon para envasar productos que contienen humedad y después de un almacenamiento a 4,4 °C durante al menos aproximadamente seis meses.

10

15

20

25

**Tabla 3. Resultados del ensayo de barrera y almacenamiento de estructuras de película multicapas.**

Variable	MVTR (g/m <sup>2</sup> ) por 24 horas a 37,8 °C y 90% de HR	OTR (cm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> a 85% de HR dentro y fuera)	Envases flojos iniciales (%)	Envases flojos después de la expedición (%)	Envases flojos después del Agitador (%)	Apariencia después del almacenamiento
Control 1	4,54	25,51	0	0	0	Buena
Control 2	9,15	21,86	0	0	0	Moteada
Ejemplo 3	4,46	15,47	2,78	2,78	13,89	Buena

**Ejemplo 12**

Se produjeron envases de acuerdo con los Ejemplos 1 y 2 anteriores, y se llenaron con queso en rodajas. Los envases, 131 que tenían la estructura del Ejemplo 1 y 120 que tenían la estructura del Ejemplo 2, fueron expedidos por camión a lo largo de aproximadamente 3.219 kilómetros y después se almacenaron en una estantería a 4,4 °C durante 180 días. La inspección de los envases después del almacenamiento durante 180 días dio como resultado que uno de los 131 envases del Ejemplo 1 contenía algo de moho visible sobre el queso, lo que fue una tasa de moho de 0,8%. El envase también tenía una grieta de flexión, que fue causada potencialmente por desensavar y reenvasar el envase durante el procedimiento de ensayo. La inspección de los 120 envases del Ejemplo 2 dio como

30

35

resultado que dos envases contenían algo de moho visible sobre el queso, lo que fue una tasa de moho de 3,3%. De esos dos envases, uno tenía una grieta de flexión. Los envases de los Ejemplos 1 y 2 también tuvieron buena apariencia después del ensayo de almacenamiento, sin moteado de la capa de nailon.

- 5 Los resultados de los ensayos descritos en los Ejemplos 11 y 12 ilustran que las películas multicapas que contienen productos de alta humedad preparadas según la presente invención, que comprenden una capa exterior de poliamida, una capa de EVOH, una capa de barrera para la humedad de HDPE y LDPE mezclados y una capa sellante, pueden ser almacenadas con éxito durante aproximadamente seis meses a 4,4 °C sin el desarrollo de moteado de la capa de nailon ni el crecimiento de moho sobre el producto de alta humedad.

**Ejemplo 13**

- 10 Se puede preparar una película multicapas de siete capas que tiene nailon como capas tanto exterior como intercalada. La película multicapas puede tener la siguiente estructura: Nailon / EVOH / Nailon / Ligante / Película de LDPE //LDPE-HDPE / EVA.

**Ejemplo 14**

- 15 Se puede preparar una película multicapas de siete capas que comprende una estructura de barrera encapsulada. La película multicapas puede tener la siguiente estructura: Película de 33,56 micrómetros (1,4 mil) de (10% de Nailon / 5% de Nailon / 70% [58% de EVOH-25% de Nailon-17% recorte reciclado de esta película] / 5% de Nailon / 10% de Nailon) / 24,41 g/m<sup>2</sup> de LDPE-HDPE / 19,52 g/m<sup>2</sup> de EVA.

**Ejemplo 15**

- 20 Se puede preparar una película multicapas de seis capas, que tiene un grosor de entre aproximadamente 76,2-101,6 micrómetros (3,0-4,0 mil) y que tiene capas de nailon tanto exterior como intercalada. La película multicapas puede tener la siguiente estructura: 10% de Nailon / 5% de EVOH / 5% de Nailon / 5% de Ligante / 55% de HDPE / 20% de Sellante.

**Ejemplo 16**

- 25 Se puede preparar una película multicapas de seis capas, que tiene un grosor de entre aproximadamente 76,2-101,6 micrómetros (3,0-4,0 mil) y que tiene una capa de nailon exterior. La película multicapas puede tener la siguiente estructura: 20% de Nailon / 7,5% de EVOH / 7,5% de Ligante / 40% de HDPE o Mezcla / 25% de Sellante. La capa de HDPE puede comprender una mezcla de 40% en peso de HDPE y 60% en peso de LDPE.

**Ejemplo 17**

- 30 Se puede preparar una película multicapas de ocho capas que comprende una estructura de barrera encapsulada. La película multicapas puede tener la siguiente estructura: 14,15 g/m<sup>2</sup> de (16% de Nailon / 30% de EVOH / 16% de Nailon / 5% de Ligante / 33% de LDPE) / 13,97 micrómetros (0,55 mil) de OPP / 16,27 g/m<sup>2</sup> de LDPE / 19,5 g/m<sup>2</sup> de EVA.

- 35 Aunque la invención ha sido descrita con respecto a ejemplos específicos que incluyen modos preferidos actualmente de llevar a cabo la invención, los expertos en la técnica apreciarán que hay numerosas variaciones y permutaciones de las estructuras descritas anteriormente que caen dentro del espíritu y alcance de la invención. Se debe entender que la invención no está limitada en su aplicación a los detalles de construcción y disposiciones de los componentes expuestos en la presente memoria. Las variaciones y modificaciones de lo que antecede están dentro del alcance de la presente invención. Se entiende también que la invención descrita y definida en la presente memoria se extiende a todas las combinaciones alternativas de dos o más de los rasgos individuales mencionados o  
 40 evidentes a partir del texto. Todas estas diferentes combinaciones constituyen diversos aspectos alternativos de la presente invención. Las realizaciones descritas en la presente memoria explican los mejores modos conocidos para poner en práctica la invención, y permitirán a otros expertos en la técnica utilizar la invención. Las reivindicaciones son para ser interpretadas para incluir realizaciones alternativas hasta el punto permitido por la técnica anterior. Se contempla por lo tanto que tales modificaciones se pueden hacer sin apartarse del espíritu o alcance de la presente  
 45 invención, definida en las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Un envase que comprende un producto que contiene humedad y una película de envase para productos que contienen humedad, comprendiendo la película de envase una capa de poliamida, una capa de etileno alcohol vinílico (EVOH), una capa de barrera para la humedad que comprende una mezcla de polietileno de alta densidad (HDPE) y polietileno de baja densidad (LDPE), y una capa sellante, en donde la capa de barrera para la humedad está dispuesta entre la capa sellante y las capas de poliamida y EVOH, en donde la película de envase tiene un grosor menor que 88,9 micrómetros (3,5 mil) y en donde la película de envase tiene una tasa de transmisión de vapor de humedad (MVTR) a 37,8°C y 90% de humedad relativa menor que 9,15 g/m<sup>2</sup> por 24 horas.
- 10 2. El envase de la reivindicación 1, en donde la capa de barrera para la humedad está presente en una cantidad de al menos 16,27 g/m<sup>2</sup>.
3. El envase de la reivindicación 1 o 2, en donde la película de envase tiene una MVTR a 37,8°C y 90% de humedad relativa menor que o igual a 6,98 g/m<sup>2</sup> por 24 horas.
4. El envase de una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en donde la película de envase tiene una MVTR a 37,8°C y 90% de humedad relativa menor que o igual a 4,65 g/m<sup>2</sup> por 24 horas.
- 15 5. El envase de una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en donde la capa de barrera para la humedad comprende un HDPE de alta barrera para la humedad, y en donde la capa de barrera para la humedad tiene un grosor menor que 20,3 micrómetros (0,8 mil).
6. El envase de una cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en donde la capa de barrera para la humedad comprende al menos 30% de HDPE.
- 20 7. El envase de una cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en donde la poliamida es nailon orientado biaxialmente.
8. El envase de una cualquiera de las reivindicaciones 1-7, en donde la capa de barrera para la humedad comprende entre 30% y 45% del grosor total de la película.
9. El envase de una cualquiera de las reivindicaciones 1-8, en donde la poliamida es provista de una estructura de barrera encapsulada que comprende una capa intercalada que comprende EVOH, estando la capa intercalada encapsulada por al menos dos capas de poliamida.
- 25 10. El envase de una cualquiera de las reivindicaciones 1-9, que comprende además una capa de polietileno lineal de baja densidad (LLDPE).
11. El envase de una cualquiera de las reivindicaciones 1-10, en donde el producto que contiene humedad es queso.
12. El envase de una cualquiera de las reivindicaciones 1-11, en donde la capa sellante comprende etileno acetato de vinilo (EVA).
- 30 13. El envase de una cualquiera de las reivindicaciones 1-12, en donde la capa de barrera para la humedad tiene un grosor de entre 20,3 y 33,0 micrómetros (0,8 y 1,3 mil).
14. El envase de una cualquiera de las reivindicaciones 1-13, en donde el producto que contiene humedad comprende entre 25% y 50% en peso de humedad.

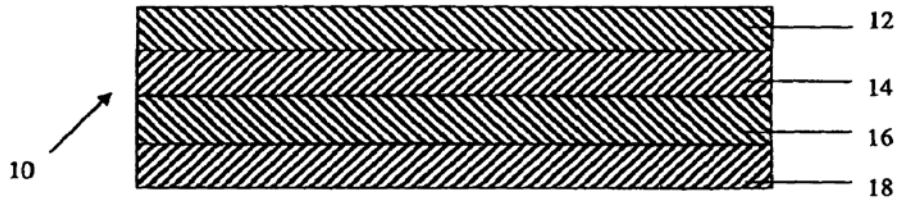


Fig. 1

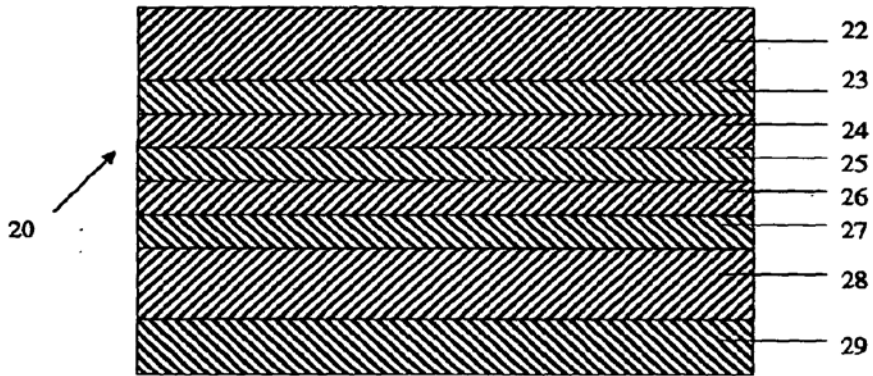


Fig. 2

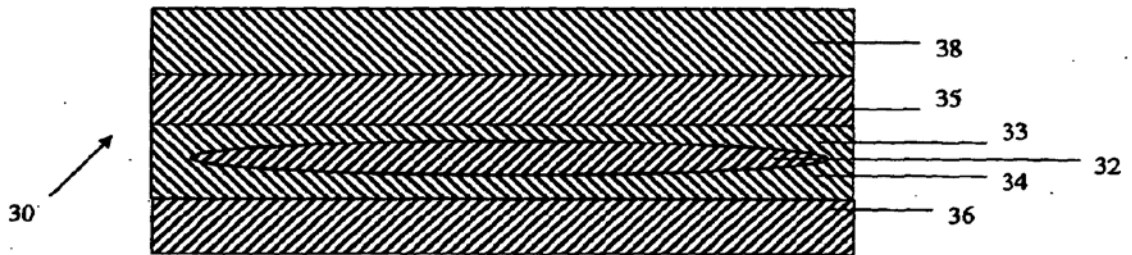


Fig. 3