

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 601 395**

51 Int. Cl.:

B32B 27/00 (2006.01)

B32B 27/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.12.2005 PCT/US2005/044715**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.06.2006 WO06063283**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.12.2005 E 05853597 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.08.2016 EP 1827820**

54 Título: **Películas de envasado que comprenden composiciones de mezcla de nailon**

30 Prioridad:

10.12.2004 US 634853 P

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

15.02.2017

73 Titular/es:

**BEMIS COMPANY, INC. (100.0%)
One Neenah Center, Fourth Floor, P.O. Box 669
Neenah, WI 54957-0669, US**

72 Inventor/es:

**SHELL, THOMAS A. y
PETERKA, MATT C.**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 601 395 T3

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

DESCRIPCIÓN

Películas de envasado que comprenden composiciones de mezcla de nailon

CAMPO TÉCNICO

- 5 Se han proporcionado en este documento, películas termorretráctiles de una sola o de múltiples capas y envases de alimentos que comprenden las mismas.

ANTECEDENTES

- 10 Nailon es el nombre genérico para una familia de polímeros de poliamida caracterizada por la presencia de la amida grupo-CONH. En la industria alimentaria, se utilizan películas flexibles termoplásticas para mantener alimentos frescos antes de su consumo, o para cocinar productos alimenticios. El mayor uso de tratamiento centralizado de alimentos en unión con manipulación aumentada y tiempos de entrega más largos asociados con transporte de larga distancia ha aumentado la demanda para películas de envasado.

- 15 En los segmentos de aves de corral y carne de la industria alimenticia se utilizan películas flexibles de termoplástico para mantener la frescura. La carne es frecuentemente vendida fresca, congelada o cocinada; por lo tanto las películas proporcionan ventajosamente protección a distintas temperaturas. Elementos de alimentación tales como cortes de carne primarios y secundarios, carne picada y carnes procesadas son conocidos para utilizar películas coextruidas o estratificadas que utilizan tales composiciones como nailon, poliéster, copolímero de policloruro de vinilideno (PVDC), copolímero de etileno acetato de vinilo (EVA) e ionómeros.

- 20 Es conocido también que la selección de películas para envasar productos alimenticios incluye la consideración de criterios tales como propiedades de barrera, coste, durabilidad, resistencia a la perforación, resistencia a la aparición de fisuras por flexión, aprobación de la FDA, aptitud a la mecanización, propiedades ópticas tales como brillo y turbidez, capacidad de impresión, capacidad de sellado, contractilidad, fuerza de contracción, rigidez y resistencia mecánica.

- 25 Generalmente, las películas de nailon están hechas mediante procesos que incluyen película colada o soplada y estas películas pueden ser orientadas uni- o biaxialmente. Tipos específicos de nailon tales como nailon 6, nailon 6,6 y nailon 12 han sido empleados en películas. Las ventajas conocidas de películas de nailon relativas a otros materiales de película en aplicaciones de envasado incluyen buenas características de barrera de oxígeno y sabor, durabilidad a baja temperatura y estabilidad térmica. Ciertas películas de nailon pueden ser utilizadas en películas de múltiples capas orientadas. Estas películas de múltiples capas pueden incluir también una o más capas adicionales de películas hechas de distintas resinas, por ejemplo, polietileno de baja densidad (LDPE), copolímeros de etileno acetato de vinilo (EVA), ionómero, PVDC, o copolímeros de etileno y metacrilato. Películas que contienen nailon han sido utilizadas también en envasado al vacío de carne fresca. Películas típicas y generalmente conocidas adecuadas para envasado e información sobre fabricación de película son descritas en la Encyclopedia of Polymer Science and Engineering ("Enciclopedia de Ciencia e Ingeniería de Polímero") 2ª Edición, Vol. 7, págs. 73-127, vol. 10, págs. 684-695 (John Wiley & Sons, Inc. 1987).

- 40 Fabricantes y mayoristas utilizan películas de envasado termoplásticas flexibles para proporcionar recipientes económicos, sanitarios, que ayudan a proteger y/o preservar la frescura y salubridad de sus productos. Estas películas son a menudo vendidas en forma de bolsa. Por ejemplo, una película de una sola o de múltiples capas es fabricada en bolsas utilizando una película tubular o una o más láminas o bandas planas de película por procesos bien conocidos que implican por ejemplo corte, plegado y/o sellado de la película para formar bolsas. Estas películas y bolsas pueden ser impresas y pueden ser también uniaxial o biaxialmente orientadas, termorretráctiles, irradiadas, o pueden contener capas de película que son resistentes al abuso o resistentes a la perforación o que son reticuladas o que mejoran o retardan o impiden la transmisión de luz, gases o líquidos a través de ellas.

- 45 En muchas aplicaciones de envasado, es deseable que las películas termorretráctiles tengan también buenas propiedades de termosellado. Las bolsas termorretráctiles pueden ser hechas de películas que se pueden sellar por calor. Una bolsa de envasado de alimentos típica tiene tres lados sellados por calor por el fabricante de la bolsa dejando un lado abierto para permitir la inserción del producto. Por ejemplo, un procesador puede insertar carne fresca, congelada o procesada, jamón, aves de corral, quesos, cortes de carne primario o secundario, carne picada, frutas, vegetales, pan u otros productos haciendo un sellado final para encerrar herméticamente el producto en la bolsa. El sellado final puede seguir a la evacuación de gas (es decir eliminación del vacío) o reemplazo del entorno gaseoso dentro de la bolsa por uno o más gases para proporcionar alguna ventaja tal como la ayuda a la preservación del producto. Las bolsas de envasado de alimentos pueden ser hechas sellando transversalmente material tubular de película monocapa o de múltiples capas y cortando la porción del tubo que contienen la extremidad sellada; haciendo dos cierres herméticos transversales separados sobre el material tubular y abriendo por corte el costado del tubo; superponiendo láminas planas de película y sellando sobre los

tres lados; o plegando una lámina plana y sellando dos lados. Este cierre hermético final es frecuentemente un cierre hermético por calor similar a los cierres herméticos iniciales producidos por el fabricante de la bolsa aunque el equipamiento de sellado por calor real puede variar.

5 Típicamente, los sellados por calor son hechos aplicando suficiente calor y presión a las superficies de capa de la película adyacentes durante un tiempo suficiente para provocar una unión por fusión entre las capas de película de plástico. Después de que un producto es insertado, la bolsa es típicamente evacuada y la boca de la bolsa es sellada para encerrar el producto. Las técnicas de sellado por calor son ahora comúnmente empleadas para producir el cierre final de la bolsa. Por ejemplo, una boca de bolsa puede ser o bien sellada por calor o bien sellada por impulso. En la fabricación de un sellado mediante barra caliente, las capas termoplásticas adyacentes son mantenidas juntas por barras opuestas de las cuales al menos una es calentada para provocar que las capas se unan por fusión por aplicación de calor y presión a través del área que ha de ser sellada. Por ejemplo, las bolsas pueden ser hechas de un material de tubo haciendo un sellado por barra caliente transversal a una película tubular. Una vez que el sellado inferior es hecho, el material de tubo puede ser cortado transversalmente para formar la boca de la bolsa. Un sellado por impulso es producido por aplicación de calor y presión utilizando barras opuestas similares a las de sellado por barra caliente excepto que al menos una de estas barras tiene un cable o cinta cubierto a través del cual es hecha pasar corriente eléctrica durante un muy breve periodo de tiempo (de ahí el nombre "impulso") para hacer que las capas de película adyacente se unan por fusión. Siguiendo el impulso de calor las barras son típicamente enfriadas (por ejemplo haciendo circular refrigerante) mientras se continúa manteniendo las superficies interiores de la bolsa juntas para conseguir la resistencia mecánica de sellado adecuada.

20 Ventajosamente, múltiples envases que comprenden películas de sellado por calor pueden ser sellados de forma simultánea solapando envases y aplicando un medio de sellado, tal como calor o electricidad, a las partes apropiadas de los envases para proporcionar un volumen encerrado sellado en ellos. El sellado simultáneo de múltiples envases puede proporcionar ventajas tales como aumento de eficiencia y rendimiento. Sin embargo, si la capa exterior de los envases solapados no es adecuadamente resistente al calor, los sellados por calor simultáneos pueden provocar que los envases solapados resulten sellados entre sí. Por lo tanto, para permitir el sellado de múltiples envases solapados, la capa más exterior de los envases y películas que pueden ser sellados por calor debería ser diseñada para tener suficiente resistencia al calor para no sellar o adherirse a otra bolsa de solapamiento. Por ejemplo, la patente US 5.480.945 de Vicik describe mezclas de resina de nailon que comprenden un copolímero de nailon amorfo y ciertos polímeros de copoliamida. El documento WO 2004/080799 A2 (Douglas y col.) describe distintas estructuras de múltiples capas para envasado, entre otros productos, came sin deshuesar. La estructura descrita comprende una capa de sellado por calor, una primera capa de poliamida y una capa de barrera y proporciona grados variables de durabilidad, resistencia mecánica, resistencia al desgarro, resistencia a la perforación, barrera de oxígeno y contracción. El documento US 2003/017352 A1 (Dayrit y col.) describe distintas películas que se pueden contraer sin calor de múltiples capas que comprenden una capa de núcleo que comprende un copolímero de etileno/ alcohol de vinilo, y al menos una capa intermedia (no superficial) que comprende una poliamida y dos capas superficiales exteriores comprendiendo cada una un material seleccionado del grupo que consiste de polietileno de baja densidad, polietileno de media densidad, polietileno de alta densidad, copolímero de etileno/alfa olefina, homopolímero de propileno y copolímero de propileno/alfa olefina. El documento US 4.755.402 A (Oberle) describe distintas películas que pueden ser termorretráctiles de múltiples capas que comprenden una capa de barrera de copolímero de policloruro de vinilideno y una capa exterior de poliamida. La capa de poliamida es adherida directamente a la capa de barrera y comprende una poliamida que tiene un punto de fusión de menos de 160 °C. Sin embargo, la adición de materiales resistentes al calor para permitir el sellado simultáneo por solapamiento de múltiples envases puede provocar también una reducción indeseable en la contracción libre total de las películas de envase. Por tanto, existe una necesidad para composiciones de polímero que puede ser utilizada para fabricar películas de múltiples capas útiles en la formación de envases de alimentos que tienen niveles deseables con niveles deseables también de características de contracción por calor.

RESUMEN

50 Se han proporcionado películas envasadas que comprenden una mezcla de un copolímero de nailon amorfo, una poliamida de baja temperatura y una poliamida de alta temperatura. Las películas de envasado son de múltiples capas, y preferiblemente tienen una contracción libre total medida a 90 °C de al menos el 30%, 40%, o 50% tanto en la dirección de la máquina como en la dirección transversal. Incluso más preferiblemente, las películas de envasado tienen una contracción libre de al menos el 40% en una primera dirección y al menos el 50% en una segunda dirección. Las películas de envasado están preferiblemente orientadas biaxialmente, termorretráctiles, o ambas. Preferiblemente, las películas tienen una contracción libre total a 90 °C de al menos aproximadamente el 80% y aproximadamente 120% a 90 °C. En algunas realizaciones, las películas pueden tener una contracción libre total a 90 °C de al menos aproximadamente el 90% más preferiblemente al menos aproximadamente 95%, aún más preferiblemente al menos aproximadamente 100% e incluso más preferiblemente al menos aproximadamente 105%.

Como se ha utilizado aquí, una poliamida de baja temperatura tiene preferiblemente un punto de fusión de menos de aproximadamente 155 °C; una poliamida de alta temperatura tiene preferiblemente un punto de fusión superior que la poliamida de baja temperatura, y más preferiblemente al menos aproximadamente 155 °C. Ejemplos de composiciones de poliamida de baja temperatura incluyen nailon 6/69, y nailon 6/12 que tiene una temperatura de fusión de menos de aproximadamente 155 °C; ejemplos de composiciones de poliamida de alta temperatura incluyen nailon 6, nailon 6/66 o nailon 6/12 con una temperatura de fusión de al menos aproximadamente 155 °C o combinaciones de los mismos. El copolímero de nailon amorfo consiste preferiblemente de un polímero o copolímeros de nailon con un punto de fusión no mensurable y sin calor de fusión, tal como nailon 6I/6T, copolímero de nailon 66/6I/69, copolímeros de nailon de unidades de hexametilen isoftalamida o tereftalamida y mezclas de los mismos. Más preferiblemente, la película de envasado termorretráctil comprende nailon 6/69 como una poliamida de baja temperatura.

Las películas de envasado pueden tener una o más capas individuales que comprenden o consisten esencialmente de la composición mezclada siguiente: un copolímero de nailon amorfo, una poliamida de baja temperatura y una poliamida de alta temperatura. Las composiciones de mezcla comprenden entre aproximadamente el 10% a aproximadamente el 30% en peso del copolímero de nailon amorfo. Preferiblemente, las composiciones de mezclas comprenden entre aproximadamente el 10% a aproximadamente el 30% o aproximadamente el 20% en peso del copolímero de nailon amorfo. Las composiciones de mezcla comprenden entre aproximadamente el 10% a aproximadamente el 50% en peso de la poliamida de baja temperatura. Las composiciones de mezcla comprenden además de entre aproximadamente el 40% a aproximadamente el 80% en peso de la poliamida de alta temperatura.

Son proporcionadas películas de envasado termorretráctiles de múltiples capas que comprenden una primera capa y una segunda capa. La primera capa puede comprender o consistir esencialmente de una mezcla de un copolímero de nailon amorfo, una poliamida de baja temperatura y una poliamida de alta temperatura. La primera capa puede ser colocada en o cerca de la superficie exterior de la película de envasado, y puede ser una capa exterior. La segunda capa es una capa de sellado que es colocada preferiblemente en o cerca de la superficie interior de la película de envasado, y puede ser una capa interior y comprende una etileno- α -olefina. Una o más capas adhesivas pueden estar dispuestas entre la primera y la segunda capa, y una capa adhesiva puede hacer contacto con la primera capa y la segunda capa sobre lados opuestos.

Las películas de envasado de múltiples capas comprenden además una capa de barrera de oxígeno. La capa de barrera de oxígeno puede comprender cualquier material adecuado, tal como EVOH o PVDC, y está colocada entre la primera y la segunda capa. Por ejemplo, la capa de barrera de oxígeno puede estar en contacto con la primera capa y una capa adhesiva.

Las películas de envasado de múltiples capas pueden comprender opcionalmente además una o más capas de poliamida de núcleo colocadas entre una capa exterior y una capa interior. Opcionalmente, las capas adicionales tales como capas adhesivas (o de "unión") pueden ser colocadas en contacto con la capa de poliamida de núcleo. Por ejemplo, una capa adhesiva puede ser colocada entre una capa exterior que comprende una película de mezcla de nailon de tres componentes y una capa de poliamida de núcleo. Una o más capas de poliamida de núcleo pueden ser colocadas en contacto con la capa de barrera de oxígeno. Alternativamente, una o más de otras capas pueden ser colocadas entre la capa de barrera de oxígeno y la capa de poliamida de núcleo. La capa de poliamida de núcleo puede comprender uno o más polímeros o copolímeros de nailon, y la composición de la capa de poliamida de núcleo puede ser la misma o diferente que la composición de una capa de mezcla de nailon exterior u otra capa de poliamida de núcleo. Por ejemplo, una capa de poliamida de núcleo puede comprender o consistir esencialmente de un copolímero de nailon amorfo, una poliamida de baja temperatura, una poliamida de alta temperatura, o cualquier combinación de los mismos.

Se proporcionan envases alimenticios termorretráctiles que comprenden una capa resistente al calor y tienen una contracción libre total a 90 °C de al menos aproximadamente el 80%. Los envases termorretráctiles pueden tener también una contracción libre total medida a 90 °C de aproximadamente el 80% a aproximadamente el 120%, preferiblemente al menos aproximadamente el 90%, más preferiblemente al menos aproximadamente el 95%, incluso más preferiblemente al menos aproximadamente el 100% y aproximadamente el 105%. El envasado tiene preferiblemente una contracción libre de al menos el 40% en dos direcciones. Incluso más preferiblemente, el envasado tiene una contracción libre de al menos el 40% en una primera dirección y al menos el 50% en una segunda dirección.

Los envases alimenticios termorretráctiles pueden tener cualquier número y configuración adecuados de capas. Preferiblemente, los envases alimenticios termorretráctiles están formados de una película de envasado de múltiples capas descrita anteriormente.

La capa resistente al calor de los envases alimenticios termorretráctiles tiene la composición de las películas de envasado de mezcla de nailon anteriores. La capa resistente al calor comprende o consiste esencialmente de una mezcla de un copolímero de nailon amorfo, una poliamida de baja temperatura y una poliamida de alta temperatura. La capa resistente al calor es colocada en o cerca de la superficie exterior de la película de

envasado, y puede ser una capa exterior, pero puede formar también una capa de poliamida de núcleo descrita antes. Los envases alimenticios termorretráctiles pueden incluir una o más capas de poliamida de núcleo como se ha descrito antes. Opcionalmente, la capa resistente al calor puede estar orientada de cualquier manera adecuada, pero preferiblemente está orientada biaxialmente.

- 5 El envase de alimentos termorretráctil comprende además una capa de sellado colocada en o cerca de la superficie interior del envase, por ejemplo como una capa interior. Una primera capa adhesiva puede ser incluida también entre una capa exterior resistente al calor y la capa interior. Los envases de alimentos incluyen además una capa de barrera de oxígeno colocada entre una capa exterior y la capa interior, opcionalmente en contacto con la primera capa adhesiva, la capa exterior o ambas. En algunas realizaciones, el envase de alimentos
- 10 termorretráctil puede ser un envase de cocinado en su interior, preferiblemente cuando el envase de alimentos comprende una capa de sellado formada de un material que es compatible con condiciones de cocinado.

- 15 Las composiciones, películas y envases previstos aquí son útiles para procesar y/o envasar artículos, especialmente productos alimenticios tales como jamón, carne de vaca, aves de corral, queso o carne procesada que puede ser cocinada en una película que comprende una composición descrita aquí. Preferiblemente, las películas de envasado de alimentos y los envases proporcionados en este documento son utilizados para envasar distintos productos de carne o queso. Ciertas realizaciones son descritas en la Descripción Detallada a continuación.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

- La fig. 1 muestra una sección transversal esquemática de una primera película de múltiples capas ejemplar.
- 20 La fig. 2 muestra una sección transversal esquemática de una segunda película de múltiples capas ejemplar.
- La fig. 3 muestra una sección transversal esquemática de una tercera película de múltiples capas ejemplar.
- La fig. 4 muestra una sección transversal esquemática de una cuarta película de múltiples capas ejemplar.
- La fig. 5 muestra una sección transversal esquemática de una quinta película de múltiples capas ejemplar.
- La fig. 6 muestra una sección transversal esquemática de una sexta película de múltiples capas ejemplar.

25 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

- En la descripción de envases de película de plástico, se han utilizado en este documento distintos acrónimos de polímeros y son enunciados a continuación. También, con referencia a mezclas de polímeros se utilizarán dos puntos (:) para indicar que los componentes a la izquierda y derecha de los dos puntos son mezclados. En referencia a la estructura de película, una barra "/" será utilizada para indicar que los componentes a la izquierda y derecha de la barra están en diferentes capas y la posición relativa de los componentes en las capas puede así ser indicada mediante el uso de la barra para indicar límites de capa de película. Los acrónimos empleados comúnmente aquí incluyen:
- 30

EAA - Copolímero de etileno con ácido acrílico

EVA - Copolímero de etileno con acetato de vinilo

- 35 EVOH – Un copolímero saponificado o hidrolizado de etileno y acetato de vinilo

MA Saran - acrilato de metilo y cloruro de vinilideno

PE - polietileno (un homopolímero y/o copolímero de etileno de una porción mayor de etileno con una o más α -olefinas)

PP - Homopolímero o copolímero de polipropileno

- 40 PVDC - Policloruro de vinilideno (incluye también copolímeros de cloruro de vinilideno, especialmente con cloruro de vinilo), también denominado como Saran

Una "capa de núcleo", como se ha utilizado aquí, se refiere a una capa colocada entre y en contacto con al menos otras dos capas.

- 45 Una "capa exterior" como se ha utilizado aquí, se refiere a una capa que forma al menos una porción de una superficie exterior o interior. La capa exterior puede ser una capa interior o una capa exterior. En una película de múltiples capas, una capa exterior puede hacer contacto con otra capa.

El término "capa exterior" se refiere a una capa que comprende la superficie más externa de una película o

producto. Por ejemplo, una capa exterior puede formar la superficie exterior de un envase que hace contacto con la capa exterior de otro envase durante el sellado por calor con solapamiento de dos envases.

5 El término "capa interior" se refiere a una capa que comprende la superficie más interna de una película o producto. Por ejemplo, una capa interior forma la superficie interior de un envase encerrado. La capa interior puede ser la capa en contacto con alimentos y/o la capa que se puede sellar.

Como se ha utilizado aquí, el término "barrera", y la frase "capa de barrera", como se ha aplicado a películas y/o capas de película, son utilizados con referencia a la capacidad de una película o capa de película para servir como barrera a uno o más gases o humedad.

10 El término "capa adhesiva" o "capa de unión" se refiere a una capa o material colocado en una o más capas para promover la adhesión de esa capa a otra superficie. Preferiblemente, las capas adhesivas son colocadas entre dos capas de una película de múltiples capas para mantener las dos capas en posición relativa entre sí. A menos que se indique lo contrario, una capa adhesiva puede tener cualquier composición adecuada que proporciona un nivel deseado de adhesión con una o más superficies en contacto con el material de capa adhesiva. Típicamente, una capa adhesiva colocada entre una primera capa y una segunda capa en una película de múltiples capas
15 puede comprender componentes tanto de la primera capa como de la segunda capa para promover la adhesión simultánea de la capa adhesiva tanto con la primera capa como con la segunda capa a lados opuestos de la capa adhesiva.

20 Como se ha utilizado aquí, las frases "capa de sellado", "capa que sella", "capa de sellado por calor", y "capa que se puede sellar" se refieren a una capa o capas de película externa, implicada en el sellado de la propia película, otra capa de película de la misma u otra película, y/u otro artículo que no es una película. En general, la capa que se puede sellar es una capa interior de cualquier grosor adecuado, que proporciona el sellado de la propia película u otra capa. Con respecto a envases que tienen solamente sellado de tipo aleta, como oposición a cierres herméticos de tipo solapa, la frase "capa que se puede sellar" se refiere generalmente a la capa de película de superficie interior de un envase, así como a las capas de soporte de la superficie interior de la capa que se puede
25 sellar. La capa interior sirve frecuentemente también como una capa de contacto con alimentos en el envasado de alimentos. En general, las capas que se pueden sellar empleadas en la técnica de envasado tienen polímeros termoplástico incluidos, tales como poliolefina (por ejemplo, polietileno de baja densidad lineal, polietileno de muy baja densidad, polímeros homogéneos tales como copolímero de etileno/alfa olefina catalizado por metaloceno, etc.), homopolímeros y copolímeros de polipropileno, poliamida, poliéster (por ejemplo, glicol de tereftalato de polietileno), copolímero de etileno/éster (por ejemplo, copolímero de etileno/acetato de vinilo) ionómero, y equivalentes funcionales de los mismos. Más específicamente, la capa que se puede sellar puede comprender uno o más materiales seleccionados a partir de resinas termoplásticas incluidos: poliolefinas polimerizadas utilizando un catalizador de sitio único o catalizador de metaloceno (algunas veces abreviado como "SSC")
30 incluso de polietileno de baja densidad lineal (abreviado como "SSC-LLDPE") y polietileno de muy baja densidad (abreviado como "SSC-VLDPE"); tipos convencionales de copolímeros de etileno- α -olefina inclusive de "LLDPE" y "VLDPE" en términos de abreviaciones generalmente aceptadas; copolímero de etileno-acetato de vinilo (abreviado como "EVA"), copolímero de etileno-ácido metacrílico (abreviado como "EMAA"), copolímero de etileno-ácido metacrílico-ácido carboxílico alifático insaturado, polietileno de baja densidad, resina de ionómero (abreviado como "IO (resina)"), copolímero de etileno-ácido acrílico, copolímero de etileno-metil acrilato (abreviado como "EMA"), y copolímero de etileno-butil acrilato (abreviado "EBA"). Tal clase preferida de resinas que se pueden sellar pueden ser denominadas como un copolímero de etileno, típicamente un copolímero de una cantidad mayor (es decir, más del 50 % en peso) de etileno con una cantidad menor (es decir, menor de 50 % en peso, preferiblemente hasta 30 % en peso) de un monómero de vinilo copolimerizable con etileno seleccionado del grupo que consiste de α -olefinas que tienen de 3 a 8 átomos de carbono, y ácidos carboxílicos insaturados y ésteres insaturados de ácidos carboxílicos que tienen hasta 8 átomos de carbono, inclusive ácido acrílico, ácido metacrílico, ésteres de acrilato, ésteres de metacrilato y acetato de vinilo, o un producto modificado con ácido del copolímero de etileno (modificado preferiblemente con hasta 3 % en peso de un ácido carboxílico insaturado). Es también posible utilizar una resina termoplástica, tal como la resina termoplástica, tal como resina de polipropileno, resinas de poliéster o nailon alifático. La resina que se puede sellar puede tener preferiblemente un
45 punto de fusión de hasta aproximadamente 150 °C, más preferiblemente de hasta aproximadamente 135 °C. Es también posible utilizar una mezcla que incluye al menos una especie de tal resina que se puede sellar dentro de una extensión para no menoscabar la transparencia de la película resultante o de un producto sellado de la misma.

55 El término "poliamida" significa un polímero que tiene enlaces de amida, y como se ha utilizado en este documento se refiere más específicamente a poliamidas sintéticas, bien alifáticas o bien aromáticas, bien en forma cristalina o amorfa. Se ha pretendido hacer referencia tanto a poliamidas como a copoliamidas. Las poliamidas son seleccionadas preferiblemente a partir de compuestos de nailon aprobados para utilizar en la producción de artículos destinados a utilizar en el procesamiento, manejo, y envasado de alimentos, incluyendo homopolímeros, copolímeros y mezclas de los materiales de nailon descritos en 21 C.F.R. 177.1500 y sec.
60 Ejemplos de tales poliamidas incluyen homopolímeros y copolímeros de nailon tales como los seleccionados a

partir del grupo que consiste de nailon 4,6 (poli(tetrametilen adipamida)), nailon 6 (poli(caprolactama), nailon 6,6 (poli(hexametilen adipamida)), nailon 6,9 poli(hexametilen nonanediamida)), nailon 6,10 (poli(hexametilen sebacamida)), nailon 6,12 (poli(hexametilen dodecanediamida)), nailon 6/12 (poli(caprolactama-co-dodecanediamida)), nailon 6,6/6 (poli(hexametilen adipamida-co-caprolactama)), nailon 66/610 (por ejemplo fabricado por la condensación de mezclas de sales de nailon 66 y de sales de nailon 610), resinas de nailon 6/69 (por ejemplo fabricadas por la condensación de epsilon-caprolactama, hexametilendiamina y ácido azelaico), nailon 11 (poliundecanolactama), nailon 12 (poliaurilactama) y copolímeros o mezclas de los mismos.

Una "poliamida de alta temperatura" es una poliamida con una temperatura de fusión (DSC) de al menos 155 °C.

Una "poliamida de baja temperatura" es una poliamida con una temperatura de fusión (DSC) de 155 °C o menos.

10 Como se ha utilizado aquí, "EVOH" se refiere a copolímero de etileno alcohol vinílico. El EVOH incluye copolímeros de etileno acetato de vinilo saponificados o hidrolizados, y se refiere a un copolímero de alcohol de vinílico que tiene un comonomero de etileno, y preparado por, por ejemplo, hidrólisis de copolímeros de acetato de vinilo, o por reacciones químicas con alcohol polivinílico. El grado de hidrólisis es preferiblemente desde aproximadamente 50 a 100 moles por ciento, más preferiblemente, desde aproximadamente 85 a 100 moles por

15 ciento.

Como se ha utilizado aquí, los términos que identifican polímeros, tales como "poliamida", incluyen no solamente de polímeros que comprenden unidades de repetición derivadas de monómeros conocidos para polimerizar para formar un polímero del tipo especificado, sino que incluyen también comonomeros, derivados, copolímeros que pueden copolimerizar con monómeros conocidos para polimerizar para producir el polímero especificado, así como polímeros modificados hechos por derivación de un polímero después de su polimerización. El término "poliamida" abarca tanto polímeros que comprenden unidades de repetición derivadas de monómeros, tales como caprolactama, que polimeriza para formar una poliamida, así como polímeros derivados de la copolimerización de caprolactama con un comonomero que cuando es polimerizado sólo no da como resultado la formación de una poliamida. Además, los términos que identifican polímeros incluyen también "mezclas" de tales polímeros con

20 otros polímeros de un tipo diferente. Los términos "polímero de poliamida" y "polímero de nailon" se refieren a un polímero que contiene poliamida, un copolímero que contiene poliamida o mezclas de los mismos.

Como se ha utilizado aquí, la frase "dirección de la máquina", abreviada aquí como "MD", se refiere a una dirección "a lo largo de la longitud" de la película, es decir, en la dirección de la película cuando la película es formada durante la extrusión y/o revestimiento. Como se ha utilizado aquí, la frase "dirección transversal",

30 abreviada aquí como "TD", se refiere a una dirección transversal a la película, perpendicular a la dirección de la máquina o longitudinal.

Los valores de contracción son definidos como valores obtenidos midiendo la contracción sin restricciones de una muestra cuadrada de 10 cm sumergida en agua a 90 °C (o a la temperatura indicada si es diferente) durante cinco segundos. Cuatro especímenes de ensayo son cortados de una muestra dada de la película que ha de ser

35 ensayada. Los especímenes son cortados en cuadrados de 10 cm de longitud en la dirección de la máquina por 10 cm de longitud en la dirección transversal. Cada espécimen es sumergido completamente durante 5 segundos en un baño de agua a 90 °C (o a la temperatura indicada si es diferente). El espécimen es a continuación retirado del baño y la distancia entre las extremidades del espécimen contraído es medida tanto en la dirección de la máquina (M.D.) como en la dirección transversal (T.D.). La diferencia en la distancia medida para el espécimen contraído y el lado original de 10 cm es multiplicada por diez para obtener el porcentaje de contracción para el espécimen en cada dirección. La contracción de cuatro especímenes es promediada para el valor de contracción M.D. de la muestra de película dada, y la contracción para los cuatro especímenes es promediada para el valor de contracción TD. Como se ha utilizado aquí el término "película termorretráctil" a 90 °C significa una película que tiene un valor de contracción sin restricciones de al menos el 10% en al menos una dirección. El término

45 "contracción libre total" se refiere a la suma del estiramiento en las direcciones M.D. y T.D.

En el uso del término "copolímero de nailon amorfo", el término "amorfo" como se ha utilizado en este documento indica una ausencia de una disposición tridimensional regular de moléculas o sub unidades de moléculas que se extienden sobre distancias que son relativamente grandes para dimensiones atómicas. Sin embargo, la regularidad de la estructura puede existir sobre una escala local. Véase, "Amorphous Polymers" ("Polímeros Amorfos"), Encyclopedia of Polymer Science and Engineering, 2ª edición, págs. 789 -842 (J. Wiley & Sons, Inc. 1985). En particular, el término "copolímero de nailon amorfo" se refiere a un material reconocido por un experto en la técnica de calorimetría de exploración diferencial (DSC) como que no tiene un punto de fusión mensurable (menos de 0.5 cal/g) o sin calor de fusión cuando es medido por DSC utilizando la ASTM 3417-83. El copolímero de nailon amorfo puede ser fabricado por la condensación de hexametilendiamina, ácido tereftálico, y ácido isoftálico de acuerdo con los procesos conocidos.

55 Un método adecuado de determinar un punto de fusión es utilizar la calorimetría de exploración diferencial (DSC) para determinar el calor de fusión. Las poliamidas de alta temperatura preferidas funden a temperaturas dentro de un rango de aproximadamente 155 °C a aproximadamente 215 °C. Se ha encontrado que las poliamidas con

puntos de fusión en este rango forman mezclas útiles con copolímeros de nailon amorfos, cuyas mezclas son fáciles de procesar en películas que incluyen películas orientadas. En aplicaciones de envasado de película, las poliamidas de baja temperatura con puntos de fusión menores de 155 °C se reblandecen y distorsionan a temperaturas de tratamiento típico que incluyen por ejemplo 82 -93 °C (180 – 200 °F) para retractilado y 71-82 °C (160-180 °F) para cocinar salchichas. Los términos "poliamida de alta temperatura" y "poliamida de baja temperatura" incluyen también mezclas de copoliamidas.

Las resinas de nailon son polímeros bien conocidos que tienen una multitud de usos incluyendo utilidad como películas de envasado, bolsas y envoltentes o revestimientos. Véase, por ejemplo Modern Plastics Encyclopedia, 88 volumen 64, N° 10A, págs. 34-37 y 554-555 (McGraw-Hill, Inc., 1987). En particular, las mezclas nuevas, películas flexibles termoplásticas y películas de múltiples capas orientadas son útiles en envasado de alimentos.

COMPOSICIONES DE MEZCLA DE NAILON

Hay previstas películas de envasado que comprenden una composición de mezcla de nailon que tiene al menos tres componentes de nailon: un nailon amorfo, una poliamida de baja temperatura y una poliamida de alta temperatura. Las películas de envasado son de múltiples capas.

La composición de mezcla de nailon que forma al menos una porción de una película de envasado puede ser descrita por el porcentaje en peso de cada uno de los componentes de nailon con respecto al peso total de todos los componentes de nailon de la mezcla de nailon en una sola capa. Por ejemplo, si una capa comprendía una mezcla de nailon que consiste de un copolímero de nailon amorfo, una poliamida de baja temperatura y una poliamida de alta temperatura, entonces el porcentaje en peso de cada componente de mezcla de nailon es expresado como porcentaje en peso del peso total de la mezcla de nailon (nailon amorfo, poliamida de baja temperatura y poliamida de alta temperatura), incluso si otros materiales están incluidos en la capa o polímeros de nailon múltiples están incluidos para cada componente de la mezcla de nailon. Otros materiales pueden ser añadidos a la composición de mezcla de nailon o a capas que comprenden la composición de mezcla de nailon, incluyendo componentes sin poliamida. Sin embargo, a menos que se especifique lo contrario, el porcentaje en peso del copolímero de nailon amorfo, la poliamida de baja temperatura y la poliamida de alta temperatura en la composición de mezcla de nailon son expresados como un porcentaje en peso del total de solamente la cantidad total del total de estos tres componentes en una película de una sola capa.

En las realizaciones, una capa de película comprende una composición de mezcla de nailon que tiene una mezcla de tres componentes: un nailon amorfo tal como nailon 6I/6T en una cantidad de entre aproximadamente 10 y 30 por ciento en peso de los tres componentes de la mezcla de nailon; una poliamida de baja temperatura tal como copolímero de nailon 6/69, que tiene un punto de fusión de menos de aproximadamente 155 °C en una cantidad entre aproximadamente 10 y aproximadamente 50 por ciento en peso de los tres componentes de la mezcla de nailon; y una poliamida de alta temperatura tal como nailon 6 que tiene un punto de fusión de al menos aproximadamente 155 °C en una cantidad entre aproximadamente 40 y aproximadamente 80 por ciento en peso de los tres componentes de la mezcla de nailon. Las composiciones de mezcla de nailon comprenden además entre aproximadamente 40% a aproximadamente 80% más preferiblemente entre aproximadamente 40% a aproximadamente 70% o incluso más preferiblemente aproximadamente 60% en peso de la poliamida de alta temperatura. Las películas de envasado pueden tener capas individuales que comprenden o consisten esencialmente de una composición de mezcla de nailon. Cualesquiera de los polímeros de poliamida adecuados pueden ser utilizados para las composiciones de poliamida de alta temperatura, de poliamida de baja temperatura o de nailon amorfo. Los polímeros preferidos son los aprobados para contacto con alimentos por la United States Food and Drug Administration ("Administración de Alimentos y Medicamentos") de los Estados Unidos de Norteamérica, incluyendo polímeros descritos en 52 Fed. Reg. 26,666 -26,667, 16 julio 1987.

Las películas de envasado comprenden una o más capas que incluyen aproximadamente 10, 15, 20, 25, o 30 por ciento en peso del Copolímero de nailon amorfo con respecto a la cantidad de composición de mezcla de nailon en la capa o cualquier incremento de 1 o 0,1 por ciento en peso entre ellos. Más preferiblemente, las películas de envasado comprenden desde aproximadamente 10 a aproximadamente 30 por ciento en peso del Copolímero de nailon amorfo, o entre aproximadamente 15 y aproximadamente 25 por ciento en peso del Copolímero de nailon amorfo, incluyendo incrementos del 1% o 0.1% entre ellos, y preferiblemente aproximadamente el 20% en peso del polímero de nailon amorfo, o cualquier combinación de los mismos. Cualquier polímero o copolímero de nailon amorfo adecuado puede ser utilizado. Los polímeros de nailon amorfo pueden ser fabricados, por ejemplo, por condensación de hexametildiamina, ácido tereftálico y ácido isoftálico. copolímeros de nailon amorfo adecuados incluyen copolímero de hexameten isoftalamida-hexameten tereftalamida también referido como nailon 6I/6T. Los copolímeros de nailon amorfos tales como el nailon 66/6I/6T pueden ser utilizados también como el componente de nailon amorfo. Un componente preferido es el copolímero de hexametenisotalamida-hexameten tereftalamida que tiene desde aproximadamente el 65 por ciento a aproximadamente el 80 por ciento de sus unidades de polímero derivadas de hexameten isoftalamida. Especialmente preferido como el componente de copolímero de nailon amorfo es un nailon 6I/6T comercialmente disponible vendido por la DuPont Company de Wilmington, Del., USA. bajo la designación de marca registrada Selar PA 3426. Selar PA 3426 es caracterizada además por el boletín técnico de DuPont Company E-73974 fechado el 12/85 como un nailon

amorfo (poliamida) que tiene transparencia superior, buenas propiedades de barrera a gases tales como O₂, disolventes y aceites esenciales y también las siguientes propiedades de acuerdo con los estándares indicados: densidad de 1,19 g/cc (ASTM D1505): temperatura de transición vítrea de 127 °C (ASTM D3418): temperatura de desviación por calor de 126 °C, a 4,6 Kg/cm² (66 psi) y 123 °C a 18,4 kg/cm² (264 psi) (ASTM D648), y módulo de flexión de 27.900 kg/cm² (400.000 psi) al 50 por ciento de humedad relativa y 23 °C. (ASTM D790). Otro nailon amorfo preferido es un nailon 6I/6T vendido bajo la marca registrada GRIVORY G21 de Emser Industries de Sumter, S.C., Una división de EMS-American Grilon, Inc. (EMS). Las resinas de nailon 6I/6T (CAS Reg. N° 25750-23-6) pueden ser fabricadas, por ejemplo, por la condensación de hexametilendiamina, ácido tereftálico, y ácido isoftálico de tal manera que el 65 al 80 por ciento de las unidades de polímero son derivadas del hexametil isoftalamida.

Una composición de mezcla de nailon también incluye una poliamida de baja temperatura que tiene un punto de fusión de hasta 155 °C. Preferiblemente, las composiciones de mezcla de nailon pueden incluir aproximadamente 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, o 50 por ciento en peso de la poliamida de baja temperatura con respecto a la cantidad de composición de mezcla de nailon en la capa, o cualquier incremento de 1 o 0,1 por ciento en peso entre ellas. Preferiblemente, las películas de envasado comprenden de aproximadamente 10 a aproximadamente 50 por ciento en peso, de aproximadamente 10 a aproximadamente 30 por ciento en peso, o entre aproximadamente 20 y aproximadamente 40 por ciento en peso, y preferiblemente aproximadamente 20 por ciento en peso de la poliamida de baja temperatura. Más preferiblemente, la poliamida de baja temperatura es nailon 6/69, aunque se pueden utilizar otras poliamidas de baja temperatura. Las poliamidas de baja temperatura incluyen polímeros y copolímeros de poliamida con puntos de fusión por debajo de aproximadamente 155 °C. Una poliamida de baja temperatura preferida con un punto de fusión de menos de 155 °C es una copoliamida de nailon 6/69 que funde a aproximadamente 134 °C (DSC max.), que está comercialmente disponible en EMS-CHEMIE (North América) Inc. bajo la marca registrada Grilon BM13SBG.

Una composición de mezcla de nailon termorretráctil también incluye una poliamida de alta temperatura con un punto de fusión más alto que la poliamida de baja temperatura, y preferiblemente de 155 °C o superior. Por ejemplo, las poliamidas de alta temperatura pueden tener puntos de fusión entre aproximadamente 155 °C y aproximadamente 220 °C o superior. Poliamidas de alta temperatura preferidas incluyen nailon 6, ciertas composiciones de nailon 6/12, nailon 6/66 y mezclas de ellos. Más preferiblemente, la poliamida de alta temperatura es nailon 6. Poliamidas de alta temperatura adecuadas incluyen copoliamidas de nailon 6/12, de nailon 6, y de nailon 6/66 comercialmente disponibles. Un nailon 6 preferido con un punto de fusión de aproximadamente 215-220 °C es vendido bajo la marca registrada ULTRAMID B36, de BASF. Un ejemplo de una copoliamida de nailon 6/12 adecuada que funde dentro de un intervalo de desde aproximadamente 195-200 °C. (ASTM D2117) está comercialmente disponible bajo la marca registrada Grilon CR 9 de Emser Industries de Sumter, S.C., una división de EMS-American Grilon, Inc. (EMS). Un nailon preferido es un copolímero de nailon 6/66 que tiene un punto de fusión de aproximadamente 195 °C, que tiene un contenido de componente de nailon 6 de aproximadamente 85% molar y un contenido de componente de nailon 66 de aproximadamente 15% molar y que está comercialmente disponible en Allied Signal de Morristown, N.J., U.S.A. bajo la marca registrada CAPRON XTRAFORM® 1539F. Otro nailon preferido es un copolímero de nailon 6/66 vendido bajo la designación C33 y producido por BASF bajo el nombre comercial ULTRAMID®. Un nailon 6 preferido que tiene un punto de fusión de aproximadamente 220 °C está comercialmente disponible en Bayer AG bajo la marca registrada DRETHAN® B40F, o en Honeywell bajo la marca registrada CAPRON® H135ZP. La composición de mezcla de nailon puede comprender aproximadamente 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, u 80 por ciento en peso de poliamida de alta temperatura con respecto a la cantidad de composición de mezcla de nailon en la capa, o cualquier incremento de 1 o 0,1 por ciento en peso entre ellas. Las capas exteriores resistentes al calor de las películas de envasado, por ejemplo, pueden preferiblemente comprender de aproximadamente 40 a aproximadamente 80 por ciento en peso, y preferiblemente de aproximadamente 50 a aproximadamente 60 por ciento en peso de la poliamida de alta temperatura. Las capas resistentes al calor de núcleo de películas de envasado comprenden de aproximadamente 5 a aproximadamente 90 por ciento en peso, de aproximadamente 10 a aproximadamente 80 por ciento en peso, de aproximadamente 20 a aproximadamente 70 por ciento en peso, o de aproximadamente 30 a aproximadamente 75 por ciento en peso, y preferiblemente de aproximadamente 30 a aproximadamente 40 por ciento en peso de la poliamida de alta temperatura.

Otros componentes de polímero de nailon también pueden ser seleccionados como copolímeros de nailon amorfos, poliamidas de baja temperatura y de alta temperatura basadas en sus características físicas y estructura. Preferiblemente, los polímeros son seleccionados de las composiciones aprobadas como seguras para la producción de artículos destinados a ser utilizados en el procesamiento, manipulación y envasado de alimentos. Por ejemplo, resinas de nailon aprobadas por la Food and Drug Administration están previstas en 21 CFR § 177.1500 ("Resinas de nailon"). Ejemplos de estas resinas de nailon para utilizar en el envasado y el procesamiento de alimentos incluyen: nailon 66, nailon 610, nailon 66/610, nailon 6/66, nailon 11, nailon 6, nailon 66T, nailon 612, nailon 12, nailon 6/12, nailon 6/69, nailon 46, nailon PA 6-3-T, nailon MXD-6, nailon 12T y nailon 6I/6T descritos en 21 CFR § 177.1500. Composiciones de nailon amorfo, poliamidas de baja temperatura y poliamidas de alta temperatura pueden ser seleccionadas a partir de estos compuestos basándose en su estructura de polímero química y en sus propiedades físicas tales como el punto de fusión.

En algunas realizaciones, la composición de mezcla de nailon consiste esencialmente del copolímero de nailon amorfo, la poliamida de baja temperatura y la poliamida de alta temperatura.

5 Alternativamente, mezclas de copoliamidas puede ser empleadas de forma útil como composiciones de poliamida. Por ejemplo, dos o más copoliamidas que tienen cada una un punto de fusión de al menos 155 °C pueden ser utilizadas como una poliamida de alta temperatura, o una copoliamida que tiene un punto de fusión de al menos 155 °C puede ser mezclada con una o más poliamidas diferentes que tienen puntos de fusión de menos de 155 °C o son amorfas ellas mismas.

10 Se pueden utilizar distintas relaciones del porcentaje en peso de la poliamida de baja temperatura al del copolímero de nailon amorfo en la mezcla, incluyendo relaciones de entre 4:1 a 1:4. Preferiblemente la relación es de entre aproximadamente 2:1 y 1:2. Más preferiblemente, la relación es de aproximadamente 1:1. También se han proporcionado las relaciones de 4:1, 3,5:1, 3:1, 2,5:1, 1:2,5, 3:1, 3,5:1, y 1:4, así como los intervalos de relación de 0,1 entre ellas.

15 Una película que comprende una composición de mezcla de nailon puede tener cualquier grosor total deseado, siempre y cuando la película proporcione las propiedades deseadas para la operación de envasado particular en la que es utilizada la película. Preferiblemente, la película tiene un grosor total de menos de aproximadamente 20 mils, más preferiblemente la película tiene un grosor total de desde aproximadamente 1 a 20 mils, aún más preferiblemente de desde aproximadamente 2 a 10 mils, y todavía más preferiblemente, de desde aproximadamente 1,5 a 6 mils. Por ejemplo, películas de una sola o de múltiples capas enteras o cualquier única capa de una película de múltiples capas puede tener cualquier grosor adecuado, incluyendo 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 20 9, o 10 mils, o cualquier incremento de 0,1 o 0,01 mils entre ellas. También hay previstas películas más gruesas y más delgadas. Las películas de envasado tienen preferiblemente un grosor de aproximadamente 1,5-3 mils (50,8-76,2 micras), aunque se pueden hacer películas adecuadas para envasar productos alimenticios tan gruesas como de 4 mils (101,6 micras) o tan delgadas como de 1 mil (25,4 micras). Típicamente, las películas estarán entre aproximadamente 1,5-3 mils (38,1-76,2 micras). Especialmente preferidas para utilizar como películas para 25 envasar alimentos son las películas donde la película de múltiples capas tiene un grosor de entre aproximadamente 2 a 3 mils (50,8-76,2 micras). Tales películas tienen buena resistencia al maltrato y capacidad de mecanización. Las películas preferidas son termorretráctiles y tienen un nivel deseable de termo-retráctilado total medido a 90 °C. Las películas preferidas también pueden proporcionar una combinación beneficiosa de una o más o todas las propiedades que incluyen baja turbidez, alto brillo, valores de contracción elevados a 90 °C o 30 menos, buena capacidad de mecanización, buena resistencia mecánica y buenas propiedades de barrera incluyendo barreras altas para oxígeno y permeabilidad al agua.

Preferiblemente, una película de envasado o una capa de película que comprende una composición de mezcla de nailon tiene una contracción libre total de al menos aproximadamente 80%, 85%, 90%, 95%, 100%, 105%, 110%, 115%, 120%, 125%, 130%, 135%, o 140% medida a 90 °C, o entre aproximadamente 80% y aproximadamente 35 120% a 90 °C, incluyendo aproximadamente 90%, aproximadamente 95%, aproximadamente 100% y aproximadamente 105%. Las películas de envasado tienen preferiblemente una contracción libre de al menos 40% a 90 °C tanto en la dirección de la máquina como en la dirección transversal. Preferiblemente, las películas de envasado tienen una contracción libre en la dirección de la máquina de aproximadamente 30%, 35%, 40%, 45%, 50%, 55%, 60%, 65%, o 70% o mayor, incluyendo cualquier incremento de 1%, 0,5% o 0,25% entre ellas 40 medida a 90 °C. Preferiblemente, las películas de envasado tienen una contracción libre en la dirección transversal de aproximadamente 30%, 35%, 40%, 45%, 50%, 55%, 60%, 65%, o 70% o mayor, incluyendo cualquier incremento de 1%, 0,5% o 0,25% entre ellas, medida a 90 °C. Más preferiblemente las películas de envasado tienen una contracción libre de al menos 40% en dos direcciones. Incluso más preferiblemente, las películas de envasado tienen una contracción libre de al menos 40% en una primera dirección que es la dirección 45 de la máquina y al menos 50% en una segunda dirección que es la dirección transversal.

PELÍCULAS DE ENVASADO DE MÚLTIPLES CAPAS

Se han proporcionado películas de envasado de múltiples capas que comprenden una primera capa y una segunda capa. La primera capa es una capa resistente al calor; la segunda capa es una capa que se puede 50 sellar. Las películas de envasado de múltiples capas son películas termorretráctiles. La primera capa es posicionada como una capa exterior y la segunda capa es posicionada como una capa interior. La película de envasado de múltiples capas incluye además una o más capas adicionales posicionadas entre la primera capa y la segunda capa.

La primera capa proporciona preferiblemente un nivel deseado de resistencia al calor. Cuando se forma una capa exterior, la primera capa es de forma preferible adecuadamente resistente al calor para impedir el sellado por 55 calor simultáneo entre envases que se superponen durante procesos de sellado por calor. La primera capa comprende o consiste esencialmente de una composición de mezcla de nailon. La composición de mezcla de nailon comprende al menos un copolímero de nailon amorfo, una poliamida de baja temperatura y una poliamida de alta temperatura, tal como las composiciones de mezcla de nailon descritas anteriormente.

La segunda capa es formulada y posicionada para formar un sellado por calor. La segunda capa es una capa que se puede sellar posicionada en o cerca de la superficie interior del envase, por ejemplo como una capa interior. Preferiblemente, la capa que se puede sellar es una capa de sellado por calor de superficie interior que permite formar una película de múltiples capas en bolsas. Los términos "capa que se sella por calor" o "capa que se sella" son utilizados para referirse indistintamente a una capa que se puede sellar por calor a sí misma, es decir, capaz de unión por fusión por medios convencionales de calentamiento indirecto que generan suficiente calor sobre al menos una superficie de contacto de película para conducción a la superficie de contacto de película contigua y formación de una interfaz de unión entre ellas sin pérdida de la integridad de la película. Ventajosamente, la interfaz de unión es de forma preferible suficientemente estable térmicamente para impedir la fuga de gas o de líquido a su través cuando es expuesta a temperaturas por encima y por debajo de la temperatura ambiente, durante el procesamiento de alimentos dentro del tubo cuando está sellada en ambos extremos, es decir, en una forma de bolsa sellada. Para utilizar en aplicaciones de cocinado dentro de, los sellados por calor deberían resistir temperaturas elevadas de hasta aproximadamente 160 – 180 °F (71 – 82 °C) o superiores durante períodos prolongados de tiempo por ejemplo de hasta 4 a 12 horas en entornos que pueden ir desde el aire humidificado calentado o vapor para inmersión en agua calentada. Finalmente, la interfaz de unión entre capas interiores contiguas tiene preferiblemente suficiente resistencia física para resistir la tensión resultante del estiramiento o de la contracción debido a la presencia de un cuerpo de alimento sellado dentro del tubo y opcionalmente sometido a temperaturas y condiciones de pasteurización o cocinado. Una capa que se puede sellar comprende preferiblemente un material polimérico que se puede sellar por calor tal como polietileno de muy baja densidad (VLDPE), polietileno de ultra baja densidad (ULDPE), polietileno de baja densidad lineal (LLDPE) o resinas de poliolefina homogéneas, tales como hechos con catalizadores en un solo sitio de metaloceno. Los materiales que se pueden sellar adecuados incluyen copolímeros de etileno-alfa olefina, tales como estos materiales poliméricos. La capa que se puede sellar puede ser de 5% a 50% del grosor de la estructura total siendo un grosor preferido aproximadamente 15% del grosor total.

Además de la primera capa y de la segunda capa, una película de envasado termorretráctil de múltiples capas puede comprender además una o más capas adhesivas, también conocidas en la técnica como "capas de unión", que pueden ser seleccionadas para promover la adherencia de capas adyacentes entre sí en una película de múltiples capas. La capa adhesiva es formulada preferiblemente para ayudar en la adherencia de una capa a otra capa sin la necesidad de utilizar adhesivos en virtud de la compatibilidad de los materiales en esa capa a la primera y segunda capas. La capa adhesiva es preferiblemente de entre 2% y 10% del grosor total de la película de múltiples capas, preferiblemente el 3%. En un aspecto, una película de múltiples capas comprende una estructura de múltiples capas que comprende una primera capa adhesiva posicionada entre la primera capa y la segunda capa y en contacto con la primera capa y una capa de barrera de oxígeno también posicionada entre la primera capa y la segunda capa. Las películas de múltiples capas pueden comprender cualquier número adecuado de capas adhesivas de cualquier composición adecuada. Distintas capas de adhesivos tienen típicamente diferentes composiciones entre sí, y son formuladas y posicionadas para proporcionar un nivel deseado de adhesión entre capas de la película.

La película de envasado de múltiples capas comprende además una capa de barrera de oxígeno y está posicionada entre la primera y segunda capas. Por ejemplo, la capa de barrera de oxígeno puede estar en contacto con la primera capa y con una capa adhesiva. En algunas realizaciones, la película, bolsa, proceso y envase previstos aquí comprenden películas de barrera de oxígeno o de humedad, que se pueden sellar por calor para contener un producto alimenticio durante el cocinado y/o para envasar para la venta de tal producto alimenticio después de un período de pasteurización o de cocción.

La capa de barrera puede comprender cualquier material adecuado, tal como EVOH o PVDC. La capa de barrera puede proporcionar una barrera adecuada al oxígeno para la conservación del artículo que ha de ser envasado. La capa de barrera también proporciona preferiblemente propiedades ópticas deseables cuando es orientada por estiramiento, incluyendo baja turbidez y un comportamiento de estiramiento compatible con las capas situadas alrededor de ella. Es deseable que el grosor de la capa de barrera pueda ser seleccionado para proporcionar la combinación deseada de las propiedades de rendimiento buscadas por ejemplo con respecto a la permeabilidad al oxígeno, valores de contracción especialmente a bajas temperaturas, facilidad de orientación, resistencia a la des-estratificación, y propiedades ópticas. Los grosores adecuados son menores del 15%, por ejemplo del 3% al 13% del grosor de película total. Preferiblemente, el grosor de la capa de barrera también será menor de aproximadamente el 10% del grosor total de la película de múltiples capas. Por ejemplo, el grosor de una capa de barrera de oxígeno de núcleo puede ser menor de aproximadamente 0,45 mils (10,16 micras) y mayor de aproximadamente 0,05 mils (1,27 micras), incluyendo 0,10, 0,20, 0,25, 0,30, 0,40, o 0,45 mils de grosor.

Preferiblemente, películas de múltiples capas incluyen una capa de barrera de oxígeno de núcleo. Cualquier material adecuado puede ser utilizado para formar una capa de barrera de oxígeno. La capa de barrera de oxígeno de una película comprende preferiblemente EVOH, aunque se pueden utilizar también capas de barrera de oxígeno que comprenden copolímero de policloruro de vinilideno – cloruro de vinilo (PVDC o VDC-VC) o copolímero de cloruro de vinilideno – metacrilato (VDC-MA, o MA-Saran). También se pueden utilizar combinaciones de EVOH y PVDC, o mezclas de estos y otros materiales para formar una capa de barrera de

oxígeno.

Una capa de barrera de oxígeno puede comprender un copolímero de etileno/acetato de vinilo hidrolizado (designado por las abreviaturas "EVOH" y "HEVA" y también referido como "copolímero de etileno/alcohol vinílico"), policloruro de vinilideno, poliamida, poliéster, carbonato de polialquileño, poliacrilonitrilo, etc., como es conocido por los expertos en la técnica. Un material de barrera de EVOH preferido es una resina de EVOH 44% molar E151B vendida por Eval Company of America, bajo el nombre comercial Eval® LC-E151B. Otro ejemplo de un EVOH que puede ser aceptable se puede comprar en Nippon Goshei bajo el nombre comercial de Soarnol® AT (etileno de EVOH 44% molar).

Cuando un material de barrera de oxígeno de PVDC es utilizado como una capa de barrera de oxígeno, una capa de núcleo comprende MA-Saran para controlar la permeabilidad al oxígeno de la película. Para envasar elementos perecederos, debería minimizarse de forma deseable la permeabilidad al oxígeno (O₂).

Las películas de barrera de oxígeno típicas tendrán una permeabilidad al O₂ de menos de aproximadamente 20 cm³/m² para un período de 24 horas a 1 atmósfera, 0% de humedad relativa y 23 °C, y preferiblemente menos de 15 cm³/m², más preferiblemente menos de 10 cm³/m². La cantidad de MA-Saran en la capa de núcleo puede ser ajustada mezclando polímeros compatibles para variar los parámetros de orientación o la permeabilidad al gas por ejemplo al O₂ de las películas. El grosor de la capa de núcleo también puede ser variado de desde aproximadamente 0,05 a aproximadamente 0,30 mils (1,3-7,62 micras). También, aunque puede preferirse que la capa de núcleo consista esencialmente de MA-Saran, puede haber presente hasta el 20% en peso de otros materiales, y otros aditivos que incluyen polímeros pueden ser mezclados en la capa de núcleo para afectar a propósito a las propiedades de la capa de núcleo tales como permeabilidad al gas o resistencia a la humedad en cantidades pequeñas.

Las películas de envasado de múltiples capas pueden comprender además una capa de poliamida de núcleo que comprende una mezcla de copolímeros de nailon amorfos. La capa de poliamida de núcleo puede comprender o consistir esencialmente de uno o más polímeros o copolímeros de nailon, incluyendo una o más poliamidas seleccionadas del grupo que consiste de: una poliamida de alta temperatura, una poliamida de baja temperatura, un copolímero de nailon amorfo y mezclas de dos o más de estas poliamidas. Ejemplos de composiciones de poliamida de núcleo adecuadas son composiciones de mezcla de nailon descritas por Vicik en la Patente Norteamericana 5.480.945. En resumen, estas composiciones de mezcla de nailon incluyen mezclas de un copolímero de nailon amorfo y un segundo polímero de nailon que tienen un punto de fusión de al menos 145 °C. La mezcla de nailon puede incluir aproximadamente 10-50 por ciento en peso de un copolímero de nailon amorfo que comprende unidades de hexametileno isoftalamida-hexametileno tereftalamida. La mezcla de nailon puede incluir además aproximadamente 20-90 por ciento en peso de una copoliamida de nailon tal como nailon 6/12 o nailon 6/66. En otros aspectos, la capa de poliamida de núcleo puede comprender o consistir esencialmente de una mezcla de un copolímero de nailon amorfo, una poliamida de baja temperatura, una poliamida de alta temperatura, o mezclas de dos o más composiciones de nailon. Por ejemplo, la capa de poliamida de núcleo puede estar formada a partir de una composición de mezcla de nailon de tres componentes descrita anteriormente. La capa de poliamida de núcleo puede tener opcionalmente propiedades de resistencia al calor, y la composición de una capa de poliamida de núcleo es preferiblemente similar a la composición de una capa resistente al calor.

Por ejemplo, algunas realizaciones proporcionan unas películas termorretráctiles coextruidas de cinco capas y resistentes al calor. Con referencia a la fig. 1, una sección transversal de un ejemplo de una película termorretráctil de cinco capas 20 puede comprender una capa de superficie exterior 22 que es una capa resistente al calor unida a una primera capa adhesiva 112. El otro lado de la primera capa adhesiva 112 está unido a una capa de poliamida de núcleo 26 que comprende uno o más polímeros de poliamida 104, cuyo otro lado está unido a una segunda capa adhesiva 114. La capa de superficie exterior 24 es una capa que se puede sellar 122 que está unida a la segunda capa adhesiva 114.

La colocación de una o más capas de poliamida de núcleo en contacto con una capa de barrera de oxígeno de EVOH puede proporcionar películas de contracción libre de múltiples capas con una contracción libre total superior o una capacidad de procesamiento mejorada. Cuando materiales de barrera de oxígeno de EVOH incluyen materiales de EVOH con un contenido de etileno de aproximadamente 44% molar o menos en resinas de EVOH, al menos una capa de poliamida de núcleo es incluida preferiblemente en contacto con la capa de EVOH. Preferiblemente, cuando se utilizan materiales de barrera de oxígeno de EVOH con menos del 44% molar de etileno, una primera capa de poliamida de núcleo es colocada en contacto con un lado de la capa de EVOH, y una segunda capa de poliamida de núcleo es colocada en contacto con el lado opuesto de la capa de EVOH. Con referencia a la fig. 2, un ejemplo de una película de siete capas 30 puede comprender una capa exterior 32 que es una capa resistente al calor unida a una primera capa adhesiva 112. El otro lado de la primera capa adhesiva 112 está unido a una primera capa de poliamida de núcleo 36 que comprende uno o más polímeros de poliamida 104, cuyo otro lado está unido a una capa de barrera de oxígeno EVOH 114. De manera similar, el otro lado de la capa de barrera de oxígeno 35 que comprende EVOH 114, está unido a una segunda capa de poliamida de núcleo 38 que comprende uno o más polímeros de poliamida 104, cuyo otro lado está unido a una

segunda capa adhesiva 116. La capa exterior 34 es una capa de contacto con alimentos y/o que se puede sellar 122 que está unida a la segunda capa adhesiva 116.

5 Se pueden incluir distintos aditivos en la composición de mezcla de nailon, capas de película que comprenden una composición de mezcla de nailon o capas de envasado de alimentos que comprenden la misma. Por ejemplo, una capa puede ser revestida con un polvo anti-bloqueo. También, se pueden añadir aditivos anti-bloqueo convencionales, plastificantes poliméricos, aditivos para expulsar ácido o agentes de deslizamiento a una o más capas de película de la película o puede estar libre de tales ingredientes añadidos. Si la capa exterior es tratada por efecto corona, preferiblemente no se utilizará agente de deslizamiento, pero contendrá o será revestida con un polvo anti-bloqueo o un agente tal como sílice o almidón. Se utilizan típicamente ayudas de procesamiento en cantidades de menos del 10% menos del 7% y preferiblemente menos del 5% del peso de la capa. Una ayuda de procesamiento preferida para utilizar en la capa exterior de la película incluye uno o más de fluoroelastómeros, estearamidas, erucamidas, y silicatos.

15 De forma deseable, las películas de envasado de múltiples capas pueden tener una contracción libre total de al menos aproximadamente 80%, 85%, 90%, 95%, 100%, 105%, 110%, 115%, 120%, 125%, 130%, 135%, o 140% medida a 90 °C, o entre aproximadamente 80% y aproximadamente 120% a 90 °C, incluyendo aproximadamente 90%, aproximadamente 95%, aproximadamente 100% y aproximadamente 105%. Las películas de envasado de múltiples capas tienen preferiblemente una contracción libre de al menos el 40% a 90 °C tanto en la dirección de la máquina como en la dirección transversal. Preferiblemente, las películas de envasado de múltiples capas tienen una contracción libre en la dirección de la máquina de aproximadamente 30%, 35%, 40%, 45%, 50%, 55%, 60%, 65% o 70% o mayor, incluyendo cualquier incremento de 1%, 0,5% o 0,25% entre ellas, medida a 90 °C. Preferiblemente, una película de envasado de múltiples capas tiene una contracción libre en la dirección transversal de aproximadamente 30%, 35%, 40%, 45%, 50%, 55%, 60%, 65% o 70% o mayor, incluyendo cualquier incremento de 1%, 0,5% o 0,25% entre ellas, medida a 90 °C. Más preferiblemente, las películas de envasado de múltiples capas tienen una contracción libre de al menos el 40% en dos direcciones. Incluso más preferiblemente, las películas de envasado de múltiples capas tienen una contracción libre del menos el 40% en una primera dirección que es la dirección de la máquina y al menos el 50% en una segunda dirección que es la dirección transversal.

30 También se han proporcionado películas termorretráctiles de múltiples capas y resistente al calor coextruida. Ejemplos no limitativos de distintas configuraciones de película de múltiples capas preferidas incluyen las siguientes:

Nailon (Exterior)/Adhesiva/Núcleo de Nailon/Adhesiva/Que se puede sellar (Interior)

Poliamida (Exterior)/Adhesiva/Núcleo de Nailon/Adhesiva/Que se puede sellar (Interior)

Nailon (Exterior)/Adhesiva/Núcleo de Nailon/Adhesiva/Que se puede sellar (Interior)

Nailon (Exterior)/EVOH/Adhesivo/Que se puede sellar (Interior)

35 Nailon (Exterior)/EVOH/Núcleo de Nailon/Adhesivo/Que se puede sellar (Interior)

Nailon (Exterior)/EVOH/Núcleo de Poliamida/Adhesivo/Que se puede sellar (Interior)

Poliamida (Exterior)/EVOH/Núcleo de Nailon/Adhesivo/Que se puede sellar (Interior)

Nailon (Exterior)/Adhesivo/Núcleo de Nailon/Adhesivo/Núcleo de Nailon/Adhesivo/Que se puede sellar (Interior)

40 Nailon (Exterior)/Adhesivo/Núcleo de Poliamida/Adhesivo/Núcleo de Nailon/Adhesivo/Que se puede sellar (Interior)

Nailon (Exterior)/Adhesivo/Núcleo de Nailon/Adhesivo/Núcleo de Poliamida/Adhesivo/Que se puede sellar (Interior)

Poliamida (Exterior)/Adhesivo/Núcleo de Nailon/Adhesivo/Núcleo de Nailon/Adhesivo/Que se puede sellar (Interior)

45 Nailon (Exterior)/Adhesivo/Núcleo de Poliamida/EVOH/Núcleo de Poliamida/Adhesivo/Que se puede sellar (Interior)

50 En las configuraciones enumeradas anteriormente: "Nailon (Exterior)" se refiere a una capa exterior que comprende una composición de mezcla de nailon que incluye un copolímero de nailon amorfo, una poliamida de alta temperatura y una poliamida de baja temperatura; "Adhesivo" se refiere a distintas capas adhesivas posicionadas dentro de la película de múltiples capas; "Núcleo de Nailon" se refiere a una capa de núcleo que comprende una composición de mezcla de nailon que incluye un copolímero de nailon amorfo, una poliamida de

5 alta temperatura y una poliamida de baja temperatura; "Poliamida" se refiere a una capa que comprende un copolímero de nailon amorfo, una poliamida de alta temperatura, una poliamida de baja temperatura, o una mezcla de cualesquiera dos o más de los mismos; "Núcleo de Poliamida" se refiere a una capa de barrera de oxígeno que comprende EVOH, aunque otros materiales puede ser sustituidos para esta capa, tal como PVDC, dependiendo de la aplicación deseada de la película de múltiples capas; y "Que se puede sellar (Interior)" se refiere a una capa interior que funciona como una capa que se puede sellar.

ENVASADO DE ALIMENTOS

10 Hay previstos envases de alimentos que comprenden una capa resistente al calor. Los envases de alimentos incluyen preferiblemente una o más capas que comprenden la composición de mezcla de nailon, y pueden incluir una película de múltiples capas.

15 Los envases de alimentos son termorretráctiles, con una contracción libre total a 90 °C de al menos aproximadamente el 80%. Los envases termorretráctiles también pueden tener una contracción libre total medida a 90 °C de aproximadamente 80%, 85%, 90%, 95%, 100%, 105%, 110%, 115%, 120%, 125%, 130%, 135%, 140% o mayor, incluyendo cualquier incremento de 1%, 0,5% o 0,25% entre ellos. Al menos una capa resistente al calor comprende o consiste esencialmente de una mezcla de un copolímero de nailon amorfo, una poliamida de baja temperatura y una poliamida de alta temperatura. La capa resistente al calor está posicionada en o cerca de la superficie exterior de la película de envasado, y puede ser una capa exterior. La capa resistente al calor puede estar orientada biaxialmente.

20 El envase de alimentos termorretráctil comprende además una capa que se puede sellar posicionada en o cerca de la superficie interior del envase, por ejemplo como una capa interior. Las capas que se pueden sellar del envase de alimentos termorretráctil se han descrito anteriormente con referencia a las películas de envasado termorretráctiles de múltiples capas.

25 Los envases de alimentos termorretráctiles comprenden además una capa de barrera de oxígeno como parte de una película de múltiples capas que forma el envase de alimentos. La capa de barrera de oxígeno puede comprender cualquier material adecuado y está posicionada entre la capa resistente al calor y una capa interior. Por ejemplo, la capa de barrera de oxígeno puede estar en contacto con la capa resistente al calor y una capa adhesiva. Una capa de barrera de oxígeno es preferiblemente un copolímero de etileno alcohol vinílico (EVOH) o PVDC, más preferiblemente EVOH. Las capas de barrera de gas del envase de alimentos termorretráctil se han descrito anteriormente con referencia a las películas de envasado termorretráctiles de múltiples capas.

30 Una o más capas adhesivas también pueden estar incluidas entre la capa de superficie exterior resistente al calor y la capa de superficie interior. Los envases de alimentos incluyen además una capa de barrera de oxígeno posicionada entre la capa de superficie exterior y la capa de superficie interior, opcionalmente en contacto con la primera capa adhesiva, la capa exterior o ambas. Las capas adhesivas del envase de alimentos termorretráctil se han descrito anteriormente con referencia a las películas de envasado termorretráctil de múltiples capas.

35 Los envases de alimentos termorretráctiles o las películas de múltiples capas pueden tener una o más capas de poliamida de núcleo que comprenden o consisten esencialmente de una composición de mezcla de poliamida que tiene un copolímero de nailon amorfo, una poliamida de baja temperatura y una poliamida de alta temperatura. Las composiciones de mezcla pueden comprender hasta aproximadamente el 50%, de aproximadamente el 10% a aproximadamente el 50%, de aproximadamente el 10% a aproximadamente el 30% o
40 aproximadamente el 20% en peso del copolímero de nailon amorfo. Las composiciones de mezcla también pueden comprender hasta aproximadamente el 60%, hasta aproximadamente el 50%, entre aproximadamente el 5% a aproximadamente el 50%, entre aproximadamente el 10% a aproximadamente el 40% o aproximadamente el 40% en peso de la poliamida de baja temperatura. Se pueden utilizar distintas relaciones del porcentaje en peso de la poliamida de baja temperatura al del copolímero de nailon amorfo en la mezcla, incluyendo relaciones
45 de 4:1, 2:1, 1:1, 1:2, 1:4 o cualquier relación entre ellas. Las composiciones de mezcla pueden comprender además hasta aproximadamente el 80%, entre aproximadamente el 20% a aproximadamente el 80%, entre aproximadamente el 30% a aproximadamente el 60% o aproximadamente el 40% en peso de la poliamida de alta temperatura. Las capas de poliamida de núcleo pueden tener la misma composición que la capa exterior resistente al calor que comprende una composición de mezcla de nailon.

50 Algunas realizaciones proporcionan un envase o bolsa de alimentos termorretráctil y resistente al calor formado a partir de películas coextruidas de múltiples capas. La fig. 3 muestra una sección transversal esquemática de un ejemplo de una película de cinco capas 40 para utilizar en el envase que comprende una capa de superficie exterior 42 que es una capa resistente al calor 202 unida a una primera capa adhesiva 212. El lado opuesto de la primera capa adhesiva 212 está unido a una capa de barrera de oxígeno de núcleo 45 que comprende un material de barrera 230, cuyo lado opuesto está unido a una segunda capa adhesiva 214. La capa de superficie
55 interior 44 es una capa que se puede sellar 222 que está unida a la segunda capa adhesiva 214. Opcionalmente, la capa de barrera de oxígeno de núcleo 45 puede estar unida directamente a la capa de superficie exterior 42. Por ejemplo, en la fig. 4, una película de envasado de cuatro capas ejemplar 50 es formada omitiendo la primera

capa adhesiva 212 de la película de cinco capas 40 en la fig. 3, y uniendo directamente la capa de barrera de oxígeno de núcleo 55 a la capa de superficie exterior 52 que es una capa resistente al calor 202. Otro ejemplo de una película de cinco capas útil en la formación de un envase de alimentos se ha mostrado en la fig. 5. Un envase de alimentos puede ser formado a partir de una película de cinco capas 60 que comprende una capa de barrera de oxígeno 65 formada a partir de un material de barrera 234 colocado entre y en contacto con una primera capa resistente al calor 202 de mezcla de nailon que es una capa exterior 62 y una segunda capa de poliamida de núcleo 66 de mezcla de nailon que comprende uno o más polímeros de poliamida 204.

La capa de adhesión 212 promueve o proporciona adhesión entre una capa resistente al calor 202 que es una capa exterior 42, y una capa de barrera de oxígeno de núcleo 230 o una capa de poliamida de núcleo 204. De manera similar la capa de adhesión 214 promueve o proporciona adhesión entre una capa de barrera de oxígeno 232 y una capa que se puede sellar 222 que es una capa interior 54. Igualmente, la capa de adhesión 216 promueve o proporciona adhesión entre una capa de poliamida de núcleo 204, 206 y una capa que se puede sellar 222, que es una capa interior 64, 74. Las capas de adhesión 212, 214 y 216 pueden ser idénticas o diferentes entre sí, y pueden incluir un amplio rango de poliolefinas de anhídrido/injertado incluyendo aquellas basadas en el copolímero de etileno acetato de vinilo, polipropileno, polipropileno de baja densidad, polipropileno de baja densidad lineal, y polietileno de muy baja densidad. Las composiciones de capas adhesivas pueden estar basadas en polietileno de baja densidad lineal, tales como resinas de unión Plexar®, o plastómeros, tales como polietileno catalizado con metaloceno.

Los envases de alimentos también se pueden formar a partir de películas termorretráctiles coextruidas de siete capas y resistentes al calor. Con referencia a la fig. 6, un ejemplo de una película 70 de siete capas puede comprender una capa de superficie exterior 72 que es un material 202 de mezcla de nailon resistente al calor unido a una primera capa adhesiva 212. El otro lado de la primera capa adhesiva 212 está unido a una primera capa 76 de poliamida de núcleo que comprende uno o más polímeros de poliamida 204, cuyo otro lado está unido a una capa 75 de núcleo de barrera de oxígeno formada a partir de un material de barrera 234. De manera similar, el otro lado de la capa 75 de núcleo de barrera de oxígeno está unido a una segunda capa 78 de poliamida de núcleo que comprende uno o más polímeros de poliamida 204, cuyo otro lado está unido a una segunda capa adhesiva 216. La capa de superficie interior 74 es una capa que se puede sellar 222 que está unida a la tercera capa adhesiva 216.

En algunas realizaciones, el envase de alimentos termorretráctil puede ser un envase de cocinado en su interior. "Cocinado en su interior" es el término utilizado para indicar una película o bolsa en la que un producto alimenticio es pasteurizado o cocinado. La película o bolsa es utilizada para mantener juntos, proteger y/o conformar la forma del producto alimenticio por un procesador de alimentos (fabricante) durante el proceso de cocinado o de pasteurización después del cual la película puede ser retirada (a veces denominada "desnudada"), o puede ser dejada sobre él como una barrera protectora durante el transporte, y opcionalmente incluso dejada sobre él durante la venta al por menor.

Se han contemplado en este documento los envases de alimentos formados a partir de películas de múltiples capas que tienen de tres a catorce capas, donde cada capa es seleccionada a partir del grupo que consiste de: capas que comprenden una composición de mezcla de nailon resistente al calor y termorretráctil, capas de adhesión, capas de barrera de oxígeno, capas de barrera de humedad, capas a granel y capas que se pueden sellar. La capa de superficie exterior comprende una composición de mezcla de nailon que tiene un copolímero de nailon amorfo, una poliamida de baja temperatura, y una poliamida de alta temperatura. La capa de superficie interior es una capa que se puede sellar.

MÉTODOS DE FABRICACIÓN

La película de múltiples capas puede estar hecha por procesos convencionales que incluyen por ejemplo procesos de película colada a través de una ranura o soplada, pero preferiblemente será hecha por un proceso de orientación, especialmente bajo condiciones para producir una película que es termorretráctil a 90 °C o menos. Las descripciones de procesos de orientación adecuados están expuestas en la Patente Norteamericana N° 5.759.648 de Idlas. Debido a que la película es termorretráctil, una bolsa de película retractilada se adherirá ventajosamente al producto alimenticio envasado incluso después de su apertura. Las bolsas no retráctiles tienen una tendencia a caer lejos de los lados del producto encerrado una vez que se ha roto el vacío por la apertura bien intencionada o bien accidental. Una vez que la película se separa de la superficie del artículo encerrado, el oxígeno entra en contacto con la superficie del artículo y se pueden producir defectos de producto sobre productos susceptibles tales como jamón. Algunas películas y bolsas de la técnica anterior son bolsas no retráctiles que sufren de este defecto causando de este modo desechos y residuos cuando son utilizadas para envasar productos alimenticios perecederos.

Las películas de múltiples capas y los envases de alimentos pueden ser fabricados por coextrusión de todas las capas simultáneamente, por ejemplo, como se ha descrito en la Solicitud de Patente Norteamericana publicada N° 2004/0166262 de Busche y col., titulada "Easy open heat-shrinkable packaging". Otros métodos de fabricación se han descrito en la Patente Norteamericana N° 4.448.792 (Schirmer), o por un procedimiento de estratificado de

5 revestimiento tal como el descrito en la Patente Norteamericana N° 3.741.253 (Brax y col.), para formar un extruido de múltiples capas principal relativamente grueso bien como una lámina plana o, preferiblemente, como un tubo. Esta lámina o tubo está orientado por estiramiento a temperaturas de orientación, que están generalmente por debajo de los puntos de fusión para la resina predominante que comprende cada capa orientada.

10 Preferiblemente, las composiciones y películas están orientadas biaxialmente. La orientación por estiramiento se puede llevar a cabo por distintos métodos conocidos por ejemplo mediante el estiramiento que es empleado comúnmente para orientar láminas, o por la técnica de burbuja atrapada o de doble burbuja bien conocida para orientar tubos como se ha descrito por ejemplo en la Patente Norteamericana 3.456.044 (Pahlke). En la técnica de burbuja, un tubo principal extruido que abandona una matriz de extrusión tubular es enfriado, colapsado y luego preferiblemente orientado recalentando e inflando para formar una burbuja secundaria expandida, que es de nuevo enfriada y colapsada. Las películas preferidas son estiradas biaxialmente. La orientación en la dirección transversal (TD) es llevada a cabo por el inflado indicado anteriormente para expandir radialmente la película calentada que es enfriada para ajustar la película en una forma expandida. La orientación en la dirección de la máquina (MD) es llevada a cabo preferiblemente con la utilización de conjuntos de rodillos de agarre que giran a diferentes velocidades para estirar o extraer el tubo de película en la dirección de la máquina causando de este modo elongación en la dirección de la máquina que es ajustada por enfriamiento. La orientación puede ser en una o en ambas direcciones. Preferiblemente, un tubo principal es estirado biaxialmente de forma simultánea radialmente (transversalmente) y longitudinalmente (dirección de la máquina) para producir una película de múltiples capas que es termorretráctil a temperaturas por debajo de los puntos de fusión de los componentes poliméricos principales, por ejemplo a 90 °C o menor.

15 Las películas estiradas biaxialmente, especialmente estiradas biaxialmente, que son "termorretráctiles" cuando ese término es utilizado en este documento tienen al menos el 10% de contracción sin restricciones a 90 °C (10% tanto en la dirección de la máquina (M.D.) como en la dirección transversal (T.D.) para películas estiradas biaxialmente). Una o más de las tres capas de película esenciales puede estar orientada bien uniaxialmente o bien biaxialmente por estiramiento axial a temperaturas lo suficientemente bajas para producir películas de múltiples capas de alta contracción, de baja temperatura.

20 El proceso de recocido general por el que películas termorretráctiles estiradas biaxialmente son calentadas bajo tensión controlada para reducir o eliminar valores de contracción es bien conocido en la técnica. Si se desea, las películas pueden ser recocidas para producir valores de contracción inferiores como se desea para la temperatura particular. La relación de estiramiento durante la orientación debería ser suficiente para proporcionar una película con un grosor total de entre aproximadamente 1,0 y 4,0 mils. La relación de estiramiento MD es típicamente 2½ -6 y la relación de estiramiento TD es también típicamente 2½-6. Una relación de estiramiento global o total (estiramiento MD multiplicado por estiramiento TD) de aproximadamente 6¼x-36x es adecuada.

35 Un método preferido para formar la película de múltiples capas es coextrusión del tubo principal que es luego orientado biaxialmente de una manera similar a la descrita ampliamente en la Patente Norteamericana antes mencionada N° 3.456.044 donde el tubo principal que abandona la matriz es inflado por admisión de un volumen de aire, enfriado, colapsado, y luego preferiblemente orientado volviendo a inflar para formar un tubo secundario denominado una "burbuja" con recalentamiento para el rango de temperatura de orientación de la película (extracción). La orientación de la dirección de la máquina (MD) es producida estirando del tubo o extrayendo el tubo de película por ejemplo utilizando un par de rodillos que se desplazan a diferentes velocidades y la orientación de la dirección transversal (TD) es obtenida por expansión de burbuja radial. La película orientada es ajustada por enfriamiento rápido.

40 En los siguientes ejemplos, todas las capas son coextruidas como un tubo principal, que es enfriado al salir de la matriz por pulverización con agua del grifo. Este tubo principal es luego recalentado a la temperatura de extracción (también llamada la temperatura de orientación) para orientación biaxial. El recalentamiento puede ser llevado a cabo, por ejemplo, por calentadores radiantes o contacto con calefacción de agua caliente. La orientación biaxial puede ser realizada de cualquier manera adecuada, preferiblemente utilizando agua a presión para inflar el tubo principal y estirando mecánicamente la película mientras está a la temperatura de orientación o por encima de ella. El enfriamiento de películas orientadas puede llevarse a cabo por medio de un anillo de aire concéntrico.

45 En un proceso preferido para la realización de películas, las resinas y cualesquiera aditivos son introducidos en un extrusor (generalmente un extrusor por capa) donde las resinas son plastificadas por fusión y luego son transferidas a una matriz de extrusión (o coextrusión) para su formación en un tubo. Las temperaturas de extrusor y de matriz dependerán generalmente de la resina particular o de las mezclas que contienen resina que están siendo procesadas y de los intervalos de temperatura adecuados para resinas comercialmente disponibles son generalmente conocidas en la técnica, o son proporcionadas en boletines técnicos disponibles en los fabricantes de resina. Las temperaturas de procesamiento pueden variar dependiendo de otros parámetros de proceso elegidos. Sin embargo, se esperan variaciones que pueden depender de factores tales como variación de la selección de resina de polímero, utilización de otras resinas por ejemplo por mezclado o en capas separadas en

la película de múltiples capas, el proceso de fabricación utilizado y el equipamiento particular y otros parámetros de proceso utilizados. Los parámetros de proceso reales que incluyen temperaturas de proceso se espera que sean ajustados por un experto en la técnica sin hacer experimentos indebidos a la vista de la presente descripción.

- 5 Como se ha reconocido generalmente en la técnica, las propiedades de la resina pueden ser modificadas adicionalmente mezclando dos o más resinas juntas y se ha contemplado que distintas resinas pueden ser mezcladas en capas individuales de la película de múltiples capas o añadidas como capas adicionales, tales resinas incluyen resinas de copolímero de éster de etileno-no saturado, especialmente copolímeros de éster de vinilo tales como EVA, u otros polímeros de éster, polietileno de muy baja densidad (VLDPE), polietileno de baja densidad lineal (LLDPE), polietileno de baja densidad (LDPE), polietileno de alta densidad (HDPE), nailon, ionómeros, polipropilenos, o mezclas de ellos. Estas resinas y otras pueden ser mezcladas por métodos bien conocidos que utilizan volteadoras, mezcladoras o licuadoras comercialmente disponibles. También, si se desea, aditivos bien conocidos tales como ayudas de procesamiento, agentes de deslizamiento, agentes antibloqueo, pigmentos, etc., y mezclas de ellos pueden ser incorporados a la película.
- 10
- 15 Distintos modificadores de polímero pueden ser incorporados para el propósito de mejorar la tenacidad y/o las capacidades de orientación y extensión de la película. Otros modificadores que pueden ser añadidos incluyen: modificadores que mejoran la tenacidad a baja temperatura o la resistencia mecánica al impacto, y modificadores que reducen el módulo o rigidez. Modificadores ejemplares incluyen: estireno-butadieno, estireno-isopreno, y etileno-propileno.
- 20 Opcionalmente, la película de la presente invención es irradiada para inducir el reticulado. En el proceso de irradiación, la película es sometida a un tratamiento de radiación energética, tal como descarga de corona, plasma, llama, ultravioleta, rayos X, rayos gamma, rayos beta, y un tratamiento de electrón de alta energía, que induce el reticulado entre moléculas del material irradiado. La irradiación de películas poliméricas se ha descrito en la Patente Norteamericana N° 4.064.296, de BORNSTEIN, y col. BORNSTEIN, y col. describen la utilización de radiación ionizante para el reticulado del polímero presente en la película. En algunas realizaciones, es preferible reticular la película entera para ampliar el rango de sellado por calor. Esto es preferiblemente realizado por irradiación con un haz de electrones a niveles de dosificación de al menos aproximadamente 2 mega rads (MR) y preferiblemente en el rango de 3 a 8 MR, aunque se pueden emplear dosis superiores. La irradiación puede ser realizada sobre el tubo principal o después de la orientación biaxial. La última, llamada post-irradiación, es preferida y se ha descrito en la Patente Norteamericana N° 4.737.391 (Lustig y col.). Una ventaja de la post-irradiación es que una película relativamente delgada es tratada en lugar del tubo principal relativamente grueso, reduciendo de este modo el requisito de energía para un nivel de tratamiento dado.
- 25
- 30

Alternativamente, el reticulado puede ser conseguido por la adición de un agente de reticulado químico o por la utilización de irradiación en combinación con un potenciador de reticulado añadido a una o más de las capas, como se ha descrito por ejemplo en la Patente Norteamericana N° 4.055.328 (Evert y col.). Los potenciadores de reticulado utilizados más comúnmente son peróxidos orgánicos tales como trimetilpropano y trimetilacrilato.

35

Hay previstas distintas composiciones de mezcla de nailon. Hay previstas composiciones de mezcla de nailon termorretráctiles. Las composiciones comprenden una mezcla de un copolímero de nailon amorfo, una poliamida de baja temperatura y una poliamida de alta temperatura. Las composiciones son útiles para producir películas de múltiples capas. Las composiciones de mezcla pueden también consistir esencialmente de tres componentes: el copolímero de nailon amorfo, la poliamida de baja temperatura y la poliamida de alta temperatura. Las composiciones de mezcla de nailon son termorretráctiles. Las composiciones de mezcla de nailon son útiles, por ejemplo para formar envases para carne o productos derivados del queso.

40

El porcentaje en peso de cada componente de mezcla de nailon es expresado como un porcentaje en peso del peso total de los componentes de la mezcla de nailon citada anteriormente (nailon amorfo, poliamida de baja temperatura y poliamida de alta temperatura), incluso si hay incluidos múltiples polímeros para uno o más de estos componentes. Aunque otros materiales pueden ser añadidos a la composición de mezcla de nailon, el porcentaje en peso de cada componente de la composición de mezcla de nailon es expresado todavía como un porcentaje en peso del total de los tres componentes descritos anteriormente.

45

Las composiciones de mezcla de nailon incluyen desde aproximadamente 10 a aproximadamente 30 por ciento en peso del copolímero de nailon amorfo, o entre aproximadamente 15 y aproximadamente 25 por ciento en peso del copolímero de nailon amorfo, o cualquier combinación de los mismos. Las composiciones de mezcla de nailon incluyen desde aproximadamente 10 a aproximadamente 50 por ciento en peso de la poliamida de baja temperatura, o entre aproximadamente 20 y aproximadamente 40 por ciento en peso de la poliamida de baja temperatura. La composición de mezcla de nailon comprende entre aproximadamente 40 y aproximadamente 80 por ciento en peso, entre aproximadamente 40 y aproximadamente 70 por ciento en peso o entre aproximadamente 40 y aproximadamente 60 por ciento en peso de la poliamida de alta temperatura. En algunas realizaciones, la composición de mezcla de nailon consiste esencialmente del copolímero de nailon amorfo, la poliamida de baja temperatura y la poliamida de alta temperatura.

50

55

ES 2 601 395 T3

Preferiblemente, las composiciones de mezcla de nailon comprenden un copolímero de nailon amorfo que consiste de unidades de hexametileno isoftalamida - hexametileno tereftalamida y tiene un punto de fusión no mensurable o sin calor de fusión. Más preferiblemente, las composiciones de mezcla de nailon comprenden nailon 6I/6T. Preferiblemente, las composiciones de mezcla de nailon comprenden una poliamida de baja temperatura de nailon 6/69, una poliamida de alta temperatura que es un nailon 6, o mezclas o copolímeros de las mismas.

EJEMPLOS

Los siguientes son ejemplos.

Los resultados experimentales y las propiedades informadas de los siguientes ejemplos están basados en los siguientes métodos de ensayo o en métodos de ensayo sustancialmente similares a menos que se indique lo contrario.

Tasa de Transmisión de Gas de Oxígeno (O₂ GTR): ASTM D-3985-81

Tasa de Transmisión de Vapor de Agua (WVTR): ASTM F 1249-90

Calibrado: ASTM D-2103

Índice de Fusión: ASTM D-1238, Condición E (190 °C) (excepto para polímeros basados en propeno (>50% de contenido C₃) ensayados en la Condición TL (230 °C))

Punto de Fusión: ASTM D-3418, DSC con una tasa de calentamiento de 5 °C/min

Valores de contracción: Los valores de contracción son definidos como valores obtenidos midiendo la contracción sin restricciones de una muestra cuadrada de 10 cm sumergida en agua a 90 °C (o la temperatura indicada si es diferente) durante cinco segundos. Cuatro especímenes de ensayo son cortados de una muestra dada de la película que ha de ser ensayada. Los especímenes son cortados en cuadrados de 10 cm de longitud en la dirección de la máquina por 10 cm de longitud en la dirección transversal. Cada espécimen es sumergido completamente durante 5 segundos en un baño de agua a 90 °C (o a la temperatura indicada si es diferente). El espécimen es luego retirado del baño y la distancia entre los extremos del espécimen contraído es medida para ambas direcciones M.D. y T.D. La diferencia en la distancia medida para el espécimen contraído y el lado de 10 cm original es multiplicada por diez para obtener el porcentaje de contracción para el espécimen en cada dirección. La contracción de cuatro especímenes es promediada para el valor de contracción M.D. para la muestra de película dada, y la contracción para los cuatro especímenes es promediada para el valor de contracción T.D. Como se ha utilizado en este documento el término "película termorretráctil a 90 °C" significa una película que tiene un valor de contracción sin restricciones de al menos el 10% en al menos una dirección.

Fuerza de Contracción: La fuerza de contracción de una película es esa fuerza o tensión requerida para impedir la contracción de la película y se determinó a partir de muestras tomadas de cada película. Se cortaron cuatro muestras de película de 1" (2,54 cm) de ancho por 7" (17,8 cm) de largo en la dirección de la máquina y 1" (2,54 cm) de ancho por 7" (17,8 cm) de largo en la dirección transversal. El grosor medio de las muestras de película fue determinado y registrado. Cada muestra de película fue luego asegurada entre las dos abrazaderas separadas 10 cm. Una abrazadera está en una posición fija y la otra está conectada a un transductor de calibrado de tensión. La muestra de película asegurada y las abrazaderas fueron luego sumergidas en un baño de aceite de silicona mantenido a una temperatura elevada, constante durante un período de cinco segundos. Durante este tiempo, se registró la fuerza en gramos a la temperatura elevada. Al final de este tiempo, la muestra de película fue retirada del baño y dejada enfriar a temperatura ambiente después de lo cual la fuerza en gramos a temperatura ambiente también fue registrada. La fuerza de contracción para la muestra de película fue determinada luego a partir de la siguiente ecuación en la que los resultados son obtenidos en gramos por mil de grosor de película (g/mil):

Fuerza de contracción (g/mil)=F/T en donde F es la fuerza en gramos y T es el grosor medio de las muestras de película en mils.

Otros ensayos útiles son proporcionados por las siguientes referencias: Solicitud de Patente Norteamericana N° 09/652.591 "IRRADIATED BIAXIALLY ORIENTED FILM", por Scott Idlas; y las Patentes Norteamericanas N° 6.777.046 y N° 5.759.648.

Se han proporcionado a continuación ejemplos no limitativos de las composiciones, películas y envases expuestos en este documento. En todos los siguientes ejemplos, a menos que se indique lo contrario, las composiciones de película son producidas generalmente utilizando el aparato y método descrito en la Patente Norteamericana N° 3.456.044 (Pahlke), que describe un tipo de coextrusión de método de doble burbuja, y de acuerdo adicionalmente con la descripción detallada anteriormente. Todos los porcentajes son en peso a menos que se indique lo contrario.

ES 2 601 395 T3

- Las películas de capa tubular de múltiples capas son realizadas por un proceso de orientación de estiramiento biaxial. También se han contemplado películas de cinco o más capas. Las películas de múltiples capas de la invención pueden incluir capas adicionales o polímeros para ayudar o modificar distintas propiedades de la película deseada tales como capacidad de sellado por calor, adhesión entre capas, adhesión a la superficie de alimentos, capacidad de contracción, fuerza de contracción, resistencia a las arrugas, resistencia a los pinchazos, capacidad de impresión, tenacidad, propiedades de barrera de gas o de agua, resistencia a la abrasión y propiedades ópticas tales como brillo, turbidez, libre de arrugas, manchas o geles. Estas capas pueden ser formadas por cualquier método adecuado incluyendo coextrusión, revestimiento por extrusión y estratificado.

Ejemplo 1: Película de cinco capas

- 10 Se produjo una película de cinco capas que tenía la siguiente configuración esquemática, descrita además en la Tabla 1 y en la Tabla 2:

Mezcla de Nailon 1 / Adhesivo 1 / Barrera de Oxígeno 1 / Adhesivo 1 / Sellador 1

Tabla 1

Película N°	Capa	Tipo	Composición	Peso base	Descripción
14	1	Mezcla de Nailon 1	40 % nailon 6/66 40 % nailon 6/69 20 % nailon 6I/6T	3,14 (10,5 % en peso)	Capa exterior resistente al calor
	2	Adhesivo 1	30 % EVA1 20 % LLDPE 50 % Plastómero	8,00 (26,7 % en peso)	Capa de unión
	3	Barrera de Oxígeno 1	100 % EVOH- 1	2,39 (10,0 % en peso)	Capa de barrera de oxígeno
	4	Adhesivo 1	30 % EVA1 20% LLDPE 50% Plastómero	12,38 (43,3 % en peso)	Capa de Unión
	5	Sellador 1	95 % homogéneo EAO: 5 % Ayuda de tratamiento	4,03 (13,5 % en peso)	Capa que se puede sellar

- 15 La primera capa (que es la superficie exterior de la película tubular) proporciona una capa exterior resistente al calor y comprende una mezcla de un copolímero de nailon amorfo de nailon 6I/6T, una poliamida de baja temperatura de nailon 6/69 y una poliamida de alta temperatura de nailon 6/66. La quinta capa es una capa que se puede sellar que forma la superficie interior de la estructura de múltiples capas. La tercera capa es una capa de barrera de oxígeno. La segunda y la cuarta capas son capas adhesivas entre la primera capa y la capa de barrera de oxígeno, y entre la capa que se puede sellar y la capa de barrera de oxígeno, respectivamente. Los materiales utilizados en hacer la película 14 están descritos en la siguiente tabla.

20 Tabla 2

Capa	Composición	Materiales
1	40 % nailon 6/66	Resina de copolímero C35 nailon 6/66 (BASF)
	40 % nailon 6/69	Resina de copolímero BM13 SBG nailon 6/69 (EMS)
	20 % nailon 6I/6T	Nailon amorfo 6I/6T Selar PA-3426 (DuPont)
2	30 % EVA1	Resina Exxon LD 701.ID EVA (10,5% VA, 0,2 MI)
	20 % LLDPE	Resina de capa de unión PLEXAR 3080 (Equistar) (Resina de capa de unión de polietileno modificado con anhídrido)
	50 % Plastómero	Plastómero Exact SLP 9523 (0,895 g/cc, 1,0 MI) (Exxon)
3	100 % EVOH- 1	Resina E151B 44% molar de EVOH (Evalca)
4	30 % EVA1	Resina Exxon LD 701.ID EVA (10,5% VA, 0,2 MI)
	20% LLDPE	Resina de capa de unión PLEXAR 3080 (Equistar) (Resina de capa de unión de polietileno modificado con anhídrido)
	50% Plastómero	Plastómero Exact SLP 9523 (0,895 g/cc, 1,0 MI) (Exxon)
5	95 % homogéneo EAO	Resina LLDPE Exact 3040 (catalizada con metaloceno)
	5 % Ayuda de tratamiento	Tratamiento A27023 VLDPE de Ayuda/Deslizamiento Conc. (5/1,9) (erucamide)(Spartech)

Es utilizado un extrusor para cada capa y las resinas plastificadas por calor a partir de cada extrusor son introducidas a una matriz de coextrusión de placa espiral de 7 capas. Para hacer una película de cinco capas a partir de una matriz de coextrusión de placa espiral de siete capas, la resina o mezcla de resinas para formar la segunda capa de la película de múltiples capas fue alimentada a través tanto de la segunda como de la tercera partes de capa de la matriz de coextrusión espiral de siete capas. De manera similar, la resina o mezcla de resinas para formar la cuarta capa de la película de múltiples capas fue alimentada a través tanto de la quinta como de la sexta partes de capa de la matriz de coextrusión espiral de siete capas. Por ejemplo, la capa 2 (capa de adhesión) de la película 14 fue hecha por coextrusión de los materiales de EVA1, de LLDPE y de Plastómero a partir tanto de la segunda como de la tercera partes de capa de la matriz de siete capas para formar una segunda capa continua en la película. Igualmente, la capa 4 (capa de adhesión) de la película 14 se formó por coextrusión de materiales a partir de las capas cinco y seis de la matriz de coextrusión de siete capas, formando de este modo la cuarta capa de la película.

La película de múltiples capas 14 fue coextruida a partir de una matriz de siete capas con relaciones de peso de base de capas de una primera capa (que se puede sellar) /segunda (adhesión) /tercera (adhesión) /cuarta (barrera de oxígeno) /quinta (adhesión) /sexta (adhesión) /séptima (resistente al calor) indicadas en la Tabla 1. La capa 2 (adhesión) de la película 14 fue producida a partir de la quinta y sexta partes de capa de la matriz de siete capas con una relación de peso de base que juntas forman la capa 2 (capa de adhesión) de la película de cinco capas final. De manera similar la capa 4 (capa de adhesión) de la película 14 fue producida a partir de la segunda y tercera partes de capa de la matriz de siete capas con una relación de peso de base que juntas forman la capa 4 (capa de adhesión) de la película de cinco capas final. Por lo tanto, la película de cinco capas 14 fue coextruida con una relación de peso de base de primera/segunda/tercera/cuarta/quinta capas indicada aproximadamente en la Tabla 1.

Para cada capa, la resina o mezcla de resinas es alimentada desde una tolva a un extrusor de un solo tornillo unido donde la resina y/o la mezcla es plastificada por calor y extruida a través de una matriz de placa espiral de coextrusión de cinco capas a un tubo principal. Las temperaturas del cilindro extrusor son: para la primera capa (que se puede sellar) aproximadamente 300 - 330 °F (149 – 166 °C); para la segunda y cuarta capas (adhesión) son aproximadamente 330 - 340 °F (166 – 171 °C); para la tercera capa (núcleo) es aproximadamente 350 - 400 °F (177 – 204 °C); y para la quinta (capa resistente al calor) es aproximadamente 400 – 450 °F (204 – 232 °C).

La matriz de extrusión tiene una abertura de salida anular de 3,5-pulgadas (8,9 cm) de diámetro con un espacio de 0,080 pulgadas (2 mm). El perfil de temperatura de matriz de coextrusión es ajustado desde aproximadamente 340 °F (171 °C) a 430 °F (221 °C). El tubo principal de múltiples capas coextruido es enfriado por pulverización con agua del grifo fría (aproximadamente 40 – 60 °F (4 – 16 °C)).

El tubo principal enfriado es aplanado por el paso a través de un par de rodillos de agarre cuya velocidad es controlada para producir la estricción del tubo principal para ajustar la circunferencia o la anchura plana del tubo. Se prefiere un tubo aplanado de aproximadamente 2,5 pulgadas (6,4 cm) de anchura plana. El tubo principal enfriado es recalentado, estirado biaxialmente, y enfriado.

La película enfriada es aplanada, y la película estirada biaxialmente y orientada biaxialmente es enrollada en un carrete. La relación de extracción o de orientación de la dirección de la máquina (M.D.) es de aproximadamente 3,0:1 a 4,0:1 y la relación de burbuja o de orientación de la dirección transversal (T.D.) es de aproximadamente 2,8:1 a 3,5:1. El punto de extracción o la temperatura de orientación están por debajo del punto de fusión predominante para cada capa orientada y por encima de dicho punto de transición vítrea de la capa. La temperatura de punto de extracción, tasas de calentamiento y enfriamiento de burbuja y las relaciones de orientación son ajustadas generalmente para maximizar la estabilidad de burbuja y el rendimiento para la cantidad deseada de estiramiento o de orientación. La película resultante 14 del Ejemplo 1 puede tener un grosor de aproximadamente 1,6 mils (41 micras), pero puede estar hecha con cualquier grosor adecuado, preferiblemente con un calibre de aproximadamente 1,5 a 2,5 mils (38 a 64 micras).

Las películas, bolsas y envases también pueden emplear combinaciones de características como se ha descrito en una o más realizaciones.

Ejemplo 2: Película de siete capas

Se produjo una película de siete capas que tenía la siguiente configuración esquemática, como se ha descrito en la Tabla 3 y en la Tabla 4:

Mezcla nailon 2/Adhesivo 2/Mezcla nailon 3/Barrera de Oxígeno 1/Mezcla nailon 3/Adhesivo 2/Sellador 2

Tabla 3

Película Nº	Capa	Tipo	Composición	Peso base	Descripción
15	1	Mezcla de Nailon 2	53 % nailon 6 20 % nailon 6/69 20 % nailon 6I/6T 7 % Antibloqueo/Ayuda Deslizamiento	1,28 (5,3 % en peso)	Capa exterior resistente al calor
	2	Adhesivo 2	20 % EVA1 30 % LLDPE 50 % Plastómero	5,31 (22,2 % en peso)	Capa de unión
	3	Mezcla de Nailon 3	35 % nailon 6 45 % nailon 6/69 20 % nailon 6I/6T	1,28 (5,3 % en peso)	Capa de poliamida de núcleo
	4	Barrera de Oxígeno 1	100 % EVOH- 1	1,91 (8,0 % en peso)	Capa de barrera de oxígeno
	5	Mezcla de Nailon 3	35 % nailon 6 45 % nailon 6/69 20 % nailon 6I/6T	1,28 (5,3 % en peso)	Capa de poliamida de núcleo
	6	Adhesivo 2	20 % EVA1 30 % LLDPE 50 % Plastómero	9,66 (40,4 % en peso)	Capa de unión
	7	Sellador 2	90 % EAO homogéneo 10 % Ayuda de tratamiento	3,22 (13,5 % en peso)	Capa que sella

La primera capa (que es la superficie exterior de la película tubular) proporciona una capa exterior resistente al calor y comprende una mezcla de un copolímero de nailon amorfo de nailon 6I/6T, una poliamida de baja temperatura de nailon 6/69 y una poliamida de alta temperatura de nailon 6. La tercera y quinta capas son capas de poliamida de núcleo que comprenden una mezcla de un copolímero de nailon amorfo de nailon 6I/6T, una poliamida de baja temperatura de nailon 6/69 y una poliamida de alta temperatura de nailon 6. La séptima capa es una capa que se puede sellar que forma la superficie interior de la estructura de múltiples capas. La cuarta capa es una capa de barrera de oxígeno. La segunda y la sexta capas son capas adhesivas entre la primera capa y la capa de barrera de oxígeno, y entre la capa que se puede sellar y la capa de barrera de oxígeno, respectivamente. Los materiales utilizados en hacer la película 15 se han descrito en la siguiente tabla.

Tabla 4

Capa	Composición	Materiales
1	53 % nailon 6	Resina de copolímero Ultramid B3 nailon 6 (BASF)
	20 % nailon 6/69	Resina de copolímero BM13 SBG nailon 6/69 (EMS)
	20 % nailon 6I/6T	Nailon amorfo 6I/6T Selar PA-3426 (DuPont)
	7 % Antibloqueo/Ayuda Deslizamiento	Ayuda antibloqueo/deslizamiento a base de Nailon 6/66
2	20 % EVA1	Resina EVA (10,5% VA, 0,2 MI)
	30 % LLDPE	(Resina de capa de unión de polietileno modificado con anhídrido)
	50 % Plastómero	Plastómero (0,895 g/cc, 1,0 MI)
3	35 % nailon 6	Resina de copolímero Ultramid B3 nailon 6 (BASF)
	45 % nailon 6/69	Resina de copolímero BM13 SBG nailon 6/69 (EMS)
	20 % nailon 6I/6T	Nailon amorfo 6I/6T Selar PA-3426 (DuPont)
4	100 % EVOH- 1	Resina E151B 44% molar de EVOH (Evalca)
5	35 % nailon 6	Resina de copolímero Ultramid B3 nailon 6 (BASF)
	45 % nailon 6/69	Resina de copolímero BM13 SBG nailon 6/69 (EMS)
	20 % nailon 6I/6T	Nailon amorfo 6I/6T Selar PA-3426 (DuPont)
6	20 % EVA1	Resina EVA (10,5% VA, 0,2 MI)
	30 % LLDPE	Resina de capa de unión de polietileno modificado con anhídrido
	50 % Plastómero	Plastómero (0,895 g/cc, 1,0 MI)

ES 2 601 395 T3

Capa	Composición	Materiales
7	90 % EAO homogéneo	Resina LLDPE Exact 3040 (catalizada con metaloceno)
	10 % Ayuda de tratamiento	Tratamiento VLDPE de Ayuda/Deslizamiento Conc.

Un extrusor es utilizado para cada capa y las resinas plastificadas por calor desde cada extrusor son introducidas a una matriz de coextrusión de placa espiral de 7-capas. Para hacer una película de siete capas a partir de una matriz de coextrusión de placa espiral de siete capas, la resina o mezcla de resinas para formar cada capa de la película de múltiples capas fue alimentada a través de cada una de la matriz de coextrusión espiral de siete capas. La película de múltiples capas 15 fue coextruida a partir de una matriz de siete capas con la relación de peso de base descrita en la Tabla 3. Para cada capa, la resina o mezcla de resinas es alimentada desde una tolva a un extrusor de un solo tornillo unido donde la resina y/o mezcla de resinas es plastificada por calor y extruida a través de una matriz de placa espiral de coextrusión de cinco capas a un tubo principal. Las temperaturas del cilindro de extrusión son: para la capa que se puede sellar (capa 7) aproximadamente 295 – 330 °F (146 – 166 °C); para la segunda y sexta capas (adhesión) son aproximadamente 295 – 340 °F (146 – 171 °C); para la cuarta capa (barrera de oxígeno) es aproximadamente 340 – 400 °F (171 – 204 °C); y para la primera, tercera, y quinta (capas de nailon o de mezcla de nailon) son aproximadamente 400 – 490 °F (204 – 254 °C).

La matriz de extrusión tiene una abertura de salida anular de 3,5-pulgadas (8,9 cm) de diámetro con un espacio de 0,080 pulgadas (2 mm). El perfil de temperatura de matriz coextrusión es ajustado desde aproximadamente 295 °F (146 °C) a 430 °F (221 °C). El tubo principal de múltiples capas coextruido es enfriado por pulverización con agua del grifo fría (aproximadamente 40 – 60 °F (4 – 16 °C)).

El tubo principal enfriado es aplanado por el paso a través de un par de rodillos de agarre cuya velocidad es controlada para producir la estricción del tubo principal para ajustar la circunferencia o la anchura plana del tubo. Es preferido un tubo aplanado de aproximadamente 2,5 pulgadas (6,4 cm) de anchura plana. El tubo principal aplanado enfriado es recalentado, estirado biaxialmente, y enfriado.

La película enfriada es aplanada, y la película estirada biaxialmente y orientada biaxialmente es enrollada en un carrete. La relación de extracción o de orientación de la dirección de la máquina (M.D.) es de aproximadamente 3,0:1 a 4,0:1 y la relación de burbuja o de orientación de la dirección transversal (T.D.) es de aproximadamente 2,8:1 a 3,5:1. El punto de extracción o la temperatura de orientación están por debajo del punto de fusión predominante para cada capa orientada y por encima de dicho punto de transición vítrea de la capa. La temperatura de punto de extracción, tasas de calentamiento y enfriamiento de burbuja y las relaciones de orientación son ajustadas generalmente para maximizar la estabilidad de burbuja y el rendimiento para la cantidad deseada de estiramiento o de orientación.

La película resultante 15 del Ejemplo 2 puede tener un grosor de aproximadamente 1,6 mils (41 micras), pero puede estar hecha con cualquier grosor adecuado, preferiblemente con un calibre de aproximadamente 1,5 a 2,5 mils (38 a 64 micras). El grosor total de la película de 7 capas descrita en la Tabla 3 puede estar entre aproximadamente 0,4 mils (10 micras) y aproximadamente 10 mils (254 micras), preferiblemente entre 1,2 mils (30 micras) y 2,0 mils (51 micras), y típicamente fue de aproximadamente 1,6 mils (41 micras).

La contracción libre de la película de 7 capas descrita en la Tabla 3 fue mayor de aproximadamente 38x45 (contracción libre total de 83%), y típicamente aproximadamente 46x50 (contracción libre total de 96%).

Ejemplo 3. Película de siete capas con capa de polietileno de contacto con alimentos

Se produjo una película de siete capas que tenía la siguiente configuración esquemática, como se ha descrito en la Tabla 5 y en la Tabla 6:

Mezcla de Nailon 2/Adhesivo 2/Mezcla de nailon 3/Barrera de Oxígeno 1/Mezcla de Nailon3/Adhesivo 2/Polietileno 1
--

Tabla 5

Película N°	Capa	Tipo	Composición	Base en peso	Descripción
17	1	Mezcla de Nailon 2	53 % nailon 6 20 % nailon 6/69 20 % nailon 6I/6T 7 % Ayuda de Antibloqueo/Deslizamiento	3,18 (9,2 % en peso)	Capa exterior resistente al calor
	2	Adhesivo 2	20 % EVA1 30 % LLDPE 50 % Plastómero	8,22 (23,8 % en peso)	Capa de unión

ES 2 601 395 T3

Película N°	Capa	Tipo	Composición	Base en peso	Descripción
	3	Mezcla de Nailon 3	35 % nailon 6 45 % nailon 6/69 20 % nailon 6I/6T	1,85 (5,4 % en peso)	Capa de poliamida de núcleo
	4	Barrera de Oxígeno	100 % EVOH- 1	2,88 (8,3 % en peso)	Capa de barrera de oxígeno
	5	Mezcla de Nailon 3	35 % nailon 6 45 % nailon 6/69 20 % nailon 6I/6T	1,85 (5,4 % en peso)	Capa de poliamida de núcleo
	6	Adhesivo 2	20 % EVA1 30 % LLDPE 50 % Plastómero	11,40 (33,0 % en peso)	Capa de unión
	7	Polietileno	100% polietileno	5,16 (14,9 % en peso)	Capa que se puede sellar

5 La primera capa (que es la superficie exterior de la película tubular) proporciona una capa exterior resistente al calor y comprende una mezcla de un copolímero de nailon amorfo de nailon 6I/6T, una poliamida de baja temperatura de nailon 6/69 y una poliamida de alta temperatura de nailon 6. La tercera y quinta capas son capas de poliamida de núcleo que comprenden una mezcla de un copolímero de nailon amorfo de nailon 6I/6T, una poliamida de baja temperatura de nailon 6/69 y una poliamida de alta temperatura de nailon 6. La séptima capa es una capa en contacto con alimentos que forma la superficie interior de la estructura de múltiples capas. La cuarta capa es una capa de barrera de oxígeno. La segunda y la sexta capas son capas adhesivas entre la capa exterior resistente al calor y una segunda capa de poliamida de núcleo, respectivamente. Los materiales utilizados en hacer la película 17 se han descrito en la Tabla 6 a continuación.

Tabla 6

Capa	Composición	Materiales
1	53 % nailon 6	Resina de copolímero Ultramid B3 nailon 6 (BASF)
	20 % nailon 6/69	Resina de copolímero BM13 SBG nailon 6/69 (EMS)
	20 % nailon 6I/6T	Nailon amorfo 6I/6T Selar PA-3426 (DuPont)
	7 % Ayuda Antibloqueo/Deslizamiento	Ayuda antibloqueo/deslizamiento a base de Nailon 6/66
2	20 % EVA1	EVA (10,5% VA, 0,2 MI)
	30 % LLDPE	Resina de capa de unión de polietileno modificado con anhídrido
	50 % Plastómero	Plastómero (0,895 g/cc, 1,0 MI)
3	35 % nailon 6	Resina de copolímero Ultramid B36 nailon 6 (BASF)
	45 % nailon 6/69	Resina de copolímero BM13 SBG nailon 6/69 (EMS)
	20 % nailon 6I/6T	Nailon amorfo 6I/6T Selar PA-3426 (DuPont)
4	100 % EVOH- 1	Resina E151B 44% molar de EVOH (Evalca)
5	35 % nailon 6	Resina de copolímero Ultramid B36 nailon 6 (BASF)
	45 % nailon 6/69	Resina de copolímero BM13 SBG nailon 6/69 (EMS)
	20 % nailon 6I/6T	Nailon amorfo 6I/6T Selar PA-3426 (DuPont)
6	20 % EVA1	Resina EVA (10,5% VA, 0,2 MI)
	30 % LLDPE	Resina de capa de unión de polietileno modificado con anhídrido
	50 % Plastómero	Plastómero (0,895 g/cc, 1,0 MI)
7	100 % Polietileno	Resina 2045G DOWLEX LLDPE (Dow)

15 Un extrusor es utilizado para cada capa y las resinas plastificadas por calor desde cada extrusor son introducidas a una matriz de coextrusión de placa espiral de 7 capas, como se ha descrito con respecto al Ejemplo 3. Para hacer una película de siete capas a partir de una matriz de coextrusión de placa espiral de siete capas, la resina o

- mezcla de resinas para formar cada capa de la película de múltiples capas fue alimentada a través de cada una de la matriz de coextrusión espiral de siete capas. La película de múltiples capas 17 fue coextruida a partir de una matriz de siete capas con la relación de peso de base descrita en la Tabla 5. Para cada capa, la resina o mezcla de resinas es alimentada desde una tolva a un extrusor de un solo tornillo fijado donde la resina y/o mezcla de resinas es plastificada por calor y extruida a través de una matriz de placa espiral de coextrusión de cinco capas a un tubo principal. Las temperaturas del cilindro de coextrusión fueron ajustadas a temperaturas adecuadas para obtener la película de múltiples capas. La matriz de extrusión tiene una abertura de salida anular de 3,5 pulgadas (8,9 cm) de diámetro con un espacio de 0,080 pulgadas (2 mm). El perfil de temperatura de matriz de coextrusión es ajustado desde aproximadamente 295 °F (146 °C) a 430 °F (221 °C). El tubo principal de múltiples capas coextruido es enfriado por pulverización con agua del grifo fría (aproximadamente 40 – 60 °F (4 – 16 °C)).
- El tubo principal enfriado es aplanado por el paso a través de un par de rodillos de agarre cuya velocidad es controlada para causar la estricción del tubo principal para ajustar la circunferencia o la anchura plana del tubo. Se prefiere un tubo aplanado de aproximadamente 2,5 pulgadas (6,4 cm) de anchura plana. El tubo principal aplanado enfriado es recalentado, estirado biaxialmente, y enfriado.
- La película enfriada es aplanada, y la película estirada biaxialmente y orientada biaxialmente es enrollada en un carrete. La relación de extracción o de orientación de la dirección de la máquina (M.D.) es de aproximadamente 3,0:1 a 4,0:1 y la relación de burbuja o de orientación de la dirección transversal (T.D.) es de aproximadamente 2,8:1 a 3,5:1. El punto de extracción o la temperatura de orientación están por debajo del punto de fusión predominante para cada capa orientada y por encima de dicho punto de transición vítrea de la capa. La temperatura de punto de extracción, tasas de calentamiento y enfriamiento de burbuja y las relaciones de orientación son ajustadas generalmente para maximizar la estabilidad de burbuja y el rendimiento para la cantidad deseada de estiramiento o de orientación.
- El grosor total de las películas de 7-capas descritas en la Tabla 5 puede estar entre aproximadamente 0,4 mils (10 micras) y aproximadamente 10 mils (254 micras), preferiblemente entre 2,0 mils (51 micras) y 2,7 mils (69 micras), y típicamente fue aproximadamente 2,25 mils (57 micras). La contracción libre de las películas de 7-capas descritas en la Tabla 5 fue al menos aproximadamente de 38x44 (contracción libre total de 82%), y típicamente aproximadamente de 46x50 (contracción libre total de 96%). La película 17 tenía una contracción libre de 38x44 (contracción libre total de 82%).
- Las películas, bolsas y envases también pueden emplear combinaciones de características como se ha descrito en una o más realizaciones.

REIVINDICACIONES

1. Una película de envasado termorretráctil de múltiples capas que tiene una superficie interior y una superficie exterior, comprendiendo la película:
- 5 una primera capa exterior que forma al menos una parte de la superficie exterior, en la que la primera capa exterior comprende una mezcla de: (a) entre 10 a 30 por ciento en peso de la mezcla de un copolímero de nailon amorfo; (b) entre 10 a 50 por ciento en peso de la mezcla de una poliamida de baja temperatura que tiene un punto de fusión de menos de 155°C; y (c) entre 40 a 80 por ciento en peso de la mezcla de una poliamida de alta temperatura que tiene un punto de fusión de al menos 155°C;
- 10 una segunda capa que es una capa de sellado que forma al menos una parte de la superficie interior, en la que la segunda capa comprende un copolímero etileno-alfa-olefina; y
- una capa de barrera de oxígeno posicionada entre la primera capa exterior y la segunda capa;
- en la que la película tiene un valor de retracción libre total a 90 °C de al menos el 80%, preferiblemente al menos el 95%.
- 15 2. Una película como se ha reivindicado en la reivindicación 1, en la que la película comprende además una capa de poliamida principal posicionada entre la primera capa exterior y la segunda capa, comprendiendo la capa de poliamida principal uno o más materiales seleccionados a partir de una poliamida de baja temperatura que tiene un punto de fusión de menos de 155 °C, teniendo una poliamida de alta temperatura un punto de fusión de al menos 155 °C o un copolímero de nailon amorfo.
- 20 3. Una película como se ha reivindicado en la reivindicación 1 o en la reivindicación 2, en la que la película comprende además una capa de poliamida principal entre la capa de barrera de oxígeno y la primera capa exterior, en la que la capa de poliamida principal comprende al menos un material seleccionado a partir de una poliamida de alta temperatura que tiene un punto de fusión de al menos 155 °C, teniendo una poliamida de baja temperatura un punto de fusión de menos de 155 °C o un copolímero de nailon amorfo.
- 25 4. Una película como se ha reivindicado en cualquier reivindicación precedente, en la que la película tiene un valor de retracción libre de al menos el 40% medido a 90 °C tanto en la dirección de la máquina como en la dirección transversal.
- 30 5. Una película como se ha reivindicado en cualquier reivindicación precedente, en la que la superficie interior de la película define una bolsa para contener alimentos, en la que la capa exterior es una capa resistente al calor, y en la que la mezcla consiste esencialmente en: (a) entre 10 a 30 por ciento en peso de la mezcla del copolímero de nailon amorfo; (b) entre 10 a 50 por ciento en peso de la mezcla de la poliamida de baja temperatura; y (c) entre 40 a 80 por ciento en peso de la mezcla de la poliamida de alta temperatura.
- 35 6. Una película como se ha reivindicado en cualquier reivindicación precedente, en la que la película tiene de 3 a 5 capas coextruidas.
7. Una película como se ha reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en la que la película tiene de 5 a 7 capas coextruidas.
- 40 8. Una película como se ha reivindicado en cualquier reivindicación precedente, en la que la película comprende además una capa de poliamida principal posicionada entre la capa de barrera de oxígeno y la segunda capa, en la que la capa de poliamida principal comprende uno o más materiales seleccionados a partir de un copolímero de nailon amorfo, teniendo una poliamida de baja temperatura un punto de fusión de menos de 155°C o teniendo una poliamida de alta temperatura un punto de fusión de al menos 155 °C.
- 45 9. Una película como se ha reivindicado en la reivindicación 2, en la reivindicación 3 o en la reivindicación 8, en la que cada capa de poliamida principal comprende dos o más materiales seleccionados a partir de copolímero de nailon 6, de nailon 6/66, de nailon 6/69, de nailon 6/12, de nailon 6I/6T, de nailon 66/6I/69 o de nailon 66/6I/6T.
10. Una película como se ha reivindicado en cualquier reivindicación precedente, en la que la capa de barrera de oxígeno comprende EVOH.
11. Un envase de alimentos que comprende una película como se ha reivindicado en cualquier reivindicación precedente.
12. Un envase de alimentos como se ha reivindicado en la reivindicación 11, en el que el envase es un envase de cocción en él.
- 50 13. Una película como se ha reivindicado en cualquier reivindicación precedentes, en la que la película tiene un valor de retracción libre total de entre el 80% y el 120% medido a 90°C.

ES 2 601 395 T3

14. Una película como se ha reivindicado en cualquier reivindicación precedente, en el que la poliamida de baja temperatura es copoliámida de nailon 6/69.
15. Una película como se ha reivindicado en cualquier reivindicación precedente, en la que el copolímero de nailon amorfo comprende copolímero de nailon 6I/6T, de nailon 66/6I/6T o de nailon 66/6I/69.
- 5 16. Una película como se ha reivindicado en cualquier reivindicación precedente, en la que la poliamida de alta temperatura es copoliámida de nailon 6, de nailon 6/66 o de nailon 6/12.

Figura 1

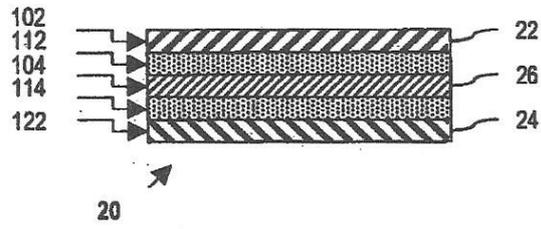


Figura 2

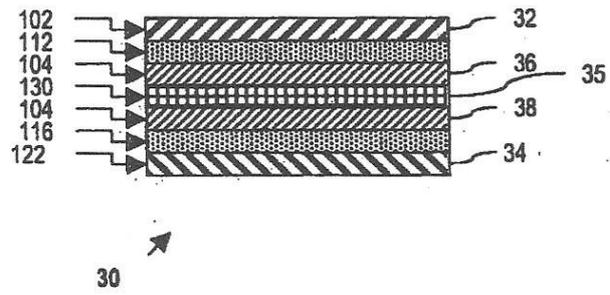


Figura 3

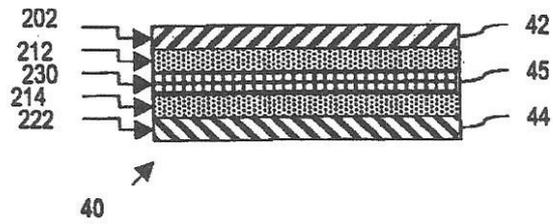


Figura 4

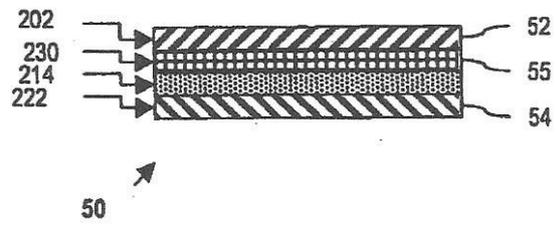


Figura 5

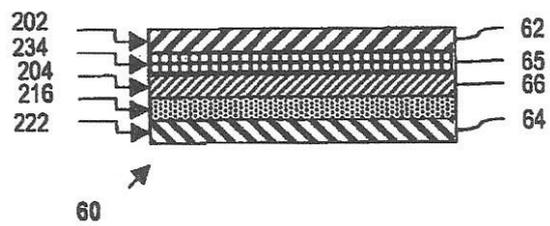


Figura 6

