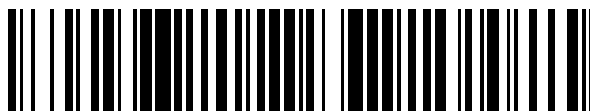


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 853 698**

51 Int. Cl.:

B32B 27/36 (2006.01)
B65B 11/52 (2006.01)
B65D 75/30 (2006.01)
B32B 7/06 (2009.01)
B32B 7/12 (2006.01)
B32B 27/08 (2006.01)
B32B 27/30 (2006.01)
B32B 27/32 (2006.01)
B32B 27/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.03.2017 PCT/EP2017/055374**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **14.09.2017 WO17153439**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.03.2017 E 17708543 (8)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.12.2020 EP 3426491**

54 Título: **Película multicapa para empaquetado de revestimiento al vacío, procedimiento de empaquetado y paquetes obtenidos con el mismo**

30 Prioridad:

07.03.2016 EP 16159037

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.09.2021

73 Titular/es:

CRYOVAC, LLC (100.0%)
2415 Cascade Pointe Boulevard
Charlotte, NC 28208, US

72 Inventor/es:

FANFANI, ANDREA FEDERICO;
BABROWICZ, ROBERT y
GHIRARDI, ALESSANDRA

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

Observaciones:

Véase nota informativa (Remarks, Remarques o Bemerkungen) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes

ES 2 853 698 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

Película multicapa para empaquetado de revestimiento al vacío, procedimiento de empaquetado y paquetes obtenidos con el mismo

Campo técnico

- 5 La presente invención se refiere a películas de empaquetado útiles en las aplicaciones de empaquetado de revestimiento al vacío dotadas de muy alta formabilidad, resistencia a la implosión, maquinabilidad y resistencia al uso indebido y caracterizadas por excelentes propiedades de retención de goteo y fácil apertura, particularmente cuando están selladas sobre soportes a base de poliéster, a su procedimiento de fabricación, a un procedimiento de empaquetado mediante el uso de dichas películas y a paquetes obtenidos con el mismo.

10 **Antecedentes de la técnica**

El empaquetado de revestimiento al vacío (ERV) es un procedimiento bien conocido en la técnica que usa un material de empaquetado termoplástico para encerrar un producto alimenticio. Las expresiones “empaquetado de revestimiento al vacío” o “ERV”, como se usan en el presente documento, indican que el producto se empaqueta al vacío y el espacio que contiene el producto se evacúa de los gases en el momento del empaquetado. La película flexible superior también se conoce como película “formadora de revestimiento”, “de revestimiento” o “superior”.

- 15 En el procedimiento de empaquetado de revestimiento al vacío, se puede colocar un artículo sobre un miembro de soporte rígido, semirrígido o flexible, que puede ser plano o con forma, por ejemplo, en forma de bandeja, en forma de cuenco o en forma de copa (denominado banda “inferior”), y el artículo soportado se hace pasar, a continuación, a una cámara en la que una banda “superior” se extiende, en primer lugar, hacia arriba contra una cúpula calentada y, a continuación, se coloca con caída sobre el artículo. El movimiento de la banda superior se controla mediante el vacío y/o la presión de aire y, en una disposición de empaquetado de revestimiento al vacío, el interior del recipiente se aspira antes de la soldadura final de la banda superior a la banda inferior. En el procedimiento de ERV, la película calentada superior forma un revestimiento apretado alrededor del producto y se adhiere apretadamente a la parte del soporte que no cubre el producto. El empaquetado de revestimiento al vacío se describe en muchas referencias, incluyendo los documentos FR1258357, FR1286018, AU3491504, USRE30009, US3574642, US3681092, US3713849, US4055672, US5346735, WO2009141214, EP2722279, EP2459448.

El empaquetado de revestimiento al vacío se emplea comúnmente para el empaquetado de productos alimenticios, tales como carne y pescado frescos y congelados, queso, carne procesada, comidas preparadas. El paquete final presenta un paquete de ajuste apretado y transparente que protege el artículo alimenticio del entorno externo.

- 30 Las exigencias impuestas hoy en día sobre las películas de empaquetado usadas en tales aplicaciones de empaquetado de revestimiento al vacío son particularmente altas: las películas han de soportar las condiciones de calentamiento y estiramiento dentro de la cámara de vacío de la máquina de empaquetado sin experimentar perforaciones y un reblandecimiento excesivo, estas deben ser altamente formables y tener una excelente resistencia a la implosión (como se define en lo sucesivo en el presente documento), además de ser horneables, en el caso del empaquetado de comidas preparadas.

- Una buena formabilidad es muy deseable en las aplicaciones de ERV para garantizar que la película calentada se adapte adecuadamente a la forma del producto empaquetado, sin dejar pliegues sobre las superficies del paquete o sin formar áreas sobresalientes de autoadhesión de la película, en las esquinas o los lados del paquete. Este fenómeno no deseado, conocido como formación de puentes o formación de bandas, puede ser tan marcado que se extienda a unidades formadoras separadas en la misma operación de empaquetado. Obviamente, los paquetes que muestran estos defectos en la colocación con caída del revestimiento superior no son aceptables para el consumidor y, por lo tanto, se han de rechazar. Otras características importantes de las películas de ERV incluyen propiedades ópticas, tales como brillo y turbidez, que contribuyen a un aspecto atractivo del paquete. Además, las películas de ERV deben garantizar, en combinación con soportes de diversas formas y composiciones, una fuerza de apertura adecuada con el fin de permitir al consumidor la apertura fácil del paquete y la extracción del producto empaquetado. Durante el almacenamiento, además de una fácil apertura, se debe mantener la integridad del sello y del paquete con el fin de conservar el producto de manera eficaz.

- 50 Como se conoce bien en la técnica, tal rendimiento en términos de fácil apertura e integridad es particularmente difícil de lograr en un paquete de revestimiento al vacío. De hecho, los procedimientos de empaquetado de revestimiento al vacío no aplican una etapa de sellado convencional a través de una barra de sellado calentada, como, por ejemplo, en los procedimientos de empaquetado de tapas de bandejas, sino que la adhesión de la parte superior a la inferior se logra a través de la colocación con caída de la parte superior calentada sobre toda la superficie de la parte inferior no cubierta mediante el producto después de la retirada del vacío de la cúpula. La calidad final y la resistencia de la adhesión dependen principalmente de la temperatura alcanzada mediante la parte superior, de las propiedades de sellado de las superficies externas y de la compatibilidad química entre las capas de sellante de la parte superior y la parte inferior.

En el caso de las películas para paquetes de comidas preparadas con revestimiento al vacío, los requisitos anteriores

de fácil apertura y hermeticidad son incluso más difíciles de lograr. La resistencia del sello debe ser adecuada para mantener los paquetes herméticos antes de la etapa de tratamiento térmico/de microondas y para permitir una fácil apertura por parte del consumidor después de ese tratamiento.

5 En las aplicaciones de comidas preparadas, que necesitan calentamiento o cocción del producto alimenticio en hornos convencionales o de microondas, los soportes usados actualmente son a base de poliéster (por ejemplo, bandejas APET, CPET), ya que los poliésteres están dotados de las propiedades térmicas requeridas.

10 Sin embargo, el sellado directo de películas superiores de ERV convencionales a soportes a base de poliéster siempre ha sido difícil debido a las escasas características de sellado de los poliésteres. Por esta razón, los soportes de poliéster generalmente se han recubierto con sellantes o capas sellables con el fin de sellarse adecuadamente a una película superior.

Como alternativa, las películas superiores se han sometido a tratamientos superficiales (por ejemplo, tratamientos en corona) con el fin de mejorar la capacidad de sellado, como se describe, por ejemplo, en el documento EP1728731, comentado a continuación.

15 Sería deseable poner a disposición del mercado las películas superiores de ERV que tengan una muy buena capacidad de sellado sobre soportes de poliéster, pero no solo y que posiblemente sean hornearables, particularmente microondables.

20 Otra característica importante de los paquetes de ERV, particularmente para carne fresca (incluidas aves de corral) o pescado, es la capacidad de controlar la pérdida por goteo, es decir, la purga líquida o los jugos, que emanan del alimento empaquetado a lo largo del tiempo. Tal purga no solo hace que el empaquetado sea desagradable a primera vista para el consumidor final, sino que también representa una pérdida neta de peso del producto que se va a consumir.

25 El documento EP1728731, en nombre de Curwood, se refiere a paquetes de revestimiento al vacío formados a partir de una película termoplástica y un sustrato de poliéster. Con el fin de obtener un sello pelable entre la película y el sustrato en un paquete de revestimiento al vacío, el documento EP'731 sugiere realizar un tratamiento en superficie a la superficie exterior de la estructura de película, alcanzando así una tensión de superficie de entre 0,036-0,06 N/m con el fin de obtener valores de fuerza de sello en el sello entre la película superior y el sustrato de 0,09-1,08 kg/cm.

La construcción de las capas de banda superior ejemplificada en el documento EP'731 es etileno-acetato de vinilo/ionómero/polietileno modificado/etileno-alcohol vinílico/polietileno modificado/ionómero/polietileno de baja densidad. Este documento no se ocupa del problema de la pérdida por goteo del producto en el paquete final.

30 Una banda superior que tiene esta composición está disponible en el mercado y se ha sometido a ensayo por parte del solicitante, como se describe en lo sucesivo en el presente documento (véase la película comparativa del Ejemplo C8 en la Parte experimental).

35 El documento WO2009032627, en nombre de DuPont, describe películas de empaquetado que comprenden un sustrato de poliéster y una capa de sellante a base de (co)poliéster. Estas películas no están reticuladas. Este documento no se ocupa del problema de la pérdida por goteo en los paquetes de ERV.

40 El documento WO2015107127A1, en nombre de Cryovac, se refiere a películas termocontraíbles para la fabricación de recipientes (bolsas) flexibles y no a películas termoformables adecuadas para aplicaciones de ERV. Por consiguiente, este documento no proporciona ninguna enseñanza relacionada con la capacidad de retención de goteo o el rendimiento de pelado de sello en los paquetes de ERV. Las películas de ERV actualmente en el mercado, tales como aquellas descritas en el documento EP1728731, todavía necesitan mejorarse en términos de retención de la pérdida por goteo.

45 En conclusión, todavía existe la necesidad de proporcionar películas de ERV que muestren un equilibrio optimizado de las propiedades, especialmente la mejor combinación de mecánica, óptica y formabilidad, que se puedan sellar sobre soportes de diversa naturaleza química, especialmente en poliésteres, y que posiblemente sean hornearables, particularmente microondables. Resulta deseable que estas películas puedan proporcionar paquetes de ERV que sean autoventilables, fáciles de abrir incluso después de tratamientos térmicos y, especialmente, estén dotados de una capacidad de retención de goteo mejorada.

Sumario de la invención

50 Actualmente, se ha hallado que mediante la reticulación de una película superior con una capa de sellante que comprende uno o más (co)poliésteres, caracterizados por temperaturas peculiares de transición vítrea y punto de fusión, se ha obtenido como resultado una película inesperadamente muy formable que, no obstante, es resistente a las implosiones y que no se rompe durante el procedimiento de empaquetado de revestimiento al vacío y que es ventajosamente sellable sobre diferentes materiales. Los paquetes de revestimiento al vacío obtenidos a partir de esta película superior, además de ser microondables y, durante el calentamiento, autoventilables, muestran una fácil
55 capacidad de apertura y una excelente capacidad de retención de goteo.

Inesperadamente, la reticulación no perjudica al rendimiento de sellado de la película, sino que, por el contrario, proporciona un sellante muy versátil, que se puede sellar eficazmente sobre una diversidad de materiales, tales como EVA, poliésteres o incluso aluminio y acero, mostrando, al mismo tiempo, una capacidad de pelado óptima.

Además, la combinación de la composición de sellante de poliéster específica con la reticulación confiere a las presentes películas una capacidad sorprendente de prevención de la pérdida por goteo de productos cuando se usan como bandas superiores en paquetes de ERV.

Por consiguiente, un primer objeto de la presente invención es una película reticulada adecuada para su uso como banda superior en el empaquetado de revestimiento al vacío que comprende al menos:

- 10 - una capa de sellado externa a) que comprende uno o más (co)poliésteres que tienen una temperatura de transición vítrea (Tg) no superior a 50 °C, preferentemente a 35 °C, más preferentemente a 20 °C y/o una temperatura de punto de fusión (Tm) no superior a 170 °C, preferentemente a 160 °C, más preferentemente a 150 °C,
- una capa de uso indebido externa c) que comprende uno o más polímeros seleccionados del grupo que consiste en poliolefinas y sus copolímeros, poliamidas, poliésteres, polímeros a base de estireno y, opcionalmente,
- una capa de unión b) interpuesta entre las capas a) y c).

15 Un segundo objeto de la presente invención es un paquete de revestimiento al vacío que comprende un soporte, un producto cargado sobre dicho soporte y una película superior según el primer objeto de la presente invención, estando dicha película colocada con caída sobre el producto y sellada sobre toda la superficie del soporte no cubierto por el producto.

20 Un tercer objeto de la presente invención es un procedimiento de empaquetado de revestimiento al vacío, en el que la película de revestimiento superior es la película según el primer objeto de la presente invención.

En particular, un objeto de la presente invención es un procedimiento de empaquetado de revestimiento al vacío, que comprende

- 25 - proporcionar una película superior reticulada, según el primer objeto de la presente invención, que comprende una capa de sellado externa a)
- proporcionar un soporte,
- disponer la película sobre el soporte, con la capa de sellado externa a) de la película superior orientada al soporte,
- disponer un producto entre la película superior y el soporte,
- calentar la película superior y moldearla sobre y alrededor del producto y contra el soporte, habiendo sido evacuado el espacio entre la película superior calentada y el soporte para formar un revestimiento apretado alrededor del
- 30 producto, y
- sellar apretadamente dicha película superior sobre toda la superficie del soporte no cubierta por el producto mediante la presión de aire diferencial.

Un cuarto objeto de la presente invención es el uso de una película según el primer objeto de la presente invención como banda superior para aplicaciones de empaquetado de revestimiento al vacío.

35 Definiciones

Como se usa en el presente documento, la expresión "capa de unión" se refiere a cualquier capa interna que tiene el fin principal de adherir dos capas entre sí.

Como se usa en el presente documento, la expresión "capa externa", en conexión con la película multicapa, se refiere a una capa que tiene solamente una de sus superficies principales adherida directamente a otra capa de la película.

40 Como se usa en el presente documento, la "capa de sellado" o "capa de sellante" o "capa termosellable" es la capa externa de la película multicapa que, en el procedimiento de empaquetado ERV, estará en contacto con el producto alimenticio y se sellará al soporte, mientras que la "capa de uso indebido" será la capa externa que, en el procedimiento de empaquetado ERV, estará en contacto con la cúpula calentada.

45 Como se usa en el presente documento, la expresión "capa interna" en conexión con la película multicapa se refiere a una capa que tiene sus dos superficies adheridas a otras capas de la película.

Como se usa en el presente documento, la expresión "adherida directamente", cuando se aplica a las capas de una película multicapa, se refiere a la adhesión de un primer elemento a un segundo elemento, sin un adhesivo, una capa de unión o cualquier otra capa entre los mismos. Por el contrario, como se usa en el presente documento, la palabra "adherida", cuando se usa sin el adverbio "directamente", se refiere ampliamente a la adhesión de un primer elemento

50 a un segundo elemento ya sea con o sin un adhesivo, una capa de unión o cualquier otra capa entre los mismos.

Como se usa en el presente documento, la expresión "capa de volumen" o "capa estructural" se refiere a una capa generalmente usada para mejorar la resistencia al uso indebido o a la perforación de la película o simplemente para proporcionar el espesor deseado.

Como se usa en el presente documento, el término “copolímero” se refiere a un polímero derivado de dos o más tipos de monómeros e incluye terpolímeros.

Como se usa en el presente documento, el término “poliolefina” se refiere a cualquier olefina polimerizada o copolimerizada que puede ser lineal, ramificada o cíclica, sustituida o no sustituida y posiblemente modificada. Se incluyen resinas, tales como polietileno, copolímeros de etileno-alfa-olefina (C4-C8), copolímeros de etileno-propileno, terpolímeros de etileno-propileno-alfa-olefina (C4-C8), copolímero de propileno-buteno, polibuteno, poli(4-metilpenteno-1), caucho de etileno-propileno, caucho de butilo, así como copolímeros de etileno (o una olefina superior) con un comonómero que no es una olefina y en el que predomina el monómero de etileno (u olefina superior), tales como copolímeros de etileno-acetato de vinilo, copolímeros de etileno-ácido acrílico, copolímeros de etileno-acrilato de alquilo, copolímeros de etileno-ácido metacrílico, copolímeros de etileno-metacrilato de alquilo, copolímeros de etileno-acrilato de alquilo-anhídrido maleico, ionómeros, así como las mezclas de los mismos en cualquier proporción. También se incluyen las poliolefinas modificadas, en las que el término “modificadas” está destinado a referirse a la presencia de grupos polares en la cadena principal del polímero. Las resinas de poliolefina anteriores pueden ser “heterogéneas” u “homogéneas”, en las que estos términos se refieren a las condiciones de catálisis empleadas y, como consecuencia de ello, a la distribución particular del peso molecular, el tamaño de las cadenas ramificadas y la distribución a lo largo de la cadena principal del polímero, como se conoce en la técnica.

Como se usa en el presente documento, la expresión “copolímero de etileno-alfa-olefina” se refiere a polímeros heterogéneos y homogéneos, tales como polietileno de baja densidad lineal (LLDPE en inglés) con una densidad normalmente en el intervalo de aproximadamente 0,900 g/cm³ a aproximadamente 0,930 g/cm³, polietileno de densidad media lineal (LMDPE en inglés) con una densidad normalmente en el intervalo de aproximadamente 0,930 g/cm³ a aproximadamente 0,945 g/cm³ y polietileno de muy baja y ultra baja densidad (VLDPE y ULDPE en inglés) con una densidad inferior a aproximadamente 0,915 g/cm³, típicamente en el intervalo de 0,868 a 0,915 g/cm³, y tales como resinas homogéneas EXACT™ y EXCEED™ catalizadas por metaloceno que se pueden obtener a través de Exxon, resinas AFFINITY™ de sitio único que se pueden obtener a través de Dow y resinas de copolímero de etileno-alfa-olefina homogéneas TAFMER™ que se pueden obtener a través de Mitsui. Todos estos materiales generalmente incluyen copolímeros de etileno con uno o más comonómeros seleccionados de alfa-olefina (C4-C10), tal como buteno-1, hexeno-1, octeno-1, etc., en los que las moléculas de los copolímeros comprenden cadenas largas con relativamente pocas ramificaciones de cadena lateral o estructuras reticuladas.

Como se usa en el presente documento, la expresión “copolímeros de etileno-alfa-olefina (C4-C8)” está destinada a referirse a materiales tanto heterogéneos como homogéneos (por ejemplo, “de sitio único” o “metaloceno”) con densidades de aproximadamente 0,87 a aproximadamente 0,95 g/cm³.

Como se usa en el presente documento, la expresión “polímero heterogéneo” o “polímero obtenido mediante catálisis heterogénea” se refiere a productos de reacción de polimerización de variación relativamente amplia en peso molecular y variación relativamente amplia en distribución de composición, es decir, polímeros típicos preparados, por ejemplo, usando catalizadores Ziegler-Natta convencionales, por ejemplo, halogenuros metálicos activados mediante un catalizador organometálico, es decir, cloruro de titanio, que contiene, opcionalmente, cloruro de magnesio, en complejo con trietilaluminio y se puede hallar en patentes, tales como la patente estadounidense n.º 4.302.565 de Goeke y col. y la patente estadounidense n.º 4.302.566 de Karol, y col. Los copolímeros catalizados heterogéneos de etileno y olefina pueden incluir polietileno de baja densidad lineal, polietileno de muy baja densidad y polietileno de ultra baja densidad. Algunos copolímeros de este tipo están disponibles a través de, por ejemplo, The Dow Chemical Company, de Midland, Michigan, EE. UU., y se comercializan con la marca comercial de las resinas DOWLEX.

Como se usa en el presente documento, la expresión “polímero homogéneo” o “polímero obtenido mediante catálisis homogénea” se refiere a productos de reacción de polimerización de distribución de peso molecular relativamente estrecha y distribución de composición relativamente estrecha. Los polímeros homogéneos son estructuralmente diferentes de los polímeros heterogéneos en que los polímeros homogéneos presentan una secuencia relativamente uniforme de comonómeros dentro de una cadena, un reflejo de la distribución de la secuencia en todas las cadenas y una similitud de longitud de todas las cadenas, es decir, una distribución de peso molecular más estrecha. Esta expresión incluye aquellos polímeros homogéneos preparados usando metalocenos u otros catalizadores de tipo de sitio único, así como aquellos polímeros homogéneos que se obtienen usando catalizadores Ziegler Natta en condiciones de catálisis homogénea.

La copolimerización de etileno y alfa-olefinas en catálisis homogénea, por ejemplo, la copolimerización con sistemas de catálisis de metaloceno que incluyen catalizadores de geometría restringida, es decir, complejos de metal de transición de monociclopentadienilo, se describe en la patente estadounidense n.º 5.026.798 de Canich. Los copolímeros de etileno/alfa-olefina (E/AO) homogéneos pueden incluir copolímeros de etileno/alfa-olefina modificados o no modificados que tienen un comonómero de alfa-olefina ramificada (8-20 átomos de carbono colgantes) de cadena larga disponibles a través de The Dow Chemical Company, conocidos como resinas AFFINITY y ATTANE, copolímeros lineales TAFMER que se pueden obtener a través de la Mitsui Petrochemical Corporation de Tokio, Japón, y copolímeros de etileno/olefina modificados o no modificados que tienen un comonómero de olefina ramificada (3-6 átomos de carbono colgantes) de cadena corta conocidos como resinas EXACT que se pueden obtener a través de ExxonMobil Chemical Company de Houston, Texas, EE. UU.

Como se usa en el presente documento, el término “ionómero” designa sales metálicas de copolímeros ácidos, tales como sales metálicas de copolímeros de etileno/ácido acrílico o sales metálicas de copolímeros de etileno/ácido metacrílico, en las que el catión metálico puede ser un ion de metal alcalino, un ion de zinc u otros iones metálicos multivalentes. Estas resinas están disponibles, por ejemplo, a través de DuPont con el nombre comercial Surlyn™.

Como se usa en el presente documento, el término “poliéster” se refiere, en general, a homopolímeros o copolímeros que tienen un conector de éster entre las unidades de monómero que se pueden formar, por ejemplo, mediante reacciones de polimerización por condensación entre un ácido dicarboxílico y glicol. La unidad de monómero de éster puede estar representada por la fórmula química general: $R-C(O)O-R'$, en la que R y R' = un grupo alquilo y se puede formar generalmente a partir de la polimerización de monómeros de ácido dicarboxílico y de diol o monómeros que contienen ambos restos de ácido carboxílico e hidroxilo. El ácido dicarboxílico puede ser lineal o alifático, es decir, ácido oxálico, ácido malónico, ácido succínico, ácido glutárico, ácido adipico, ácido pimélico, ácido subérico, ácido azelaico, ácido sebáico; o pueden ser ácidos aromáticos o ácidos aromáticos sustituidos con alquilo, es decir, diversos isómeros de ácido ftálico, tales como ácido paraftálico (o ácido tereftálico), ácido isoftálico y ácido naftálico. Los ejemplos específicos de ácidos aromáticos sustituidos con alquilo incluyen los diversos isómeros de ácido dimetilftálico, tales como ácido dimetilisoftálico, ácido dimetilortoftálico, ácido dimetiltereftálico, los diversos isómeros de ácido dietilftálico, tales como ácido dietilisoftálico, ácido dietilortoftálico, los diversos isómeros de ácido dimetilnaftálico, tales como ácido 2,6-dimetilnaftálico y ácido 2,5-dimetilnaftálico, y los diversos isómeros de ácido dietilnaftálico. Los glicoles pueden ser de cadena lineal o ramificada. Los ejemplos específicos incluyen etilenglicol, propilenglicol, trimetilenglicol, 1,4-butanodiol, neopentilglicol. Los tereftalatos de polialquilo son ésteres aromáticos que tienen un anillo de benceno con conectores de éster en los 1,4-carbonos del anillo de benceno, en comparación con los isoftalatos de polialquilo, en los que dos conectores de éster están presentes en los 1,3-carbonos del anillo de benceno. Por el contrario, los naftalatos de polialquilo son ésteres aromáticos que tienen dos anillos de benceno condensados en los que los dos conectores de éster pueden estar presentes en los 2,3-carbonos o los 1,6-carbonos.

Como se usa en el presente documento, la expresión “polímero modificado”, así como expresiones más específicas, tales como “copolímero de etileno/acetato de vinilo modificado” y “poliolefina modificada”, se refieren a tales polímeros que tienen una funcionalidad anhídrido, como se ha definido inmediatamente antes, injertada en los mismos y/o copolimerizada con los mismos y/o mezclada con los mismos. Preferentemente, tales polímeros modificados tienen la funcionalidad anhídrido injertada en o polimerizada con los mismos, en lugar de simplemente mezclada con los mismos. Como se usa en el presente documento, el término “modificado” se refiere a un derivado químico, por ejemplo, uno que tiene cualquier forma de funcionalidad anhídrido, tal como anhídrido de ácido maleico, ácido crotonico, ácido citracónico, ácido itacónico, ácido fumárico, etc., ya sea injertada en un polímero, copolimerizada con un polímero o mezclada con uno o más polímeros, y también incluye derivados de tales funcionalidades, tales como ácidos, ésteres y sales metálicas derivadas de los mismos. Como se usa en el presente documento, la expresión “polímero que contiene anhídrido” y “polímero modificado con anhídrido” se refiere a uno o más de los siguientes: (1) polímeros obtenidos mediante la copolimerización de un monómero que contiene anhídrido con un segundo monómero diferente, y 2) copolímeros injertados con anhídrido y (3) una mezcla de un polímero y un compuesto que contiene anhídrido.

Como se usa en el presente documento, los términos que identifican polímeros, tales como “poliamida”, “poliéster”, etc., en general, incluyen no solo polímeros que comprenden unidades de repetición derivadas de monómeros que se sabe que se polimerizan para formar un polímero del tipo nombrado, sino que también incluyen comonómeros, derivados, etc. que se pueden copolimerizar con monómeros que se sabe que se polimerizan para producir el polímero nombrado. Por ejemplo, el término “poliamida” abarca tanto polímeros que comprenden unidades de repetición derivadas de monómeros, tales como caprolactama, que se polimerizan para formar una poliamida, así como copolímeros derivados de la copolimerización de caprolactama con un comonómero que, cuando se polimeriza solo, no da como resultado la formación de una poliamida. Además, los términos que identifican polímeros incluyen también mezclas, etc. de tales polímeros con otros polímeros de un tipo diferente.

Como se usa en el presente documento, el término “poliamida” se refiere a polímeros de alto peso molecular que tienen conectores de amida a lo largo de la cadena molecular y se refiere más específicamente a poliamidas sintéticas, tales como nilones. Tal término abarca tanto homopoliamidas como copoliamidas o terpoliamidas. Este también incluye específicamente poliamidas o copoliamidas alifáticas, poliamidas o copoliamidas aromáticas y poliamidas o copoliamidas parcialmente aromáticas, modificaciones de las mismas y mezclas de las mismas. Las homopoliamidas se derivan de la polimerización de un único tipo de monómero que comprende ambas funciones químicas que son típicas de las poliamidas, es decir, grupos amino y ácido, siendo tales monómeros típicamente lactamas o aminoácidos, o de la policondensación de dos tipos de monómeros polifuncionales, es decir, poliaminas con ácidos polibásicos. Las copoliamidas, terpoliamidas y multipoliamidas se derivan de la copolimerización de monómeros precursores de al menos dos (tres o más) poliamidas diferentes. Como ejemplo en la preparación de las copoliamidas, se pueden emplear dos lactamas diferentes, o dos tipos de poliaminas y poliácidos, o una lactama en un lado y una poliamina y un poliácido en el otro lado. Los polímeros ilustrativos son poliamida 6, poliamida 6/9, poliamida 6/10, poliamida 6/12, poliamida 11, poliamida 12, poliamida 6/12, poliamida 6/66, poliamida 66/6/10, modificaciones de las mismas y mezclas de las mismas. Dicho término también incluye poliamidas cristalinas o parcialmente cristalinas, aromáticas o parcialmente aromáticas.

Como se usa en el presente documento, la expresión “poliamida amorfa” se refiere a poliamidas o nilones con ausencia de una disposición tridimensional regular de moléculas o subunidades de moléculas que se extienden a lo largo de

- distancias, que son grandes en relación con las dimensiones atómicas. Sin embargo, la regularidad de la estructura existe a escala local. Véase "Amorphous Polymers", en Encyclopedia of Polymer Science and Engineering, 2ª Ed., págs. 789-842 (J. Wiley & Sons, Inc. 1985). Este documento tiene un número de tarjeta de catálogo de la Biblioteca del Congreso de 84-19713. En particular, la expresión "poliamida amorfa" se refiere a un material reconocido por un experto en la materia de la calorimetría de barrido diferencial (CBD) que no tiene ningún punto de fusión medible (menos de 0,5 cal/g) o ningún calor de fusión como se mide mediante CBD usando la ASTM D 3418. Tales nilones incluyen aquellos nilones amorfos preparados a partir de reacciones de polimerización por condensación de diaminas con ácidos dicarboxílicos. Por ejemplo, una diamina alifática se combina con un ácido dicarboxílico aromático o una diamina aromática se combina con un ácido dicarboxílico alifático para dar nilones amorfos adecuados.
- Como se usa en el presente documento, el término "EVOH" incluye copolímeros de etileno-acetato de vinilo saponificados o hidrolizados y se refiere a copolímeros de alcohol vinílico que tienen un contenido de comonomero de etileno preferentemente comprendido entre aproximadamente el 25 y aproximadamente el 48 % molar, más preferentemente entre aproximadamente el 32 y aproximadamente el 44 % molar de etileno e incluso más preferentemente entre aproximadamente el 38 y aproximadamente el 44 % molar de etileno y un grado de saponificación de al menos el 85 %, preferentemente de al menos el 90 %.
- Como se usa en el presente documento, la expresión "capa de barrera" se refiere a una capa de barrera a los gases o, preferentemente, a una capa de barrera al oxígeno y se usa para identificar capas o estructuras caracterizadas por una velocidad de transmisión de oxígeno (evaluada a 23 °C y al 0 % de HR según la ASTM D-3985) de menos de 500 cm³m².día.atm. Los materiales termoplásticos adecuados que proporcionarían tales propiedades de barrera a los gases son PVDC, poliamidas, EVOH, poliésteres y mezclas de los mismos, preferentemente EVOH.
- Como se usa en el presente documento, las expresiones "dirección longitudinal" y "dirección de la máquina", abreviadas en el presente documento "DL" o "DM", se refieren a una dirección "a lo largo de la longitud" de la película, es decir, en la dirección de la película a medida que la película se forma durante la coextrusión. Cuando se refieren a los paquetes, estas se refieren a su dirección de movimiento en el equipo de empaquetado.
- Como se usa en el presente documento, la expresión "dirección transversal" o "dirección cruzada", abreviada en el presente documento "DT", se refiere a una dirección a través de la película, perpendicular a la dirección de la máquina o longitudinal. Cuando se refiere a los paquetes, esta se refiere a su dirección de movimiento en el equipo de empaquetado.
- Como se usa en el presente documento, el término "extrusión" se usa con referencia al procedimiento de formación de formas continuas mediante el forzamiento de un material plástico en estado fundido a través de un troquel, seguido del enfriamiento o endurecimiento químico. Inmediatamente antes de la extrusión a través del troquel, el material polimérico de viscosidad relativamente alta se alimenta a un husillo rotativo de paso variable, es decir, una extrusora, que fuerza el material polimérico a través del troquel.
- Como se usa en el presente documento, el término "coextrusión" se refiere al procedimiento de extrusión de dos o más materiales a través de un único troquel con dos o más orificios dispuestos de modo que los materiales extruidos se fusionen y suelden entre sí en una estructura laminar antes de enfriarse, es decir, templarse.
- Como se usa en el presente documento, la expresión "no termocontraíble" se refiere a una película caracterizada por un porcentaje de contracción libre total (es decir, la suma del porcentaje de contracción libre en las direcciones DL y DT medido en aceite a 160 °C según el procedimiento de ensayo D2732 inferior al 20 % o 15 %, preferentemente inferior al 10 %). Como se usa en el presente documento, la expresión "paquete de ERV de apertura fácil" significa un empaque de ERV que muestra una fuerza de apertura, medida mediante el uso del procedimiento descrito en el presente documento (Parte experimental) de 120 a 900 g/2,54 cm, 150 a 900 g/2,54 cm, preferentemente de 150 a 800 g/2,54 cm o de 200 a 800 g/2,54 cm o de 150 a 600 g/2,54 cm, más preferentemente de 150 a 400 g/2,54 cm o de 250 a 600 g/2,54 cm.
- Como se usa en el presente documento, la expresión "película adecuada para su uso como banda superior en el empaquetado de revestimiento al vacío" se refiere a una película termoplástica que es adecuada para su uso en un procedimiento de ERV, concretamente una película capaz de soportar condiciones de calentamiento y estiramiento dentro de la cámara de vacío de la máquina de empaquetado sin experimentar perforaciones y un reblandecimiento excesivo y, posteriormente, capaz de adherirse apretadamente a la superficie del soporte. Preferentemente, una película para su uso como banda superior en aplicaciones de ERV se caracteriza por alta resistencia a la implosión, formabilidad y capacidad de sellado, como se define y evalúa según la presente descripción.
- Como se usa en el presente documento, el término "soporte" significa la parte inferior del paquete de ERV en la que se aloja el producto y sobre la que se sella la película de revestimiento superior para la parte que no está cubierta por el producto. El soporte puede ser plano o con forma, es decir, en forma de bandeja, rígido, semirrígido o flexible. El soporte puede ser una parte inferior termoformada en línea, opcionalmente perforada, o una bandeja prefabricada fuera de línea.
- Como se usa en el presente documento, la expresión "temperatura de sellado" se refiere a la temperatura de la cúpula del equipo de ERV, sobre la que se aplica la banda superior mediante succión y mediante la que se calienta durante

el ciclo de ERV.

Como se usa en el presente documento, el término "microondable", cuando se usa en conexión con las películas o los paquetes de ERV de la presente invención, se refiere a aquellas estructuras que son "sustancialmente transparentes a microondas", así como aquellas que son "activas a microondas".

- 5 Aunque las sustancialmente transparentes a microondas son aquellas capaces de ser atravesadas por al menos el 80 %, preferentemente al menos el 90 %, de las microondas generadas por un horno de microondas sin ningún tipo de interferencia con las mismas, las activas a microondas son aquellas que incorporan componentes reflectantes de microondas destinados a modificar la deposición de energía dentro del alimento adyacente. A fin de ser "microondable" en ambos casos, en las condiciones de uso, el material de empaquetado no se debe degradar ni deformar y no debe liberar más de 60 ppm de contaminantes globales al alimento empaquetado en contacto con los mismos. En la práctica, los materiales de empaquetado que soportan un tratamiento térmico a 121 °C durante 30 min (condiciones que son lo suficientemente drásticas como para no alcanzarse normalmente en la cocción con microondas) sin deformarse y liberar menos de 60 ppm de contaminantes se consideran "microondables" según la mayoría de las leyes alimentarias.

- 15 Como se usa en el presente documento, la expresión "contenido de gel" se refiere al contenido de material de gel en una película termoplástica formada debido a la reticulación dentro del material polimérico. El contenido de gel se expresa como porcentaje relativo (en peso) del polímero que, habiendo formado enlaces de carbono-carbono insolubles entre las cadenas de polímero debido a la reticulación, está en forma de gel. El contenido de gel se puede determinar mediante el procedimiento de ensayo de la ASTM D-2765-01 o mediante el procedimiento descrito en el presente apartado experimental.

20 **Breve descripción de los dibujos**

Las Figuras 1, 2 y 3 muestran los defectos de sellado que se pueden producir en un ciclo de empaquetado ERV, su denominación y puntuación en el presente ensayo de formabilidad.

- 25 La Figura 4 es una vista en planta del bloque usado en el presente ensayo de resistencia a la implosión. El dibujo está a escala, es decir, la proporción de las partes se mantiene y las medidas de los orificios indicados en el mismo son las dimensiones reales en mm.

Descripción detallada de la invención

Un primer objeto de la presente invención es una película reticulada adecuada para su uso como banda superior en el empaquetado de revestimiento al vacío que comprende al menos:

- 30 - una capa de sellado externa a) que comprende uno o más (co)poliésteres que tienen una temperatura de transición vítrea (Tg) no superior a 50 °C, preferentemente a 35 °C, más preferentemente a 20 °C y/o una temperatura de punto de fusión (Tm) no superior a 170 °C, preferentemente a 160 °C, más preferentemente a 150 °C,
- una capa de uso indebido externa c) que comprende uno o más polímeros seleccionados del grupo que consiste en poliolefinas y sus copolímeros, poliamidas, poliésteres, polímeros a base de estireno y, opcionalmente,
- una capa de unión b) interpuesta entre las capas a) y c).

- 35 La capa de sellado (a) es la capa externa de la película multicapa que, en el procedimiento de empaquetado ERV, estará en contacto con el producto alimenticio y se sellará al soporte.

- 40 La capa de sellado a) comprende uno o más (co)poliésteres que tienen una temperatura de transición vítrea (Tg) no superior a 50 °C, preferentemente no superior a 35 °C, más preferentemente no superior a 20 °C y/o una temperatura del punto de fusión (Tm) no superior a 170 °C, preferentemente no superior a 160 °C, más preferentemente no superior a 150 °C.

La temperatura de transición vítrea (Tg) y la temperatura del punto de fusión (Tm) se pueden medir según la ASTM D 3418, mediante el uso de un calorímetro de barrido diferencial. Para evitar dudas, como se usa en el presente documento, la Tg es la temperatura de transición vítrea de punto medio medida según la ASTM D 3418 y Tm es la temperatura de pico de fusión medida según la ASTM D 3418.

- 45 El (co)poliéster puede ser completamente amorfo, parcial o completamente cristalino, siempre que la Tg y/o Tm relativa se encuentren dentro de los intervalos mencionados anteriormente.

- La resina de (co)poliéster constituye al menos el 25 %, al menos el 50 %, de la capa de sellado, pero preferentemente esta es el componente principal de la capa de sellado, preferentemente esta constituye al menos el 65 %, preferentemente al menos el 80 %, preferentemente al menos el 90 %, más preferentemente al menos el 95 % en peso del peso total de la capa de sellado, lo más preferentemente la capa de sellado (a) consiste únicamente en dicho (co)poliéster.

La cantidad de la/s resina/s de (co)poliéster/es en la película según la presente invención es de al menos el 2 %, al menos el 4 % en peso, preferentemente al menos el 5 % o 6 % en peso, incluso más preferentemente al menos el 7 % en peso, todavía más preferentemente al menos el 8 % en peso del peso total de la película. La capa de sellado

a) puede comprender una mezcla de dos o más (co)poliésteres, como se ha definido anteriormente. En una realización preferida, la capa de sellado consiste en un material de (co)poliéster que tiene una temperatura de transición vítrea (T_g) no superior a 50 °C, preferentemente no superior a 35 °C, más preferentemente no superior a 20 °C y/o una temperatura del punto de fusión (T_m) no superior a 170 °C, preferentemente no superior a 160 °C, más preferentemente no superior a 150 °C o 140 °C.

En otra realización, la capa de sellante comprende una mezcla de al menos un (co)poliéster, como se ha definido anteriormente, y al menos otro (co)poliéster.

En una realización preferida, la capa de sellante comprende una mezcla de (co)poliésteres, más preferentemente consiste en una mezcla de (co)poliésteres, en la que al menos un (co)poliéster tiene una T_g no superior a 50 °C y al menos otro (co)poliéster tiene una T_g superior a 50 °C.

Preferentemente, en dicha mezcla, el otro (co)poliéster que tiene una T_g superior a 50 °C está presente en una cantidad de como máximo el 40 % en peso.

El (co)poliéster también puede ser un (co)poliéster amorfo, es decir, un (co)poliéster que no tiene un punto de fusión definido (p.f. o temperatura de fusión, en el presente documento, T_m), pero que sigue cumpliendo con los requisitos anteriores en términos de valores de T_g .

La resina de (co)poliéster de la capa de sellado (a) se deriva preferentemente de al menos un ácido dicarboxílico aromático y al menos un ácido dicarboxílico alifático (o sus diésteres de alquilo inferiores) con uno o más glicoles.

Los ácidos dicarboxílicos aromáticos preferidos incluyen ácido tereftálico, ácido isoftálico, ácido ftálico y ácido 2,5-, 2,6- o 2,7-naftalenodicarboxílico, preferentemente el ácido dicarboxílico aromático se selecciona de ácido isoftálico, ácido ftálico, ácido tereftálico y sus mezclas, más preferentemente es ácido ftálico, opcionalmente, mezclado con trazas de sus isómeros.

Los ácidos dicarboxílicos alifáticos preferidos son ácidos dicarboxílicos alifáticos saturados de fórmula general $C_nH_{2n}(COOH)_2$, en la que n es de 2 a 8, tales como ácido succínico, ácido sebácico, ácido adípico, ácido azelaico, ácido subérico o ácido pimérico, preferentemente ácido sebácico, ácido adípico y ácido azelaico y más preferentemente ácido adípico. Preferentemente, el al menos un ácido dicarboxílico alifático se selecciona de ácidos dicarboxílicos alifáticos saturados de fórmula $C_nH_{2n}(COOH)_2$, en la que n es de 2 a 8, preferentemente de 4 a 8, más preferentemente en la que $n = 4$, $n = 7$ o $n = 8$.

Los glicoles preferidos son glicoles alifáticos o cicloalifáticos, preferentemente glicoles alifáticos y más preferentemente alquilen glicoles. Por tanto, el/los glicol/es adecuado/s incluye/n dioles alifáticos, tales como etilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, propilenglicol, 1,3-butanodiol, 1,4-butanodiol, 1,5-pentanodiol, 2,2-dimetil-1,3-propanodiol, neopentilglicol y 1,6-hexanodiol, y dioles cicloalifáticos, tales como 1,4-ciclohexanodimetanol y 1,4-ciclohexanodiol.

Los glicoles preferidos son etilenglicol y butanodiol/es y sus mezclas. Los (co)poliésteres preferidos son copolímeros de ácido isoftálico, ácido ftálico, ácido tereftálico y sus mezclas con etilenglicol, butanodiol/es y sus mezclas.

La concentración del ácido dicarboxílico aromático presente en el copoliéster es preferentemente no mayor de aproximadamente el 90 % molar, preferentemente no mayor de aproximadamente el 80 % molar, basándose en los componentes de ácido dicarboxílico del copoliéster.

La concentración del ácido dicarboxílico alifático presente en el copoliéster es preferentemente de al menos aproximadamente el 10 % molar, preferentemente de al menos aproximadamente el 20 % molar, basándose en los componentes de ácido dicarboxílico del copoliéster.

Los ejemplos particularmente preferidos de tales copolíesteres son (i) copolíesteres de ácido azelaico y ácido tereftálico con un glicol alifático, preferentemente etilenglicol; (ii) copolíesteres de ácido adípico y ácido tereftálico con un glicol alifático, preferentemente etilenglicol; (iii) copolíesteres de ácido sebácico y ácido tereftálico con un glicol alifático, preferentemente butilenglicol, (iv) copolíesteres de ácido ftálico y ácido adípico con etilenglicol y butano glicol/es.

Los polímeros preferidos incluyen un copoliéster de ácido sebácico/ácido tereftálico/butilenglicol (que tiene preferentemente los componentes en las relaciones molares relativas de 45-55/55-45/100, muy preferentemente 50/50/100) que tiene un punto de transición vítrea (T_g) de -40 °C y un punto de fusión (T_m) de 117 °C, un copoliéster de ácido azelaico/ácido tereftálico/etilenglicol (que tiene preferentemente los componentes en las relaciones molares relativas de 40-50/60-50/100, más preferentemente 45/55/100) que tiene una T_g de -15 °C y una T_m de 150 °C y un copoliéster de ácido ftálico y ácido adípico con etilenglicol y butano glicol, que tiene preferentemente una T_g de 10 °C y una T_m de 125 °C.

En la realización preferida, la T_g del copoliéster de la capa de sellado no es superior a 20 °C, preferentemente a 10 °C, y el punto de fusión T_m no es superior a 160 °C, preferentemente a 150 °C y más preferentemente a 140 °C.

Las resinas de (co)poliéster disponibles en el mercado adecuadas para la capa de sellado de la película de la presente

invención son Griltex ES702 de EMS (Tm de 115-135 °C, Tg de 10 °C, densidad de 1,27 g/cm³), Griltex ES703 de EMS (Tm de 120-150 °C, Tg de 9 °C, densidad de 1,27 g/cm³), Griltex ES502 de EMS (Tm de 110-120 °C, Tg de -8 °C, densidad de 1,16 g/cm³), Griltex D2547 de EMS (Tm de 130 °C), Griltex D1874E de EMS (Tm de 145-155 °C, Tg de 25 °C), Griltex D2551 E por EMS (Tm de 100 °C, Tg de -40 °C), Griltex D2368E de EMS (Tm de 165-170 °C, Tg de -1 °C), Eastobond 19412 de Eastman Chemical (Tg de 51 °C), siendo la más preferida Griltex ES702 de EMS, que es un copoliéster que comprende ácido ftálico, ácido adípico, etilenglicol y butanodiol y Griltex ES502 de EMS.

En una realización más preferida, la capa de sellado comprende o consiste en Griltex ES702 de EMS o en una mezcla entre Griltex ES702 de EMS y Griltex D1874E de EMS.

En una realización más preferida, la capa de sellado comprende o consiste en una mezcla entre Griltex ES502 de EMS y Eastobond 19412 de Eastman Chemical. Preferentemente, la capa de sellado comprende una o más ceras. La cera ayuda en la fabricación mediante coextrusión de la película que comprende la capa de sellado mencionada anteriormente.

La cera puede ser una cera natural o sintética y preferentemente tiene un punto de fusión de al menos 50 °C. Las ceras naturales son preferentemente ceras vegetales (tales como cera de carnauba) o bien ceras minerales (tales como ceras montana y ozocerita). También se pueden usar ceras de parafina (ceras de bajo peso molecular altamente refinadas que comprenden hidrocarburos de cadena lineal). Los ejemplos de ceras sintéticas incluyen ceras Fischser-Tropsch (producidas mediante gasificación de carbón y que tienen un peso molecular en el intervalo de aproximadamente 300 a aproximadamente 1.400 g/mol) y ceras de polietileno de bajo peso molecular oxidadas y no oxidadas (preferentemente oxidadas) (que tienen un peso molecular en el intervalo de aproximadamente 500 a aproximadamente 3.000 g/mol), así como las correspondientes ceras de polipropileno. Sin embargo, una clase preferida de ceras son las ceras de amida. Las ceras amídicas son generalmente inmiscibles con el copoliéster de base de la capa termosellable. La cera de amida puede ser una amida primaria, secundaria, terciaria o bis (grasa), tal como oleamida y erucamida. Los ejemplos de los diferentes tipos incluyen amidas grasas primarias, tales como erucamida, behenamida, oleamida o estearamida; amidas grasas secundarias, tales como estearilerucamida, erucilerucamida, oleilpalmitamida, estearilestearamida o erucilestearamida; amidas grasas terciarias, tales como dimetilestearamida o dietilestearamida; y amidas N3N'-bis (grasas), tales como N,N'-etileno bis(estearamida), N,N'-metileno bis(estearamida), N,N'-propileno bis(estearamida), N,N'-etileno bis(oleamida), N,N'-metileno bis(oleamida) o N,N'-propileno bis(oleamida). Preferentemente, la cera se selecciona de amidas N,N'-bis (grasas) y más preferentemente de N,N'-etileno bis(oleamida) y N,N'-etileno bis(estearamida).

La cera más preferida es erucamida.

En una realización preferida, la cera está presente a un nivel de aproximadamente el 0,01 a aproximadamente el 2 % en peso, preferentemente de aproximadamente el 0,02 a aproximadamente el 1 % en peso, preferentemente de no más del 1 % en peso y típicamente de aproximadamente el 0,03 a aproximadamente el 0,5 % en peso del peso total de la capa de sellado.

La capa de sellado puede comprender ventajosamente aditivos de antibloqueo en una cantidad del 0,01 al 2,0 % en peso, preferentemente del 0,02 al 1,0 %, incluso más preferentemente del 0,03 al 0,5 %. En general, los aditivos de antibloqueo son sustancias inorgánicas, siendo la sílice la más preferida.

Tales cargas inorgánicas incluyen cargas inorgánicas convencionales y particularmente óxidos metálicos o metaloides, tales como alúmina, sílice (especialmente sílice precipitada o de diatomeas y geles de sílice) y dióxido de titanio, arcilla calcinada y sales de metales alcalinos, tales como carbonatos y sulfatos de calcio y bario. Las cargas inorgánicas particuladas preferidas incluyen dióxido de titanio y sílice.

El espesor de la capa de sellado es de 2 a 25 micrómetros, preferentemente de 3 a 20 micrómetros, más preferentemente de 4 a 15 micrómetros, incluso más preferentemente de 5 a 12 micrómetros.

El espesor de la capa de sellado en porcentaje relativo frente al espesor de las películas enteras puede variar del 2 al 25 %, preferentemente del 3 % al 20 %, más preferentemente del 4 al 15 %, incluso más preferentemente del 5 al 12 %.

La capa de sellado de las películas según la presente invención permite ventajosamente, durante el ciclo de empaquetado de revestimiento al vacío, configurar la temperatura de cúpula inferior a 220 °C, a 210 °C, a 200 °C, a 190 °C, a 180 °C, a 170 °C, a 160 °C, incluso inferior a 150 °C o tan baja como 140 °C o inferior a 140 °C.

La capa de uso indebido externa c) es la capa de la película que estará en contacto con la cúpula calentada de la cámara de vacío en el procedimiento de ERV.

La capa de uso indebido externa c) comprende uno o más polímeros seleccionados del grupo que consiste en poliolefinas y sus copolímeros, poliamidas, poliésteres y polímeros a base de estireno.

La capa de uso indebido externa c) comprende uno o más polímeros seleccionados del grupo que consiste en poliolefinas y sus copolímeros, poliamidas, poliésteres y polímeros a base de estireno en una cantidad de al menos el

50 % en peso del peso de la capa c), incluso más preferentemente de al menos el 65 %, al menos el 80 %, al menos el 90 % o al menos el 95 %.

En la realización preferida, la capa de uso indebido externa c) consiste en uno o más polímeros seleccionados de poliolefinas y sus copolímeros, poliamidas, poliésteres y polímeros a base de estireno.

- 5 La poliolefina se refiere a cualquier olefina polimerizada o copolimerizada que puede ser lineal, ramificada o cíclica, sustituida o no sustituida y posiblemente modificada. Se incluyen resinas, tales como polietileno, copolímeros de etileno-alfa-olefina(C4-C8), copolímeros de etileno-propileno, terpolímeros de etileno-propileno-alfa-olefina(C4-C8), copolímero de propileno-buteno, polibuteno, poli(4-metilpenteno-1), caucho de etileno-propileno, caucho de butilo, así como copolímeros de etileno (o una olefina superior) con un comonómero que no es una olefina y en el que predomina el monómero de etileno (u olefina superior), tales como copolímeros de etileno-acetato de vinilo, copolímeros de etileno-ácido acrílico, copolímeros de etileno-acrilato de alquilo, copolímeros de etileno-ácido metacrílico, copolímeros de etileno-metacrilato de alquilo, copolímeros de etileno-acrilato de alquilo-anhídrido maleico, ionómeros, así como las mezclas de los mismos en cualquier proporción. También se incluyen las poliolefinas modificadas, en las que el término "modificadas" está destinado referirse a la presencia de grupos polares en la cadena principal del polímero. Las resinas de poliolefina anteriores pueden ser "heterogéneas" u "homogéneas", en las que estos términos se refieren a las condiciones de catálisis empleadas y, como consecuencia de ello, a la distribución particular del peso molecular, el tamaño de las cadenas ramificadas y la distribución a lo largo de la cadena principal del polímero, como se conoce en la técnica.

- 20 Las resinas preferidas para la capa de uso indebido externa de la película según el primer objeto de la presente invención son las poliolefinas, como se definen en el presente documento, particularmente los homopolímeros y copolímeros de etileno, homopolímeros y copolímeros de propileno e ionómeros, o poliamidas o (co)poliésteres, es decir, PET-G, o polímero basado en estireno y sus mixturas.

La capa c) preferentemente comprende ionómeros, MDPE y HDPE, más preferentemente HDPE. Generalmente, los puntos de fusión adecuados son superiores a 108 °C, preferentemente superiores a 120 °C.

- 25 Las resinas de HDPE ilustrativas para la capa de uso indebido externa son RIGIDEX HD6070FA de Ineos, Surpass HPs667-AB de Nova Chemicals, HDPE de antibloqueo de calidad 102804 de Ampacet.

El MDPE adecuado es DOWLEX SC2108G de Dow.

Los ionómeros ilustrativos son Surllyn 1601 y Surllyn 1650 (DuPont).

El copolímero de polipropileno adecuado es de calidad RB307MO de Borealis.

- 30 El término "poliamidas" incluye homopoliamidas o copoliamidas alifáticas comúnmente denominadas, por ejemplo, poliamida 6, poliamida 69, poliamida 610, poliamida 612, poliamida 11, poliamida 12, poliamida 6/12, poliamida 6/66, poliamida 66/610, modificaciones de las mismas y mezclas de las mismas. Dicho término también incluye poliamidas cristalinas o parcialmente cristalinas, aromáticas o parcialmente aromáticas, tales como poliamida 6I/6T o poliamida MXD6.

- 35 Las poliamidas cristalinas para la película de la presente invención son aquellas poliamidas cuyo punto de fusión se encuentra preferentemente dentro del intervalo de aproximadamente 130 a 230 °C, más preferentemente de aproximadamente 160 a 220 °C, incluso más preferentemente de aproximadamente 185 a 210 °C. Las poliamidas cristalinas adecuadas comprenden homopoliamidas y copoliamidas o terpoliamidas, preferentemente seleccionadas entre PA6; PA6.6; PA6.66; PA66.6; PA6.12; PA6.66.12; PA12; PA11; PA6.9; PA6.69; PA6.10; PA10.10; PA66.610; PA MXD6/MXD1, más preferentemente seleccionada entre PA6; PA6.66; PA66.6; PA6.12; PA6.66.12; PA12; PA11; PA6.9; PA MXD6/MXD1, incluso más preferentemente entre PA6; PA6.66; PA6.12; PA6.66.12; PA12; PA11, lo más preferentemente siendo dicha poliamida cristalina PA6.66 y mezclas de las mismas.

Las poliamidas adecuadas son ULTRAMID C33 L 01 suministradas por BASF (PA6/66), Terpalex (PA6/66/12) y Grilon CF6S suministradas por EMS (PA 6/12).

- 45 El término "poliésteres" para la capa de uso indebido externa se refiere a polímeros obtenidos mediante la reacción de policondensación de ácidos dicarboxílicos con alcoholes de dihidroxi. Los ácidos dicarboxílicos adecuados son, por ejemplo, ácido tereftálico, ácido isoftálico, ácido 2,6-naftaleno dicarboxílico. Los alcoholes de dihidroxi adecuados son, por ejemplo etilenglicol, dietilenglicol, 1,4-butanodiol, 1,4-ciclohexanodimetanol. Los ejemplos de poliésteres útiles incluyen poli(etilen 2,6-naftalato), poli(etilen tereftalato) y copoliésteres obtenidos mediante la reacción de uno o más ácidos dicarboxílicos con uno o más alcoholes de dihidroxi, tales como PETG, que es un copoliéster amorfo de ácido tereftálico con etilenglicol y 1,4-ciclohexanodimetanol.

- 55 Preferentemente, los poliésteres adecuados para la capa externa tienen una Tg superior a 70 °C, a 75 °C o a 77 °C. Los poliésteres adecuados son Ramapet N180 y Ramapet N1 de Indorama o Artenius PET Global de Artenius o Eastar PETG 6763 de Eastman. Como se usa en el presente documento, la expresión "polímero a base de estireno" se refiere a al menos un polímero seleccionado del grupo que consiste en poliestireno, copolímero de estireno-etileno-butileno-

estireno, copolímero de estireno-butadieno-estireno, copolímero de estireno-isopreno-estireno, copolímero de estireno-etileno-butadieno-estireno y copolímero de estireno-(caucho de etileno-propileno)-estireno. Como se usa en el presente documento, el uso de un "guion" (es decir, el "-") en una fórmula de polímero a base de estireno incluye tanto copolímeros de bloques como copolímeros aleatorios. Muy particularmente, la expresión "polímero a base de estireno" incluye ambos copolímeros en los que (i) todos los monómeros nombrados están presentes como bloque, o (ii) cualquier subconjunto de los monómeros nombrados está presente como bloque, estando los monómeros restantes dispuestos aleatoriamente, o (iii) todos los monómeros nombrados están dispuestos aleatoriamente.

El término "poliestireno", como se usa en el presente documento, se refiere a homopolímeros y copolímeros de calidad de película de estireno y sus análogos y homólogos, incluyendo -metil-estireno y estirenos sustituidos en el anillo, tales como, por ejemplo, estirenos metilados en el anillo. Esta expresión "polímero de poliestireno" se usa para identificar polímeros individuales o mezclas de diferentes polímeros de poliestireno, como se ha indicado anteriormente.

Las resinas de poliestireno particularmente preferidas son Styrolux 684D de BASF y Polystyrol 143E de BASF o "K resin KR53" de "Chevron Phillips Chemicals", que se pueden usar solas o bien en mezcla.

El espesor de la capa de uso indebido externa es de 2 a 25 micrómetros, preferentemente de 3 a 20 micrómetros, más preferentemente de 4 a 15 micrómetros, incluso más preferentemente de 5 a 12 micrómetros.

El espesor de la capa de uso indebido externa en porcentaje relativo frente al espesor de las películas enteras puede variar del 2 al 25 %, preferentemente del 3 % al 20 %, más preferentemente del 4 al 15 %, incluso más preferentemente del 5 al 12 %.

La cantidad de la resina de la capa de uso indebido en la película según la presente invención es de al menos el 3 % en peso, preferentemente de al menos el 5 % en peso, incluso más preferentemente de al menos el 6 % en peso del peso total de la película.

Las películas de la presente invención comprenden preferentemente una capa de barrera interna d). La capa de barrera d) según la presente invención comprende PVDC, poliamidas, tales como PA MXD6/MXDI, EVOH, poliésteres y mezclas de los mismos, preferentemente EVOH, opcionalmente, mezclado con poliamidas.

El espesor de la capa de barrera a los gases d) se ajustará con el fin de proporcionar la lámina multicapa global con la velocidad de transmisión de oxígeno (VTO) óptima inferior a 500 cm³/m².día.atm, preferentemente inferior a 100, más preferentemente inferior a 10, incluso más preferentemente inferior a 7, cuando se mide a 23 °C y al 0 % de humedad relativa (evaluado siguiendo el procedimiento descrito en la ASTM D-3985 y usando un instrumento OX-TRAN de Mocon).

La al menos una capa de barrera a los gases interna d) de las presentes películas comprende al menos el 70 %, al menos el 80 %, al menos el 90 %, al menos el 95 % de alcohol etilen vinílico.

Preferentemente, se usa EVOH como único componente de la capa de barrera.

Típicamente, cuando se emplea EVOH como único material de barrera a los gases, esto se logra generalmente con un espesor de entre 3 y 20, preferentemente entre 4 y 15, más preferentemente entre 5 y 13 micrómetros. Se pueden usar capas más espesas si se desea o si se necesita una VTO más baja.

Las resinas de EVOH comerciales ilustrativas son E171B, EVAL F101B o EVAL G156B de Evalca/Kuraray, SOARNOL AT4403 y SOARNOL ET3803 de Nippon Gohsei.

Las películas de la presente invención pueden comprender al menos una capa de poliamida e) adherida a dicha capa de barrera d) o dos capas e) adheridas a las superficies opuestas de la capa de barrera d). Dichas al menos una o, preferentemente, dos capas e) están preferentemente adheridas directamente a la capa de barrera d), es decir, sin ninguna capa de unión interpuesta.

Dicha capa de poliamida e) comprende principalmente poliamidas cristalinas, generalmente en una cantidad superior al 60 % en peso de dicha composición de capas, preferentemente superior al 80 %, más preferentemente superior al 90 %, incluso más preferentemente superior al 95 %. Lo más preferentemente, dicha capa de poliamida e) consiste únicamente en poliamidas cristalinas.

En el caso de las poliamidas cristalinas, se va a pretender una única poliamida cristalina o una mezcla de dos o más poliamidas cristalinas, preferentemente se pretende una única poliamida cristalina.

El resto hasta el 100 % en peso de la composición de la capa e) se puede representar mediante materiales termoplásticos mezclables adecuados o aditivos, tales como, por ejemplo, una aleación de ionómero y nilón producida por Du Pont y comercializada con el nombre comercial de Surlyn AM7927, siempre que las poliamidas amorfas no estén incluidas.

Las poliamidas cristalinas según la presente invención son aquellas poliamidas cuyo punto de fusión se encuentra preferentemente dentro del intervalo de aproximadamente 130 a 230 °C, más preferentemente de aproximadamente

160 a 220 °C, incluso más preferentemente de aproximadamente 185 a 210 °C.

Las poliamidas cristalinas según la presente invención comprenden homopoliamidas y copoliamidas o terpoliamidas cristalinas, preferentemente seleccionadas entre PA6; PA6.6; PA6.66; PA6.6.6; PA6.12; PA6.66.12; PA12; PA11; PA6.9; PA6.69; PA6.10; PA10.10; PA6.6.6.10; PA MXD6/MXDI, más preferentemente seleccionadas entre PA6; PA6.66; PA6.6.6; PA6.12; PA6.66.12; PA12; PA11; PA6.9; PA MXD6/MXDI, incluso más preferentemente entre PA6; PA6.66; PA6.12; PA6.66.12; PA12; PA11, lo más preferentemente siendo dicha poliamida cristalina PA6.66 y mezclas de las mismas.

Las poliamidas cristalinas según la presente invención se seleccionan preferentemente dentro de las poliamidas enumeradas anteriormente, más preferentemente dentro de aquellas poliamidas enumeradas anteriormente que tienen puntos de fusión que se encuentran dentro del intervalo preferentemente de aproximadamente 140 a 230 °C, más preferentemente de aproximadamente 160 a 220 °C, incluso más preferentemente de aproximadamente 185 a 210 °C.

El espesor de dicha al menos una capa de poliamida e) se encuentra generalmente entre 2 y 14 micrómetros, preferentemente entre 3 y 10, incluso más preferentemente entre 4 y 6.

En la realización preferida que comprende dos capas de poliamida e) adheridas directamente a las superficies opuestas de la capa de barrera d), el espesor de cada capa se encuentra generalmente entre 1 y 7 micrómetros, preferentemente entre 1,5 y 6, incluso más preferentemente entre 2 y 5.

Una o más capas de volumen o capas estructurales internas f) pueden estar ventajosamente presentes en la película de la presente invención.

Generalmente, estas comprenden polímeros usados para mejorar la resistencia al uso indebido o la perforación de la película o simplemente para proporcionar el espesor deseado.

Sin embargo, en las aplicaciones de ERV, estas capas también son importantes para conferir la formabilidad requerida.

Los polímeros adecuados para estas capas son típicamente homopolímeros y copolímeros de etileno, por ejemplo, polietileno de baja densidad, copolímeros de etileno-acetato de vinilo, polietilenos de baja densidad lineales, polietilenos de muy baja densidad lineales e ionómeros, preferentemente ionómeros y copolímeros de etileno-acetato de vinilo, más preferentemente copolímeros de etileno-acetato de vinilo.

La resina de LDPE particularmente preferida es LD158BW de ExxonMobil.

Los copolímeros de etileno-acetato de vinilo preferidos son ELVAX 3165 de DuPont y ESCORENE ULTRA FL00119 de ExxonMobil.

Los ionómeros preferidos incluyen Surlyn 1601 y Surlyn 1650 de Du Pont.

Preferentemente, las películas de la presente invención comprenden dos capas de volumen f) posicionadas sobre los lados opuestos y con respecto a la capa de barrera d), pero no necesariamente en contacto con dicha capa d), comprendiendo dichas capas de volumen preferentemente los mismos polímeros, más preferentemente copolímeros de etileno-acetato de vinilo.

El espesor de la/s capa/s de volumen f) que está/n presente/s en la estructura global dependerá principalmente del espesor global deseado para la película. Dicho espesor se puede expresar como porcentaje del espesor total de la presente película y generalmente varía entre el 30 y el 80 %, preferentemente entre el 35 y el 70 %, más preferentemente entre el 40 y el 60 %.

La/s resina/s de la capa de volumen puede/n estar presente/s ventajosamente en la película de la presente invención en una cantidad de al menos el 25 % en peso, preferentemente de al menos el 40 % en peso, incluso más preferentemente de al menos el 60 % en peso, basándose en el peso total de la película.

Otras capas que pueden estar, opcionalmente, presentes en la película multicapa de la invención son las capas de unión o adhesivas b) que se emplean para adherir mejor una capa a otra en la estructura global. En particular, la película puede incluir una o más capas de unión b) adheridas directamente (es decir, directamente adyacentes) a uno o ambos lados de la capa de barrera interna d) y/o a uno o ambos lados de la/s capa/s de poliamida e) para adherir mejor dicha/s capa/s de poliamida e) a la/s capa/s de volumen d) adyacente/s. También se pueden usar capas de unión adicionales para adherir mejor dicha/s capa/s de volumen d) a la capa de sellado a) adyacente y/o a la capa de uso indebido externa c).

La composición de la capa a) y c) puede ser ajustada por el experto en la materia de tal manera que no sea necesario que esté presente una capa de unión b) en contacto directo con ambas capas a) y c). En tal caso, la estructura básica de la película de la presente invención se puede denominar secuencia a/c, en la que "a" indica la capa a) y "c" significa la capa c).

Si está presente, la capa de unión b) se puede usar para adherir la capa de sellado a) a la capa de uso indebido externa c), en la secuencia de capas a/b/c.

Las capas de unión pueden incluir polímeros que tienen grupos polares injertados de tal manera que el polímero sea capaz de enlazarse covalentemente a polímeros polares, tales como EVOH o poliamidas. Los polímeros útiles para las capas de unión incluyen copolímeros de etileno-ácido insaturado, copolímeros de etileno-éster insaturado, poliolefinas modificadas con anhídrido, poliuretano y mixturas de los mismos. Los polímeros preferidos para las capas de unión incluyen uno o más polímeros termoplásticos, tales como copolímeros de etileno-acetato de vinilo con alto contenido de acetato de vinilo (por ejemplo, del 18-28 % en peso o incluso más), copolímeros de etileno-ácido (met)acrílico, homopolímeros o copolímeros de etileno, modificados con funcionalidades anhídrido o ácido carboxílico, mezclas de estas resinas o mezclas de cualquiera de las resinas anteriores con un homopolímero o copolímero de etileno.

Las resinas de unión comerciales particularmente adecuadas para la capa de EVOH son OREVAC 18303 y OREVAC 18300 de Arkema y BYNEL 4125 de DuPont.

Las capas de unión tienen un espesor suficiente para proporcionar la función de adherencia, como se sabe en la técnica. Su espesor generalmente está comprendido entre 2 y 20 micrómetros, preferentemente entre 3 y 13 micrómetros.

Preferentemente, la película multicapa de la invención tiene un contenido total de (co)poliésteres inferior al 20 %, al 15 % o al 10 % en peso con respecto al peso de la película completa.

Una o más de cualquiera de las capas de la película multicapa de la presente invención pueden incluir cantidades adecuadas de aditivos típicamente incluidos en las estructuras para el empaquetado de alimentos para el efecto deseado, como saben aquellos expertos en la técnica de películas de empaquetado. Por ejemplo, una capa puede incluir aditivos, tales como agentes de deslizamiento, agentes de antibloqueo, antioxidantes, cargas, colorantes y pigmentos, potenciadores de la reticulación, inhibidores de la reticulación, estabilizantes de la radiación, depuradores de oxígeno, agentes antiestáticos.

Generalmente, la secuencia de capas de las películas de la presente invención se puede seleccionar de la siguiente lista no exhaustiva:

a/c, a/b/c, a/b/d/b/c, a/f/d/f/c, a/b/f/d/f/b/c, a/b/f/b/d/b/f/b/c, a/b/f/b/d/b/f/c, a/b/f/d/b/f/c, a/b/f/b/d/f/b/c, a/f/b/d/b/f/c, a/b/e/d/e/b/c, a/f/e/d/e/f/c, a/b/f/e/d/e/f/b/c, a/b/f/b/e/d/e/b/f/b/c, a/b/f/b/e/d/e/b/f/c, a/b/f/e/d/e/b/f/c, a/b/f/b/e/d/e/f/b/c, a/f/b/e/d/e/b/f/c, a/f/b/d/e/d/b/f/c.

Cuando la representación de la película multicapa anterior incluye la misma letra más de una vez, cada aparición de la letra puede representar la misma composición o una composición diferente dentro de la clase que realiza una función similar.

La película según el primer objeto de la presente invención se caracteriza por un espesor inferior a 180 micrómetros, preferentemente inferior a 150 micrómetros, más preferentemente inferior a 130 micrómetros, incluso más preferentemente inferior a 110 micrómetros, 100 micrómetros, 90 micrómetros, 80 micrómetros o 70 micrómetros.

Para su uso como banda superior de ERV, la película de la presente invención tiene preferentemente un espesor total de aproximadamente 25 a aproximadamente 180 micrómetros, preferentemente de aproximadamente 30 a aproximadamente 150 micrómetros, más preferentemente de aproximadamente 40 a aproximadamente 120 micrómetros.

En particular, en el ERV, las películas más espesas se usarán para el empaquetado de productos de mayor perfil, mientras que las películas más delgadas son suficientes y se prefieren con el fin empaquetar con revestimiento al vacío productos con un perfil poco profundo. En particular, las películas más espesas, es decir, de 100 micrómetros o más, son adecuadas para aplicaciones exigentes, como el empaquetado de productos de alto perfil y/o con superficies irregulares y puntiagudas, tales como carnes con hueso o productos congelados o cangrejos.

Las películas de la presente invención son ventajosas con respecto a películas de ERV actuales en el mercado, proporcionando rendimientos comparables con menores espesores.

La película de la presente invención puede incluir cualquier número de capas de 2 a 13 capas, de 3 a 11, preferentemente de 5 a 9 capas y más preferentemente de 7 a 9 capas.

Preferentemente, las películas de la presente invención tienen al menos 3, al menos 4, al menos 5, al menos 6, al menos 7 capas.

Las películas de la presente invención están reticuladas.

Como se usa en el presente documento, el término reticulado significa que al menos una parte de la presente película está reticulada. Preferentemente, todas las capas de la presente película están reticuladas. La reticulación se puede conferir química o físicamente, como se describe en lo sucesivo en el presente documento. La reticulación de una o

más capas o de la película termoplástica completa se puede evaluar mediante la medición del contenido de gel o el índice de fluidez, como se explica en la presente descripción. Las películas según la presente invención tienen una contracción térmica lineal no restringida (contracción por calor libre) a 160 °C (medida en aceite) tanto en la dirección de la máquina como la transversal inferior al 15 %, muy preferentemente inferior al 10 %, incluso más preferentemente inferior al 5 %, como se mide según el procedimiento de ensayo de la ASTM D-2732.

Las películas según la presente invención tienen una contracción térmica lineal no restringida a 160 °C, 180 °C y 200 °C (medida en el aire, mediante el uso de un procedimiento interno descrito en el presente documento) tanto en la dirección de la máquina como la transversal inferior al 20 %, preferentemente inferior al 15 %, incluso más preferentemente inferior al 10 %.

La película de ERV multicapa de la invención, o al menos una parte de ella que incluye una o más de las capas termoplásticas de la misma, se reticula, como se describe con detalle en el procedimiento de fabricación de la película según el primer objeto de la presente invención, a tal nivel que:

- la película completa, si antes de la reticulación, todos los polímeros que constituyen la película son solubles con tolueno, o al menos la parte de la película preparada de polímeros que antes de la reticulación son solubles con tolueno, tiene un contenido de gel no inferior al 25 %, preferentemente no inferior al 40 %, más preferentemente no inferior al 60 %, como se mide de conformidad con el procedimiento de ensayo interno descrito en la Parte experimental y/o
- la película completa tiene un índice de fluidez (MFI en inglés), medido a 230 °C, 21,6 kg, según la ASTM D-1238, no superior a 3 g/10 min, preferentemente no superior a 2 g/10 min, más preferentemente no superior a 1 g/10 min, incluso más preferentemente de aproximadamente 0 g/10 min y/o
- la película completa tiene un índice de fluidez (MFI), medido a 230 °C, 2,16 kg, según la ASTM D-1238, no superior a 2 g/10 min, preferentemente no superior a 1 g/10 min, incluso preferentemente superior a aproximadamente 0 g/10 min.

Considerando, por ejemplo, las películas de 9 capas de la Tabla 4a, la parte soluble con tolueno de dichas películas se refiere a la porción que incluye capas de 6 a 9.

Preferentemente, la película de la presente invención se ha irradiado a través de todas sus capas (toda la película reticulada).

Como se usa en el presente documento, la expresión "soluble en tolueno" o "soluble con tolueno" se refiere a una solubilidad de al menos 1,25 g/l a la temperatura de ebullición del tolueno (aproximadamente 110 °C, a una presión convencional de 101,325 kPa, medida después de hervir la muestra en tolueno durante 30 minutos).

Los (co)poliésteres preferidos usados en la capa de sello de las presentes películas son generalmente solubles en tolueno (por ejemplo, Griltex ES 703, Griltex ES 702, Griltex D 2547 y Griltex ES 502).

La película según la presente invención tiene una resistencia a la implosión, medida siguiendo el procedimiento de ensayo proporcionado en el presente documento (Parte experimental), de al menos 8 mm, preferentemente al menos 10 mm, incluso más preferentemente al menos 12 mm, todavía más preferentemente al menos 13 mm.

La película según la presente invención tiene una formabilidad muy buena, en particular, tal película presenta una puntuación tanto para la formación de bandas como la formación de puentes (longitudinal, transversal y circular) medida siguiendo el procedimiento de ensayo proporcionado en el presente documento (Parte experimental) de al menos 2, preferentemente al menos 2,5, incluso más preferentemente la menos 2,8.

Finalmente, las películas según el primer objeto de la presente invención se pueden imprimir mediante un procedimiento común conocido en la técnica.

Preferentemente, las películas según la presente invención no están orientadas.

En caso de que estén orientadas, estas se termofijan para dar como resultado películas no termocontraíbles, como se define en el presente documento.

Las películas según la presente invención no son termocontraíbles, como se define en el presente documento.

Un segundo objeto de la presente invención es un paquete de revestimiento al vacío que comprende un soporte, un producto cargado sobre dicho soporte y una película superior según el primer objeto de la presente invención, estando dicha película colocada con caída sobre el producto y sellada sobre toda la superficie del soporte no cubierto por el producto.

El soporte puede ser plano o hueco, por ejemplo, en forma de bandeja. Si tiene forma, el soporte se puede termoformar en línea o puede ser una bandeja prefabricada fuera de línea.

El soporte es típicamente un material rígido, semirrígido o, como alternativa, un material flexible. El soporte puede ser un material monocapa o multicapa.

Preferentemente, el soporte se prepara de un material multicapa que comprende, además de una capa termosellable para permitir el sellado de la película de revestimiento a la parte del soporte no cubierta por el producto, al menos una capa de volumen para proveer buenas propiedades mecánicas.

El soporte puede incluir una capa de sellado.

- 5 La resina de la capa de sellado se puede seleccionar entre las poliolefinas modificadas o no modificadas, como se definen en el presente documento, tales como homopolímeros o copolímeros de etileno, homopolímeros o copolímeros de propileno, copolímeros de etileno/acetato de vinilo, copolímeros de etileno-ácido acrílico, copolímeros de etileno-acrilato de alquilo, copolímeros de etileno-ácido metacrílico, copolímeros de etileno-metacrilato de alquilo, copolímeros de etileno-acrilato de alquilo-anhídrido maleico, ionómeros. Las capas de sellado adecuadas también pueden incluir
- 10 mezclas pelables (también denominadas mezclas frangibles, que son mezclas de polímeros inmiscibles conocidas en la técnica del empaquetado) para proporcionar al paquete la característica de fácil de abrir. La película de la invención se usa preferentemente en combinación con un soporte que tiene una capa de sellado que comprende copolímeros de etileno/acetato de vinilo, copolímeros de etileno-ácido acrílico, copolímeros de etileno-acrilato de alquilo, copolímeros de etileno-ácido metacrílico, copolímeros de etileno-metacrilato de alquilo, copolímeros de etileno-acrilato de alquilo-anhídrido maleico, como se han definido anteriormente, o poliésteres.
- 15

Más preferentemente, la capa de sellado del soporte que se va a sellar a la película de la presente invención comprende copolímeros de etileno/acetato de vinilo o poliésteres, lo más preferentemente poliésteres (por ejemplo, APET, CPET y PETg).

- 20 Los copolímeros de propileno útiles incluyen copolímeros de propileno/etileno (EPC), que son copolímeros de propileno y etileno que tienen un contenido mayoritario de porcentaje en peso de propileno, y terpolímeros de propileno/etileno/buteno (EPB), que son copolímeros de propileno, etileno y 1-buteno.

- En varias aplicaciones, también se requiere que el soporte tenga propiedades de barrera a los gases, en particular, propiedades de barrera al oxígeno. Por tanto, además de una capa de volumen y una capa de sellado, el soporte está provisto de una capa de barrera a los gases. El espesor de la capa de barrera a los gases se ajustará típicamente con el fin de proporcionar al material de soporte una velocidad de transmisión de oxígeno inferior a 30, inferior a 15, preferentemente inferior a 10 cm³/m².día.atm (como se mide según la ASTM D-3985 a 23 °C y al 0 % de humedad relativa).
- 25

- Los materiales termoplásticos adecuados con bajas características de transmisión de oxígeno para proporcionar a los materiales de empaquetado propiedades de barrera a los gases son PVDC, EVOH, poliamidas, poliésteres o mezclas de los mismos.
- 30

- El PVDC es cualquier copolímero de cloruro de vinilideno en el que una cantidad mayor del copolímero comprende cloruro de vinilideno y una cantidad menor del copolímero comprende uno o más monómeros insaturados copolimerizables con el mismo, típicamente cloruro de vinilo y acrilatos o metacrilatos de alquilo (por ejemplo, acrilato o metacrilato de metilo) y mezclas de los mismos en diferentes proporciones. Generalmente, una capa de barrera de PVDC contendrá plastificantes y/o estabilizantes, como se conoce en la técnica.
- 35

El EVOH es el producto saponificado de copolímeros de etileno-éster vinílico, generalmente de copolímeros de etileno-acetato de vinilo, en el que el contenido de etileno está típicamente comprendido entre el 20 y el 60 % en moles y el grado de saponificación es generalmente superior al 85 %, preferentemente superior al 95 %.

- El término "poliamidas" incluye homopoliamidas o copoliamidas alifáticas comúnmente denominadas, por ejemplo, poliamida 6, poliamida 69, poliamida 610, poliamida 612, poliamida 11, poliamida 12, poliamida 6/12, poliamida 6/66, poliamida 66/610, modificaciones de las mismas y mezclas de las mismas. Dicho término también incluye poliamidas cristalinas o parcialmente cristalinas, aromáticas o parcialmente aromáticas, tales como poliamida 6I/6T o poliamida MXD6.
- 40

- El término "poliésteres" en relación con la composición de la capa de sellado de soporte se refiere a polímeros obtenidos mediante la reacción de policondensación de ácidos dicarboxílicos con alcoholes de dihidroxi. Los ácidos dicarboxílicos adecuados son, por ejemplo, ácido tereftálico, ácido isoftálico, ácido 2,6-naftaleno dicarboxílico. Los alcoholes de dihidroxi adecuados son, por ejemplo, etilenglicol, dietilenglicol, 1,4-butanodiol, 1,4-ciclohexanodimetanol. Los ejemplos de poliésteres útiles incluyen poli(etilen 2,6-naftalato), poli(etilen tereftalato) y copoliésteres obtenidos mediante la reacción de uno o más ácidos dicarboxílicos con uno o más alcoholes de dihidroxi, tales como PETG, que es un copoliésteres amorfo de ácido tereftálico con etilenglicol y 1,4-ciclohexanodimetanol.
- 45
- 50

Las capas adicionales, tales como las capas de unión, para adherir mejor la capa de barrera a los gases a las capas adyacentes, pueden estar presentes en el material de banda inferior para el soporte y preferentemente están presentes dependiendo, en particular, de las resinas específicas usadas para la capa de barrera a los gases.

- En el caso de una estructura multicapa, parte de la misma puede estar espumada y parte puede estar sin espuma. Por ejemplo, el soporte puede comprender (desde la capa más externa hasta la capa más interna de contacto con el alimento) una o más capas estructurales, típicamente de un material, tal como poliestireno, poliéster, poli(cloruro de
- 55

vinilo), polipropileno, papel o cartón, una capa de barrera a los gases y una capa de sellado.

El soporte para el paquete según la presente invención puede ser a base de poliestireno.

El soporte para el paquete según la presente invención puede ser a base de poliéster.

5 Tal soporte puede ser un material monocapa o multicapa. Estos comprenden un poliéster, preferentemente un material seleccionado del grupo que consiste en tereftalato de polietileno (PET), tereftalato de polietileno cristalino (CPET), tereftalato de polietileno amorfo (APET), tereftalato de polietileno glicol (PETg) y mezclas de los mismos. En una realización, tal soporte es un material monocapa.

10 En otras realizaciones, la superficie del soporte en contacto con el producto, es decir, la superficie implicada en la formación del sello con la película de tapa, comprende una resina de poliéster, normalmente una resina de poliéster amorfa (APET). Por ejemplo, el recipiente se puede preparar de cartón recubierto con poliéster o este se puede preparar integralmente de una resina de poliéster.

Los ejemplos de soportes adecuados para el paquete de la invención son los soportes de CPET, APET, APET/CPET, ya sea espumados o sin espuma (es decir, sólidos), o recubiertos de manera adecuada, es decir, preparados de cartón o aluminio sellables.

15 El soporte del paquete de ERV según la invención puede comprender una superficie preparada de aluminio.

En una realización, el soporte puede ser aluminio no recubierto.

Los soportes de aluminio adecuados son, por ejemplo, las bandejas de aluminio comercializadas por Cuki, descritas en la Parte experimental.

20 Como una alternativa, el soporte puede ser una estructura multicapa que tiene al menos una capa de superficie que comprende o consiste en aluminio.

En una realización, el soporte es compostable, por ejemplo, este puede incluir una capa de volumen de una resina biodegradable, tal como derivados de ácido poliláctico, y una capa de sellado de, por ejemplo, PETG.

Preferentemente, el soporte compostable se prepara de ácido poliláctico y derivados del mismo.

25 Como se usa en el presente documento, el término "biodegradable" se refiere a un producto o un material que tiene la capacidad de descomponerse, de manera segura y relativamente rápida, por medios biológicos, en las materias primas de la naturaleza y desaparecer en el entorno. Estos productos pueden ser sólidos que se biodegradan en el suelo (a los que también se hace referencia como compostables) o líquidos que se biodegradan en el agua. El plástico biodegradable está destinado a descomponerse cuando se expone a microorganismos.

30 Como se usa en el presente documento, el término "compostable" se refiere a un producto que se puede colocar en una composición de materiales biodegradables en desintegración y, a la larga, convertir en un material rico en nutrientes. Este es casi sinónimo de "biodegradable", con la excepción de que este está limitado a materiales sólidos y no se refiere a líquidos.

35 En una realización, el soporte está preparado de acero, preferentemente es un soporte de acero plano. Como alternativa, el soporte de acero puede ser hueco, por ejemplo, una bandeja, una bandeja de horno, una asadera o una olla.

Como se usa en el presente documento, preparado de acero se refiere a un soporte en el que al menos el 70 %, 80 %, 90 %, 95 % o más del peso de soporte es de acero.

40 El acero es el material de las sartenes que se usan en comedores y cocinas industriales. El soporte de acero se puede cerrar ventajosamente en condiciones de empaquetado ERV con una película de la presente invención como banda superior, encerrando así un producto, preferentemente un producto alimenticio, más preferentemente una comida preparada.

Ventajosamente, gracias a las presentes películas, es posible, por tanto, preparar una comida y empaquetarla, directamente en el mismo recipiente, prolongando así su vida útil y permitiendo una distribución retardada a los usuarios, cuando sea necesario.

45 Los soportes que se van a usar en combinación con la película según el primer objeto de la presente invención se pueden pigmentar.

El espesor global del soporte será típicamente de hasta 8 mm, preferentemente este estará comprendido entre 0,08 y 7 mm y más preferentemente entre 0,1 y 6 mm.

50 Los productos alimenticios que se pueden empaquetar ventajosamente mediante el uso de las películas según el primer objeto de la presente invención y el soporte mencionado anteriormente son, en una lista no limitante, pescado,

carne, particularmente carne roja fresca, aves de corral, queso, comidas preparadas. Los productos alimenticios, que liberan una cantidad significativa de fluidos cuando se empaquetan en paquetes de ERV, tales como, por ejemplo, pechugas de pollo, particularmente se benefician del rendimiento de retención de goteo de los paquetes de ERV de la presente invención. Preferentemente, los paquetes de ERV de la presente invención son microondables, como se ha definido anteriormente. En el caso de aplicaciones de microondas, se prefieren los soportes sólidos que comprenden un polímero con un punto de fusión relativamente alto, tal como polipropileno, poliestireno, poliamida, 1,4-polimetilpenteno o tereftalato de polietileno cristalizado (CPET). El polipropileno sólido se prefiere particularmente debido a su resistencia, su capacidad para soportar un producto alimenticio y su punto de fusión relativamente alto. Otros materiales serán más o menos deseables para las aplicaciones de microondas dependiendo de sus características físicas, tales como aquellas descritas anteriormente.

Un tercer objeto de la presente invención es un procedimiento de empaquetado de revestimiento al vacío en el que la película de revestimiento superior es la película según el primer objeto de la presente invención. El procedimiento de ERV comprende las etapas de colocar un soporte cargado de producto en una cámara de vacío, posicionar la película de ERV de la presente invención por encima del soporte cargado de producto, permitir que la película de ERV se coloque con caída por sí misma sobre el producto y se selle sobre toda la superficie del soporte no cubierta por el producto para obtener un paquete de revestimiento al vacío.

Con más detalle, la película formadora de revestimiento de la presente invención se alimenta a la sección superior de una cámara de vacío calentada que comprende una sección superior y una inferior y se aplica un vacío a la misma desde el exterior, extendiéndose, de ese modo, la película formadora de revestimiento en una forma cóncava contra las paredes inclinadas hacia dentro de la sección superior de la cámara y contra los puertos contenidos en la porción de pared horizontal de la misma (la parte superior de la cúpula). Se puede usar cualquier bomba de vacío convencional para aplicar el vacío y, preferentemente, la película formadora de revestimiento se precalienta adecuadamente antes de la operación anterior para hacerla más moldeable y así poder adoptar una forma cóncava en la sección superior de la cámara de vacío.

Preferentemente, con máquinas Rollstock, el precalentamiento de las películas de la presente invención se realiza a temperaturas inferiores a 140 °C, a 120 °C, a 110 °C, más preferentemente a temperaturas de aproximadamente 100 °C.

El producto que se va a empaquetar se posiciona sobre un miembro de soporte que puede ser plano o con forma, típicamente en forma de bandeja, y coloca sobre una plataforma que se transporta en la cámara de vacío, en la sección inferior de la misma, justo por debajo de la cúpula. El miembro de soporte se puede conformar fuera de línea o, como alternativa, en línea en una estación inicial en la máquina de empaquetado al vacío. A continuación, la cámara de vacío se cierra mediante el movimiento de la sección superior hacia abajo sobre la inferior y, durante esta secuencia completa de operaciones, el vacío se aplica constantemente para conservar la forma cóncava de la película. Una vez que la cámara de vacío se cierra, se aplica vacío también en la sección inferior de la cámara de vacío con el fin de evacuar el espacio entre el miembro de soporte y la película formadora de revestimiento superior. Se continúa aplicando vacío en la sección superior de la cámara de vacío para conservar la forma cóncava de la película formadora de revestimiento hasta que se evacúa el área entre el soporte y la película formadora de revestimiento, a continuación, se libera y se admite la presión atmosférica. Esto colapsará la película formadora de revestimiento superior reblandecida sobre el producto y el soporte, ya que la atmósfera que empuja la película formadora de revestimiento desde la parte superior y el vacío que tira de la misma desde la parte inferior trabajarán conjuntamente para que la película formadora de revestimiento se ajuste sustancialmente a la forma del producto que se va a empaquetar sobre el miembro de soporte. Opcionalmente, después de que se haya completado la etapa de evacuación, se podría vaporizar instantáneamente una mezcla de gas o gas de purga seleccionada adecuadamente sobre el producto para generar una presión de gas residual muy baja en el paquete. En algunos casos poco frecuentes, pueden estar presentes barras de termosellado u otros medios de sellado en la cámara de vacío para llevar a cabo un termosellado perimetral de la película formadora de revestimiento en el miembro de soporte.

Como se menciona, el miembro de soporte se puede conformar fuera de línea y, en tal caso, la máquina de ERV usada se denomina máquina Tray Skin o, como alternativa, el miembro de soporte se puede conformar en línea en una estación inicial en la máquina de empaquetado al vacío que se denomina máquina "Rollstock".

La máquina preferida para el procedimiento según el tercer objeto de la presente invención es suministrada por Multivac, Mondini, Sealpac y Ulma.

Un procedimiento de empaquetado de revestimiento desarrollado recientemente se describe en los documentos WO2009141214, EP2722279, EP2459448. En tal procedimiento, el soporte que se va a usar para el procedimiento de revestimiento al vacío se perfora con el fin de obtener un vacío más eficaz. Tal procedimiento se puede realizar mediante el uso de, por ejemplo, la máquina TRAVE E340, Trave 1000 Darfresh o Trave 590XL Darfresh de Mondini. En el presente documento, este peculiar procedimiento de ERV en bandejas perforadas también se denomina Darfresh On tray.

La capa de sellado de las películas según la presente invención permite ventajosamente, durante el ciclo de empaquetado de revestimiento al vacío, configurar la temperatura de cúpula inferior a 220 °C, a 210 °C, a 200 °C, a

190 °C, a 180 °C, a 170 °C, a 160 °C, incluso inferior a 150°C o tan baja como 140 °C.

Un cuarto objeto de la presente invención es el uso de una película según el primer objeto de la presente invención como banda superior para aplicaciones de empaquetado de revestimiento al vacío. Preferentemente, dicha película se caracteriza por un espesor generalmente inferior a 180 micrómetros, preferentemente inferior a 150 micrómetros, más preferentemente inferior a 130 micrómetros, incluso más preferentemente inferior a 110 micrómetros.

La película de la invención se usa preferentemente en combinación con un soporte que tiene una capa de sellado que comprende poliolefinas, como se definen en el presente documento, tales como homopolímeros o copolímeros de etileno, homopolímeros o copolímeros de propileno, copolímeros de etileno/acetato de vinilo, copolímeros de etileno-ácido acrílico, copolímeros de etileno-acrilato de alquilo, copolímeros de etileno-ácido metacrílico, copolímeros de etileno-metacrilato de alquilo, copolímeros de etileno-acrilato de alquilo-anhídrido maleico, ionómeros o poliésteres.

Más preferentemente, la capa de sellado del soporte que se va a sellar a la película de la presente invención comprende copolímeros de etileno/acetato de vinilo o poliésteres.

La película de la invención se usa preferentemente con soportes de CPET, APET y APET/CPET, ya sea espumados o sin espuma, es decir, sólidos, o de cartón o aluminio recubiertos, como se ha definido anteriormente. Tal soporte puede ser plano o tener forma (hueca), es decir, en forma de bandeja. Las películas de la presente invención se pueden preparar mediante un procedimiento de coextrusión, como se describe en la patente estadounidense n.º 4.287.151, que implica la coextrusión a través de un troquel de extrusión redondo, siendo tal procedimiento el preferido.

Las películas según la presente invención también se pueden fabricar mediante un procedimiento de coextrusión por colada plana a través de un troquel de extrusión plano. Los troqueles de coextrusión multicapa de lámina plana o redonda adecuados para la coextrusión de las películas de la invención se conocen bien en la técnica.

Las películas de ERV multicapa de la invención, o solo una o más de sus capas termoplásticas de las mismas, se reticular, a tal nivel que:

- la película completa, en caso de que todos los polímeros que constituyen la película antes de la reticulación sean solubles con tolueno, o al menos la parte de la misma preparada de polímeros que antes de la reticulación son solubles con tolueno, comprende un contenido de gel no inferior al 25 %, preferentemente no inferior al 40 %, más preferentemente no inferior al 60 %, como se mide de conformidad con el procedimiento de ensayo interno descrito en la Parte experimental y/o
- la película completa tiene un índice de fluidez (MFI), medido a 230 °C, 21,6 kg, según la ASTM D-1238, no superior a 3 g/10 min, preferentemente no superior a 2 g/10 min, más preferentemente no superior a 1 g/10 min, incluso más preferentemente de aproximadamente 0 g/10 min y/o
- la película completa tiene un índice de fluidez (MFI), medido a 230 °C, 2,16 kg, según la ASTM D-1238, no superior a 2 g/10 min, preferentemente no superior a 1 g/10 min, incluso preferentemente superior a aproximadamente 0 g/10 min.

Las películas de la presente invención se pueden reticular mediante cualquier procedimiento químico o de baja o alta radiación o una combinación de los mismos.

El procedimiento de reticulación preferido es mediante irradiación con haz de electrones, que se conoce bien en la técnica. Un experto en la materia puede determinar fácilmente el nivel de exposición a la radiación adecuado para una aplicación particular. Sin embargo, generalmente se aplican dosificaciones de radiación de hasta aproximadamente 250 kGy, típicamente entre aproximadamente 80 y aproximadamente 240 kGy, con una dosificación preferida de entre 90 y 220 kGy.

El procedimiento de fabricación de las presentes películas preferentemente no incluye ninguna etapa de orientación.

En caso de que lo haga, esta va seguida preferentemente de una etapa de termofijación que reduce significativamente o elimina preferentemente cualquier termocontracción.

Preferentemente, el procedimiento de fabricación de las presentes películas no incluye ninguna etapa de orientación ni ninguna de termofijación.

Parte experimental

Ejemplos

Los siguientes Ejemplos se presentan con el fin de ilustrar y explicar adicionalmente la presente invención y no se han de considerar como limitantes en ningún aspecto. A menos que se indique de otro modo, todas las partes y los porcentajes son en peso.

Todas las películas de los Ejemplos y de los Ejemplos comparativos se fabricaron a través de coextrusión por colada redonda, seguida de reticulación por irradiación con haz de electrones a 220 KGy, a menos que se indique de otro modo.

Finalmente, las películas obtenidas se enfriaron con agua a 15 °C y se enrollaron en rollos.

La Tabla 1 indica las resinas usadas para la fabricación de las películas y las Tablas 2 a 4 las composiciones de películas de los Ejemplos y los Ejemplos comparativos.

Tabla 1

Nombre comercial	Proveedor	Naturaleza química	Acrónimo	Parámetros		
				Análisis	Valor	Unidades
ELVAX 3165	DuPont	Copolímero de etileno/acetato de vinilo	EVA1	Densidad	0,940	g/cm ³
				MFR (190 °C/ 02,16 kg)	0,70	g/10 min
				p.f.	87,0	°C
				p.r. Vicat	69,0	°C
				Contenido de comonomero	18,00	%
ELVALOY 741	DuPont	Copolímero de etileno/acetato de vinilo modificado	EVA2	Densidad	1	g/cm ³
				Contenido de comonomero	24	%
				p.f.	66,00	°C
ESCORENE ULTRA FL00909	Exxon Mobil	Copolímero de etileno/acetato de vinilo	EVA3	Densidad	0,9280	g/cm ³
				MFR (190 °C/ 02,16 kg) (E)	9	g/10 min
				Contenido de comonomero	9,4	%
ESCORENE FL00212	Exxon Mobil	Copolímero de etileno/acetato de vinilo	EVA4	Densidad	0,93	g/cm ³
				MFR (190 °C/ 02,16 kg) (E)	2,5	g/10 min
				p.f.	93	°C
				Contenido de comonomero	12	%
EB524AA	Westlake Chemical	Copolímero de etileno/acetato de vinilo	EVA5	Densidad	0,934	g/cm ³
				MFR (190 °C/ 02,16 kg) (E)	3,5	g/10 min
				p.f.	90	°C
				Contenido de comonomero	14,5	%
				p.r. Vicat	67	°C
EF528AA	Westlake Chemical	Copolímero de etileno/acetato de vinilo	EVA6	Densidad	0,940	g/cm ³
				MFR (190 °C/ 02,16 kg) (E)	2,50	g/10 min
				p.f.	85	°C
				Contenido de comonomero	18,5	%
ELVAX 3170	DuPont	Copolímero de etileno/acetato de vinilo	EVA7	Densidad	0,94	g/cm ³
				MFR (190 °C/ 02,16 kg) (E)	2,5	g/10 min
				Contenido de comonomero	18	%
ESCORENE FL00728	Exxon Mobil	Copolímero de etileno/acetato de vinilo	EVA8	p.f.	90	°C
				Contenido de comonomero	28	%
				MFR (190 °C/ 02,16 kg) (E))	7	g/10 min
ESCORENE ULTRA FL00119	Exxon Mobil	Copolímero de etileno/acetato de vinilo	EVA 9	Densidad	0,942	g/cm ³
				MFR (190 °C/ 02,16 kg) (E))	0,65	g/10 min
				p.pf	85	°C
				Contenido de comonomero	19	%
				p.r. Vicat	62	°C

(continuación)

				Parámetros		
Nombre comercial	Proveedor	Naturaleza química	Acrónimo	Análisis	Valor	Unidades
EASTAR PETG 6763	Eastman Chemical	Copolíéster	PETG	Densidad	1,27	g/cm ³
				MFR (200 °C/ 05,00 kg (G))	2,8	g/10 min
				Viscosidad intrínseca	0,75	dl/g
				Tg	80	°C
				p.r. Vicat	85	°C
Polybutene-1 PB 8640M	Lyondell Basell Ind.	Polibutileno, copolímero de buteno/etileno	PB	Densidad	0,906	g/cm ³
				MFR (190 °C/ 02,16 kg (E))	1	g/10 min
				p.f.	97	°C
10063	Ampacet	Sílice en polietileno, tierra de diatomeas de baja densidad	LDPE1	Densidad	1,05	g/cm ³
POLYBATC H FSU 105E	Schulman	Antibloqueo y deslizamiento en polietileno, de baja densidad	LDPE2	Densidad	0,98	g/cm ³
				Aditivos	10	%
				MFR	20	g/10 min
10,075AC P SYLOID CONCENTR ATE	Teknor Color	Sílice en polietileno, de baja densidad	LDPE3	Densidad	0,97	g/cm ³
				Contenido de humedad	Máx. 0,20	%
				MFR	3,00	g/10 min
				Aditivos (antibloqueo)	Mín. 10 Máx. 15	%
MB50-802	Dow Corning	Polidimetilsiloxano en polietileno, de baja densidad	LDPE4	Densidad	1,03	g/cm ³
				MFR (190 °C/ 02,16 kg)	8,0	g/10 min
LD158BW	Exxon Mobil	Polietileno, de baja densidad (LDPE)	LDPE5	Densidad	0,925	g/cm ³
				MFR (190 °C/ 02,16 kg (E))	2	g/10 min
				p.f.	111	°C
LD259	Exxon Mobil	Polietileno, de baja densidad (LDPE)	LDPE6	Densidad	0,915	g/cm ³
				MFR	12	g/10 min
				p.f.	105	°C
OREVAC 18303	Arkema	Polietileno modificado con anhídrido maleico, lineal y de baja densidad	LLDPE-md1	Densidad	0,917	g/cm ³
				p.r. Vicat	87	°C
				p.f.	124	°C
BYNEL 4125	DuPont	Polietileno modificado con anhídrido maleico, lineal y de baja densidad	LLDPE-md2	Densidad	0,930	g/cm ³
				MFR (190 °C/ 02,16 kg)	2,50	g/10 min
				p.f.	126,0	°C
				p.r. Vicat	109	°C
OREVAC 18300	Arkema	Polietileno modificado con anhídrido maleico, lineal y de baja densidad	LLDPE-md3	Densidad	0,916	g/cm ³
				MFR (190 °C/ 02,16 kg)	2,3	g/10 min
				p.f.	120	°C
				p.r. Vicat	85	°C
10853	Ampacet	Sílice en LLDPE, tierra de diatomeas	LLDPE-md4	Densidad	1,05	g/cm ³
				MFR (190 °C/ 02,16 kg)	1,5	g/10 min
				Densidad volumétrica (aparente)	0,59	g/cm ³
				Contenido de humedad	Máx. 0,2	%
				Ceniza	19,4	%

(continuación)

				Parámetros		
Nombre comercial	Proveedor	Naturaleza química	Acrónimo	Análisis	Valor	Unidades
BYNEL 21E810	DuPont	Copolímero de etileno/acrilato de metilo modificado con anhídrido maleico	LLDPE-md5	Densidad	0,931	g/cm ³
				MFR (190 °C/ 02,16 kg (E))	2,2	g/10 min
				p.f.	94	°C
				Injerto de anhídrido maleico	Mín. 0,09	%
Surpass HPs667-AB	NOVA Chemicals	Homopolímero de polietileno de alta densidad	HDPE1	Densidad	0,968	g/cm ³
				MFR (190 °C/ 02,16 kg)	6,0	g/10 min
102804	Ampacet	Antibloqueo y deslizamiento en polietileno, de alta densidad	HDPE2	Densidad	1,021	g/cm ³
				Ceniza	9,8	%
				MFR (190 °C/ 02,16 kg)	7,1	g/10 min
RIGIDEX HD6070F A	Ineos	Polietileno, de alta densidad (HDPE)	HDPE3	Densidad	0,96	g/cm ³
				MFR (190 °C/ 02,16 kg (E))	7,6	g/10 min
				p.f.	132	°C
Griltex ES702	EMS-Grivory	Copolíéster de ácido ftálico, ácido adípico, etilenglicol y butanodiol	COPET1	Densidad	1,27	g/cm ³
				p.f.	125	°C
				Viscosidad relativa	1,57	-
				Tg	10	°C
Griltex ES502GF	EMS-Grivory	Copolíéster	COPET2	Densidad	1,27	g/cm ³
				p.f.	114	°C
				Viscosidad	320	mPa.s
				Tg	-11	°C
Eastobond 19412	Eastman Chemical	Copolíéster basado en tereftalato	COPET3	Densidad	1,33	g/cm ³
				Viscosidad	0,74	mPa.s
				Tg	51	°C
Griltex ES703	EMS-Grivory	Copolíéster de ácido ftálico, ácido adípico, etilenglicol y butanodiol	COPET4	Densidad	1,27	g/cm ³
				Tg	9	°C
				p.f.	135	°C
				Viscosidad	460	mPa.s
Griltex D2547E	EMS-Grivory	Copolíéster	COPET5	Densidad	1,27	g/cm ³
				Tg	10	°C
				p.f.	130	°C
				Viscosidad	1.000	mPa.s
E171B	EVALCA/Kuraray	Copolímero de etileno/acetato de vinilo hidrolizado	EVOH1	Densidad	1,14	g/cm ³
				MFR (190 °C/ 02,16 kg)	1,7	g/10 min
				p.f.	165	°C
				Tg	54	°C
				Contenido de comonomero	44	%
				p.r. Vicat	152	°C
				Punto de cristalización	144	°C
SOARNO L AT4403	Nippon Gohsei	Copolímero de etileno/acetato de vinilo hidrolizado	EVOH2	Densidad	1,140	g/cm ³
				Punto de cristalización	144	°C
				p.f.	164	°C
				MFR	3,5	g/10 min
				Contenido de comonomero	44	%

(continuación)

(continuación)				Parámetros		
Nombre comercial	Proveedor	Naturaleza química	Acrónimo	Análisis	Valor	Unidades
SOARNO L ET3803	Nippon Gohsei	Copolímero de etileno/acetato de vinilo hidrolizado	EVOH3	Densidad	1,17	g/cm³
				MFR (210 °C, 2.160 g)	3,2	g/10 min
				p.f.	173	°C
				Contenido de comonomero	38	%
				Tg	58	°C
				Punto de cristalización	152	°C
EVAL F101B	Evalca/Kuraray	Copolímero de etileno/acetato de vinilo hidrolizado	EVOH4	Densidad	1,196	g/cm³
				p.r. Vicat	173	°C
				p.f.	183	°C
				MFR	1,6	g/10 min
				Contenido de comonomero	32	%
EVAL G156B	Evalca/Kuraray	Copolímero de etileno/acetato de vinilo hidrolizado, más del 40 % molar de etileno	EVOH5	Densidad	1,12	g/cm³
				p.f.	160	°C
				MFR	6,4	g/10 min
				Contenido de comonomero	48	%
				Tg	50	°C
SYLOBLO C 47	GRACE Davison	Sílice amorfa	AB	Densidad	2,1	g/cm³
				Tamaño de partícula	6,1	micrómetros
Appeel® 20D751	DuPont	Resina de acrilato de etileno modificado	EAC-mod	Densidad	0,940	g/cm³
				MFR (190 °C/ 02,16 kg (E))	2,5	g/10 min
Surlyn 1601	DuPont	Copolímero de etileno-ácido metacrílico neutralizado con sodio	EMAA-Na	Densidad	0,9400	g/cm³
				MFR (190 °C/ 02,16 kg (E))	1,30	g/10 min
				p.f.	96	°C
PLEXAR pX1164	Nippon Gohsei	Copolímero de etileno/acetato de vinilo modificado con anhídrido maleico	EVA-md1	Densidad	0,928	g/cm³
				MFR (190 °C/ 02,16 kg)	3,8	g/10 min
				p.r. Vicat	58	°C
				Contenido de comonomero	15	%
OREVAC 9318	Arkema	Copolímero de etileno/acetato de vinilo modificado con anhídrido maleico	EVA-md2	Densidad	0,945	g/cm³
				MFR (190 °C/ 02,16 kg (E))	7	g/10 min
				p.f.	85	°C
				Contenido de comonomero	18	%
STYRON 678E	DOW	Poliestireno	PS	Densidad	1,05	g/cm³
				MFR (200 °C/ 05,00 kg (G))	10,5	g/10 min
STYROL UX 684 D	BASF	Copolímero de tribloques de estireno/butadieno/es tireno	SBS	Densidad	1,01	g/cm³
				MFR (200 °C/ 05,00 kg (G))	11	g/10 min
				Tg	98	°C
				p.r. Vicat	83	°C
Tg: Temperatura de transición vítrea; MFR: índice de fluidez; p.f.: punto de fusión; p.r. Vicat.: punto de reblandecimiento Vicat. EASTAR PETG 6763: Tereftalato de polietileno/glicol, copoliéster de ácido tereftálico, aproximadamente el 33 % molar de 1,4-ciclohexanodimetanol y aproximadamente el 67 % molar de etilenglicol						

Tabla 2: películas comparativas del Ej. C1 a Ej. C3

Capa	Espesor μm	Ej. C1	Ej. C2	Ej. C3
1	2	Mezcla al 58 % de MB1 al 25 % y EVA4 al 75 %	PETG al 100 %	EAC-md al 100 %
		EVA8 al 40 %		
		LDPE1 al 2 %		
2	6	PB al 20 %	PB al 20 %	EVA7 al 100 %
		EVA2 al 22 %	EVA2 al 22 %	
		EMAA-Na al 58 %	EMAA-Na al 58 %	
3	23	EVA1 al 100 %	EVA1 al 100 %	EVA1 al 100 %
4	3	LLDPE-md1 al 100 %	LLDPE-md1 al 100 %	LLDPE-md1 al 100 %
5	12	EVOH2 al 100 %	EVOH2 al 100 %	EVOH2 al 100 %
6	3	LLDPE-md1 al 100 %	LLDPE-md1 al 100 %	LLDPE-md1 al 100 %
7	20,5	EVA1 al 100 %	EVA1 al 100 %	EVA1 al 100 %
8	20,5	EVA1 al 100 %	EVA1 al 100 %	EVA1 al 100 %
9	10	HDPE3 al 100 %	HDPE3 al 100 %	HDPE3 al 100 %
Total	100			

El Ej. C1, Ej. C2 y Ej. C3 representan los Ejemplos comparativos 1, 2 y 3. MB1 es AB al 2 % + EVA4 al 98 %

Tabla 3: películas comparativas del Ej. C4 a Ej. C7 y Ej. C9

Capa	Espesor μm	Ej. C4	Espesor μm	Ej. C5	Espesor μm	Ej. C6	Espesor μm	Ej. C7 (no reticulada)	Espesor μm	Ej. C9
1	8	LDPE3 al 3 % EVA5 al 48 % EVA6 al 48 % PB al 1 %	12	LDPE2 al 5 % LDPE5 al 5 % EVA4 al 85 % PB al 5 %	6	LDPE6 al 100 %	7	COPET2 al 60 % COPET3 al 40 %	12	EVA4 al 85 % LDPE5 al 5 % PB al 5 % LDPE2 al 5 %
2	30	EVA1 al 100 %	8	EVA7 al 100 %	14	LDPE5 al 100 %	17	EVA9 al 100 %	8	EVA7 al 100 %
3	8	LLDPE-md2 al 100 %	40	EVA9 al 100 %	19	EVA1 al 100 %	17	EVA9 al 100 %	40	EVA9 al 100 %
4	13	EVOH1 al 100 %	12	LLDPE-md3 al 100 %	3	LLDPE-md3 al 100 %	3	LLDPE-md3 al 100 %	12	LLDPE-md3 al 100 %
5	8	LLDPE-md2 al 100 %	13	EVOH2 al 100 %	8	EVOH4 al 100 %	12	EVOH5 al 100 %	13	EVOH2 al 100 %
6	29	EVA1 al 100 %	12	LLDPE-md3 al 100 %	3	LLDPE-md3 al 100 %	3	LLDPE-md3 al 100 %	12	LLDPE-md3 al 100 %

Capa	Espesor μm	Ej. C4	Espesor μm	Ej. C5	Espesor μm	Ej. C6	Espesor μm	Ej. C7 (no reticulada)	Espesor μm	Ej. C9
7	6	HDPE1 al 93,5 % LDPE4 al 1,5 % HDPE2 al 5 %	22	EVA9 al 100 %	11	EVA1 al 100 %	22	EVA9 al 100 %	22	EVA9 al 100 %
8		--	21	EVA9 al 100 %	26	LDPE5 al 100 %	12	EVA9 al 100 %	21	EVA9 al 100 %
9		--	10	HDPE3 al 100 %	10	HDPE3 al 100 %	7	HDPE3 al 100 %	10	HDPE3 al 100 %
Total	102		150		100		100		150	

El Ej. C4, Ej. C5, Ej. C6, Ej. C7 y Ej. C9 representan los Ejemplos comparativos 4, 5, 6, 7 y 9. La película del Ej. C7 tiene la misma composición y espesor de la película del Ej. 4, pero no está reticulada.

Tabla 4a: películas de la invención del Ej. 1 a Ej. 5

Capa	Espesor μm	Ej. 1	Espesor μm	Ej. 2	Espesor μm	Ej. 3	Espesor μm	Ej. 4	Espesor μm	Ej. 5
1	7	COPET 1 al 100 %	12	COPET1 al 100 %	7	COPET 2 al 70 % COPET 3 al 30 %	7	COPET2 al 60 % COPET3 al 40 %	9	COPET2 al 90 % COPET3 al 10 %
2	17	EVA1 al 100 %	8	LLDPE- md5 al 100 %	17	EVA9 al 100 %	17	EVA9 al 100 %	23	EVA9 al 100 %
3	17	EVA1 al 100 %	63	EVA9 al 100 %	17	EVA9 al 100 %	17	EVA9 al 100 %	22	EVA9 al 100 %
4	3	LLDPE- md1 al 100 %	13	HDPE1 al 95 % LLDPE- md4 al 5 %	3	LLDPE- md3 al 100 %	3	LLDPE- md3 al 100 %	3	LLDPE- md3 al 100 %
5	8	EVOH2 al 100 %			12	EVOH5 al 100 %	12	EVOH5 al 100 %	12	EVOH5 al 100 %
6	3	LLDPE- md1 al 100 %			3	LLDPE- md3 al 100 %	3	LLDPE- md3 al 100 %	3	LLDPE- md3 al 100 %
7	30	EVA1 100 %			22	EVA9 100 %	22	EVA9 100 %	29	EVA9 100 %
8	8	EVA1 al 100 %			12	EVA9 al 100 %	12	EVA9 al 100 %	15	EVA9 al 100 %
9	7	HDPE3 al 96 % LDPE2 al 4 %			7	HDPE3 al 100 %	7	HDPE3 al 100 %	9	HDPE3 al 100 %
Total	100		96		100		100		125	

Tabla 4b: películas de la invención del Ej. 6 a Ej. 9

Capa	Espesor μm	Ej. 6	Espesor μm	Ej. 7	Espesor μm	Ej. 8	Espesor μm	Ej. 9
1	7	COPET 2 al 100 %	7	COPET2 al 100 %	7	COPET2 al 90 % COPET3 al 10 %	7	COPET2 al 80 % COPET3 al 20 %
2	38	EVA1 al 100 %	17	EVA9 al 100 %	17	EVA9 al 100 %	17	EVA9 al 100 %
3	11	EMAA-Na al 100 %	17	EMAA-Na al 100 %	17	EMAA-Na al 100 %	17	EMAA-Na al 100 %
4	3,5	LLDPE-md3 al 100 %	3	LLDPE-md3 al 100 %	3	LLDPE-md3 al 100 %	3	LLDPE-md3 al 100 %
5	11	EVOH2 al 100 %	12	EVOH2 al 100 %	12	EVOH2 al 100 %	12	EVOH2 al 100 %
6	3,5	LLDPE-md3 al 100 %	3	LLDPE-md3 al 100 %	3	LLDPE-md3 al 100 %	3	LLDPE-md3 al 100 %
7	16	EMAA-Na al 100 %	28	EMAA-Na al 100 %	28	EMAA-Na al 100 %	28	EMAA-Na al 100 %
8	18	EVA1 al 100 %	6	EMAA-Na al 100 %	6	EMAA-Na al 100 %	6	EMAA-Na al 100 %
9	6	HDPE3 al 100 %	7	HDPE3 al 96 % LDPE2 al 4 %	7	HDPE3 al 96 % - LDPE2 al 4 %	7	HDPE3 al 96 % - LDPE2 al 4 %
Total	114		100		100		100	

Tabla 4c: películas de la invención del Ej. 10 y Ej. 11

Capa	Espesor μm	Ej. 10	Espesor μm	Ej. 11
1	7	COPET4 al 100 %	7	COPET5 al 100 %
2	17	EMAA-Na al 100 %	17	EMAA-Na al 100 %
3	17	EMAA-Na al 100 %	17	EMAA-Na al 100 %
4	3	LLDPE-md3 al 100 %	3	LLDPE-md3 al 100 %
5	12	EVOH2 al 100 %	12	EVOH2 al 100 %
6	3	LLDPE-md3 al 100 %	3	LLDPE-md3 al 100 %
7	28	EMAA-Na al 100 %	28	EMAA-Na al 100 %
8	6	EMAA-Na al 100 %	6	EMAA-Na al 100 %
9	7	HDPE3 al 96 % - LDPE2 al 4 %	7	HDPE3 al 96 % - LDPE2 al 4 %
Total	100		100	

Las películas de las Tablas 2 a 4 se sometieron a ensayos específicos para evaluar sus principales propiedades físicas y el rendimiento como bandas superiores cuando se combinan con soportes de diversa naturaleza química.

5 Propiedades mecánicas y ópticas

La Tabla 5 siguiente indica la evaluación analítica de la película del Ejemplo 1, que mostró muy buenas propiedades mecánicas y ópticas. Los procedimientos analíticos usados para la evaluación también se indican. Las evaluaciones

se realizaron en muestras de películas reticuladas a 220 kGy, a menos que se indique de otro modo. Los resultados se expresan como valores promedio.

Tabla 5

ASTM	Propiedad	Unidades	Ejemplo 1
D1003	Turbidez	%	16
02457	Brillantez	g.u.	100
D1003	Transparencia	%	92
D882	Tracción a la rotura a 23 °C, DL	kg/cm ²	338
D882	Tracción a la rotura a 23 °C, DT	kg/cm ²	276
D882	Alargamiento a la rotura a 23 °C, DL	%	650
D882	Alargamiento a la rotura a 23 °C, DT	%	680
D882	Módulo elástico a 23 °C, DL	kg/cm ²	2.440
D882	Módulo elástico a 23 °C, DT	kg/cm ²	2.450
D1238	MFI de la película reticulada completa a 230 °C, 2,16 kg	g/10 min	0
D1238	MFI de la película reticulada completa a 230 °C, 21,6 kg	g/10 min	0,43
D1238	MFI de la película reticulada completa a 230 °C, 2,16 kg	g/10 min	5,8
D2732	Contracción libre en la DL/DT en aceite a 160 °C	%	9/-3
Procedimiento interno	Contracción libre en la DL/DT en el aire a 160 °C en el horno	%	6/-3
Procedimiento interno	Contracción libre en la DL/DT en el aire a 180 °C en el horno	%	7/-4
Procedimiento interno	Contracción libre en la DL/DT en el aire a 200 °C en el horno	%	8/-6

DL/DT: dirección longitudinal/transversal

La contracción libre en el aire se evaluó siguiendo un procedimiento interno para cada una de las temperaturas evaluadas:

1. se cortaron tres especímenes de 14 cm x 14 cm de la película del Ejemplo 1 y se marcaron con un cuadrado de 10 cm x 10 cm bien centrado dentro del área del espécimen, las direcciones DL y DT del espécimen también se marcaron en los especímenes,
2. una pequeña cantidad de Oxy-Dry (almidón de maíz, C300R de "Archem PRS Ltd") se pulverizó sobre cada lado de cada espécimen que, a continuación, se insertó entre dos hojas de papel de las mismas dimensiones (14 cm x 14 cm),
3. el horno se calentó en el ensayo de temperatura (respectivamente, 160 °C, 180 °C y 200 °C) y se dejó equilibrar durante 10 minutos antes de pasar a la Etapa 4,
4. los especímenes se pusieron en el horno a la temperatura de ensayo durante 5 minutos,
5. los especímenes se retiraron del horno y se dejaron enfriar hasta temperatura ambiente;
6. las dimensiones del cuadrado (deformado) se midieron en la dirección longitudinal y transversal y se aproximaron al 1,0 mm más cercano,
7. en cada una de la DL y DT, la contracción libre se calculó mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Contracción libre (\%)} = [(100 - \text{dimensión después de la contracción (mm)}) / 100 \text{ mm}] \times 100.$$

20 Determinación del contenido de gel

El contenido de gel expresa el porcentaje de un material polimérico insoluble en tolueno y es un índice del nivel de reticulación del polímero en ese material.

En caso de que el material sea una película multicapa, el ensayo se puede llevar a cabo en toda la película, si todos los polímeros que constituyen las películas, antes de la reticulación, son solubles con tolueno, o en la parte de la misma preparada de polímeros que antes de la reticulación son solubles con tolueno, mediante la deslaminación de las capas deseadas y el no sometimiento al ensayo de aquellas capas cuyos polímeros no son *per se* solubles en tolueno, tales como, por ejemplo, EVOH o ionómeros. Si el contenido de gel se evalúa solo en la parte soluble con tolueno de la película, como se ha explicado anteriormente, el resultado representa un buen índice de irradiación de la película completa, incluyendo de las capas no sometidas al análisis. De hecho, como las presentes películas se preparan generalmente mediante la coextrusión de todas las capas, seguida de irradiación, se deduce que todas las capas se han sometido, por consiguiente, a la misma irradiación.

El resultado se expresa como porcentaje en peso del material no disuelto (es decir, el material reticulado) después del tratamiento con tolueno con respecto al peso total del material inicial. El ensayo se realizó según el siguiente

procedimiento.

Se cortó un cuadrado de gasa metálica de alambre (malla 80, 15 cm x 15 cm) y se limpió mediante inmersión en un vaso de precipitados que contenía tolueno. Después de la evaporación del disolvente, se le dio a la gasa de alambre una forma de embudo y se pesó (peso B). Se pusieron 120 ml de tolueno en un vaso de precipitados de 200 ml y se calentaron en una placa caliente.

Se pesó una muestra del material de aproximadamente 150 mg (peso A) y se puso en el tolueno hirviendo durante 30 minutos, con agitación. A continuación, la solución se filtró en la gasa de alambre y el gel permaneció en la gasa de alambre. La gasa de alambre con el gel se secó en una campana y se pesó (peso C) después de 24 h y 48 h hasta un peso constante.

Se calculó el porcentaje de contenido de gel en cada pesaje con la siguiente fórmula: $(C - B)/A \times 100$ y se calculó el valor promedio. El análisis se repitió dos veces en cada material.

Ejemplo 12

Las películas de la invención y las películas comparativas se usaron en la fabricación de paquetes de ERV, como se detalla a continuación en el presente documento. Los paquetes se sometieron a la medición de la fuerza de apertura o simplemente se abrieron manualmente.

Ejemplo 12a: evaluación de la fuerza de apertura de paquetes preparados en la máquina "Rollstock"

La evaluación de la fuerza de apertura se llevó a cabo en paquetes fabricados en una máquina Rollstock (R272CD de Multivac), en la que la banda superior era la película del Ejemplo 1 según la invención y la banda inferior (suministrada a la máquina en forma de un rollo para termoformarse en la máquina antes del ciclo de sellado) tenía la siguiente composición y código: PentaFood KSeal APET de 250 micrómetros (parte inferior 1a), APET de 200 micrómetros/PE de 50 micrómetros (envuelta de sellante de polietileno). La banda inferior se usó con la capa de APET en contacto con la capa de sellante de la banda superior. El APET era un PET amorfo que tenía una Tg de aproximadamente 78 °C.

La parte inferior termoformada era rectangular (250 mm de largo x 135 mm de ancho, 5 mm de profundidad).

La velocidad de la máquina fue de 6,4 ciclos/minuto, el vacío aplicado se ajustó a menos de 1,5 kPa y el tiempo de vacío fue de 1 segundo. El producto empaquetado en la misma contenía aproximadamente 60 g de jamón colocado descentrado sobre una mitad de la parte inferior, usándose la otra mitad para cortar los especímenes para la medición de la fuerza de apertura.

Se configuraron diversas temperaturas de la cúpula y dos alturas de la cúpula (30 y 60 mm) para los ciclos de empaquetado, de conformidad con la Tabla 6a.

Se fabricaron otros paquetes en una máquina Rollstock (R570CD de Multivac, con una cúpula de 50 mm de altura), en los que la banda superior eran las películas del Ej. 6, Ej. 7, Ej. 8 o Ej. 9 según la invención y la banda inferior (suministrada a la máquina en forma de un rollo para termoformarse en la máquina antes del ciclo de sellado) tenía la siguiente composición y código: APET EGA010 de 250 micrómetros (parte inferior 1b), APET de 200 micrómetros/PE de 50 micrómetros (envuelta de sellante de polietileno). La banda inferior se usó con la capa de APET orientada a la capa de sellante de la banda superior. El APET fue un PET amorfo que tenía una Tg de aproximadamente 78 °C.

La parte inferior termoformada era rectangular (250 mm de largo x 140 mm de ancho, 5 mm de profundidad).

Los ajustes de la máquina y los productos empaquetados fueron los mismos que se indicaron anteriormente.

Se configuraron diversas temperaturas de la cúpula para los ciclos de empaquetado, como se indica en la Tabla 6b.

Se fabricaron otros paquetes en una máquina Rollstock (R570CD de Multivac, con una cúpula de 50 mm de altura), en los que la banda superior eran las películas del Ej.2, Ej.4 o Ej.5 según la invención y la banda inferior (suministrada a la máquina en forma de un rollo para termoformarse en la máquina antes del ciclo de sellado) tenía la siguiente composición y código: EGA012 APET-PET de 250 micrómetros (parte inferior 1c), APET de 200 micrómetros/PE de 50 micrómetros (envuelta de sellante de polietileno). La banda inferior se usó con la capa de APET orientada a la capa de sellante de la banda superior. El APET era un PET amorfo que tenía una Tg de aproximadamente 78 °C.

La parte inferior termoformada era rectangular (250 mm de largo x 140 mm de ancho, 5 mm de profundidad).

Se configuraron diversas temperaturas de la cúpula para los ciclos de empaquetado, como se indica en la Tabla 6c.

Se fabricaron otros paquetes en una máquina Rollstock (R570CD de Multivac, con una cúpula de 50 mm de altura), en los que la banda superior eran las películas del Ej.1, Ej.5 y Ej.6 según la invención y la banda inferior (suministrada a la máquina en forma de un rollo para termoformarse en la máquina antes del ciclo de sellado) tenía la siguiente composición y código: EGA012 APET-PET de 250 micrómetros (parte inferior 1c), como se ha representado anteriormente.

La parte inferior termoformada era rectangular (250 mm de largo x 140 mm de ancho, 5 mm de profundidad).

La temperatura de la cúpula configurada para los ciclos de empaquetado se indica en la Tabla 6d.

La fuerza de apertura se midió en especímenes obtenidos a partir de la parte plana inferior de los paquetes y que tenían dimensiones de espécimen de 2,54 cm de ancho y aproximadamente 15-20 cm de longitud cortadas a lo largo de la dirección de la máquina (concretamente, a lo largo de la dirección de desenrollado del rollo). Se sometieron a ensayo 6 especímenes en cada condición de empaquetado y se calculó el valor promedio de la fuerza de apertura (véanse las Tablas 6a, 6b, 6c y 6d que indican estos valores). La apertura de cada espécimen se inició manualmente con el fin de tener las dimensiones suficientes para poner la banda superior desprendida en la mordaza superior (la que se mueve hacia arriba durante el ensayo) del dinamómetro y la banda inferior en la mordaza inferior (la fija).

Las condiciones del dinamómetro (Instron) fueron:

- distancia de las mordazas de partida: 2 cm,
- velocidad: 300 mm/min,
- longitud de apertura: 5 cm.

El instrumento mide la fuerza necesaria para separar la banda superior de la banda inferior, en particular, midió la fuerza promedio a lo largo de los 5 cm de apertura de cada muestra (gf/2,54 cm). Finalmente, el promedio de los valores de las 6 muestras sometidas a ensayo se calculó e indicó en las correspondientes Tablas 6a, 6b, 6c y 6d.

Tabla 6a:

Banda inferior: parte inferior 1a		
Película del Ej. 1	Fuerza de apertura en gf/2,54 cm	
T de la cúpula (°C)	cúpula de 30 mm	cúpula de 60 mm
140	459	500
150	460	479
160	473	497
170	478	446
180	457	421
190	444	421
200	429	442
210	426	424

Como se puede observar a partir de la Tabla 6a, los valores de las fuerzas de apertura están perfectamente en línea con los valores diana de un paquete de fácil apertura, incluso a una temperatura de cúpula muy baja (140 °C).

Tabla 6b

Banda inferior: parte inferior 1b		
Banda superior	T de la cúpula (°C)	Fuerza de apertura (gf/2,54 cm)
Ej. 6	140	221
	150	246
	160	302
	170	373
Ej. 7	160	293
	170	546
	180	467
	190	458
Ej. 8	160	166
	170	196
	180	248
	190	302
Ej. 9	160	268
	170	249
	180	327
	190	419

Como se puede observar a partir de los valores de fuerza de las Tablas 6a y 6b, la resistencia del sello de la película del Ej. 6, 8 y 9 aumenta a medida que aumenta la temperatura de sellado, permitiendo así adaptar la fuerza de apertura del paquete mediante la selección adecuada de la temperatura del sello. Por el contrario, la capacidad de sellado de la película del Ej. 1 y Ej. 7 parece no verse afectada por la temperatura de sellado, ya que la fuerza de pelado permanece en el intervalo de 400-500 gf/2,54 cm con temperaturas de sellado de 140 a 210 °C en la película del Ej.

1 y de 170 a 190 °C en la película del Ej. 7. Puede ser ventajoso proporcionar una fuerza de apertura constante, independientemente de la temperatura de sellado precisa, ya que esta no requiere un control estricto de los ajustes de temperatura y proporciona resultados satisfactorios incluso en caso de variación de las condiciones del procedimiento.

5

Tabla 6c

Banda inferior: parte inferior 1c		
Banda superior	T de la cúpula (°C)	Fuerza de apertura (gf/2,54 cm)
Ej. 4	160	131
	175	144
	190	167
Ej. 5	175	193
	190	181

Como se puede observar a partir de los datos de la Tabla 6c, las películas de la invención se sellan bien sobre soportes envueltos de PE y proporcionan paquetes fácilmente abribles.

Tabla 6d

Banda inferior: parte inferior 1c		
Banda superior	T de la cúpula (°C)	Fuerza de apertura (gf/2,54 cm)
Ej. 1	190	605
Ej. 5	190	134
Ej. 6	190	562

10

Como se puede observar a partir de los datos de la Tabla 6d, las películas de la invención se sellan bien sobre soportes envueltos de PE y proporcionan paquetes fácilmente abribles. Las películas comparativas según los Ejemplos Ej. C1, Ej. C2 y Ej. C3 también se usaron para fabricar paquetes de ERV mediante el uso de la máquina R570CD de Multivac con una altura de la cúpula de 60 mm calentada a 210 °C y el tiempo de vacío fue de 1 s. Las bandas inferiores usadas fueron:

15

- PentaFood KSeal APET de 250 micrómetros, APET de 200 micrómetros/PE de 50 micrómetros, como se ha indicado anteriormente (parte inferior 1a),
- parte inferior 2, cuya estructura se indica en la Tabla 7a, a continuación.

La banda inferior se suministró a la máquina en forma de un rollo y se termoformó en la máquina antes del ciclo de sellado. La parte inferior termoformada era rectangular (250 mm de largo x 135 mm de ancho, 5 mm de profundidad).

20

Ambos rollos de banda inferior se invirtieron para obtener su capa externa (APET en la parte inferior 1a y PETG en la parte inferior 2) en contacto con la capa de sellante de la banda superior.

La velocidad de la máquina fue de 6,4 ciclos/minuto y el vacío aplicado se ajustó a menos de 1,5 kPa. El producto empaquetado en la misma contenía aproximadamente 60 g de jamón colocado descentrado sobre una mitad de la parte inferior, usándose la otra mitad para cortar los especímenes para la medición de la fuerza de apertura según el procedimiento descrito anteriormente en el presente documento.

25

Tabla 7a

Capa		Parte inferior 2
1	2,0 µm	EVA4 al 100 %
2	6,0 µm	PB al 20 %
		EVA2 al 22 %
		EVA3 al 58 %
3	8,0 µm	EVA-md1 al 100 %
4	108,5 µm	PS al 45 %
		SBS al 55 %
5	8,0 µm	EVA-md1 al 100 %
6	6,0 µm	EVOH3 al 100 %
7	8,0 µm	EVA-md1 al 100 %
8	108,5 µm	PS al 45 %
		SBS al 55 %
9	10,0 µm	EVA-md2 al 100 %
10	15,0 µm	PETG al 100 %
Total	280,0 µm	

La película del Ejemplo comparativo 1 mostró, con ambas bandas inferiores, un sellado inconsistente, escaso y no

homogéneo en la apertura manual.

La película del Ejemplo comparativo 2, que tenía una capa de sellado a) preparada de un (co)poliéster con una Tg de 80 °C, mostró, con ambas bandas inferiores, un sellado completamente inconsistente y un enlace bajo/nulo entre la capa de sellante de las bandas superiores e inferiores, incluso a una temperatura de cúpula tan alta como 210 °C.

5 Este resultado fue inesperado, ya que el sellante de PETG de la película del Ejemplo comparativo 2 es la misma resina que la capa de PETG de la parte inferior 2 sobre la que se sellaron estas películas superiores.

La película del Ejemplo comparativo 3 mostró un buen sellado con la parte inferior 1a, ya que la fuerza de apertura promedio (medida como se ha descrito anteriormente) fue de 550 g/2,54 cm. Sin embargo, esta película no tuvo un buen rendimiento para la retención de la pérdida por goteo, como se indica en la Tabla 9a. Además, la película del

10 Ejemplo comparativo 3 mostró un fuerte sellado con la parte inferior 2, ya que la fuerza de apertura fácil promedio (medida como se ha descrito anteriormente) fue de 1.000 g/2,54 cm, que se considera demasiado alta para los paquetes de revestimiento al vacío; además, tal película no permitió obtener una buena retención de la pérdida por goteo, como se indica en la Tabla 9a.

La película del Ejemplo 1 demostró su capacidad para sellar y proporcionar un sellado de apertura fácil sobre los soportes de APET y PETG, incluso sin la necesidad de un recubrimiento o capa de sellante de poliéster específica sobre tal soporte. De manera similar, todas las películas de la invención ejemplificadas anteriormente muestran un equilibrio adecuado de la resistencia y capacidad de apertura de sello, sobre diferentes sustratos.

15 La película del Ejemplo 1 demostró su capacidad para sellar y proporcionar un sellado de apertura fácil sobre los soportes de APET y PETG, incluso sin la necesidad de un recubrimiento o capa de sellante de poliéster específica sobre tal soporte. De manera similar, todas las películas de la invención ejemplificadas anteriormente muestran un equilibrio adecuado de la resistencia y capacidad de apertura de sello, sobre diferentes sustratos.

Ejemplo 12b: evaluación de la fuerza de apertura de paquetes de ERV con bandejas de aluminio

Los paquetes de ERV se fabricaron según las condiciones representadas anteriormente (máquina RC570CD Rollstock, altura de la cúpula de 50 mm, temperatura de la cúpula como se indica en la Tabla 7b) con las películas del

20 Ej. 1, Ej. 5, Ej. 6, la película comparativa C8 y con una bandeja de aluminio comercial (bandeja Cuki, forma ovalada, dimensiones máximas de 445 mm x 295 mm x 28 mm de profundidad, espesor en la brida de 132 - 140 micrómetros, peso de 41,7 g). La parte inferior de la bandeja (dimensiones: 310 mm x 210 mm) se cortó y se colocó sobre una bandeja de poliéster termoformada, el jamón se dispuso sobre la superficie de aluminio y la película se selló sobre

25 toda la superficie interna no cubierta por el jamón, concretamente, sobre tanto la parte inferior de aluminio como la superficie de sello de la bandeja termoformada. Las muestras para la medición de la fuerza de apertura se cortaron a partir de las porciones del paquete en las que la película se selló directamente sobre la superficie de aluminio.

Tabla 7b

Bandejas de aluminio Cuki		
Banda superior	T de la cúpula (°C)	Fuerza de apertura (gf/2,54 cm)
Ej. 1	190	605
Ej. 5	190	134
Ej. 6	190	562
Ej. C8	210	<30

Como se puede observar a partir de los datos indicados en la Tabla 7b, las películas de la invención del Ej. 1, Ej. 5 y

30 Ej. 6 se sellan bien sobre la superficie de aluminio también, mientras que la película comparativa comercial C8 no lo hace.

Ejemplo 12c: evaluación de la fuerza de apertura de paquetes preparados en la máquina "Tray Skin"

La evaluación de la fuerza de apertura también se llevó a cabo en paquetes de ERV obtenidos en una máquina Tray

35 Skin, denominada Multivac T200, en los que la banda superior era la película del Ejemplo 1 y las bandas inferiores eran la parte inferior 1a y la parte inferior 2.

Se configuraron diversas temperaturas de la cúpula y una altura de la cúpula de 10 mm para los ciclos de empaquetado, de conformidad con la Tabla 8a. El vacío se ajustó a menos de 1,5 kPa y el tiempo de vacío fue de 1,5 segundos, que correspondía al tiempo de calentamiento de la banda superior. El producto empaquetado consistió en

40 aproximadamente 60 g de jamón colocado descentrado sobre una mitad de la parte inferior, usándose la otra mitad para cortar los especímenes para la medición de la fuerza de apertura, como se ha descrito anteriormente.

La fuerza de apertura se midió, como se ha descrito anteriormente en el presente documento, en especímenes obtenidos a partir de la parte plana inferior de los paquetes y que tenían dimensiones de muestra de 2,54 cm de ancho y aproximadamente 15-20 cm de longitud cortadas a lo largo de la dirección de la máquina. Se sometieron a ensayo

45 seis especímenes en cada condición de empaquetado y se calculó el valor promedio de la fuerza de apertura (véase la Tabla 8a, que indica los valores de fuerza).

Las bandas inferiores se termoformaron fuera de línea de los rollos de la parte inferior 1a y la parte inferior 2 con el fin de obtener su capa externa (APET en la parte inferior 1a y PETG en la parte inferior 2) en contacto con la capa de sellante de la banda superior en el paquete. Las dimensiones de la bandeja eran de 15 cm de ancho, 20 cm de largo y 30 mm de profundidad.

Tabla 8a

Película del Ej. 1	T de la cúpula (°C)	Fuerza de apertura (gf/2,54 cm)
Parte inferior 1a	150	365
	180	361
	200	358
Parte inferior 2	150	356

Como se puede observar a partir de la Tabla 8a, los valores promedio de las fuerzas de apertura están perfectamente en línea con los valores diana para una fácil apertura en la aplicación de empaquetado de revestimiento al vacío, incluso a una temperatura de cúpula muy baja (150 °C).

- 5 La película según la presente invención demostró ser versátil y adecuada para su uso en diversos equipos de empaquetado de revestimiento al vacío y con diferentes bandas inferiores o bandejas.

Ejemplo 12d: fabricación y apertura manual de paquetes de ERV con bandejas compostables

Los paquetes de ERV se fabricaron con la máquina de empaquetado Darfresh manual (máquina Tray Skin) Cryovac VS26 (ajustes: tiempo de vacío de 7,5 segundos, cúpula plana, temperatura de cúpula: 190 °C), usando las siguientes bandejas compostables:

- a) Bandejas rectangulares Cuki (Professional Compostable EV-103Bio); tamaño: (mm) 159 x 109 x 26; espesor total (en la brida): 520 µm; composición: volumen de PLA + sellante de PETG.
 b) Bandejas rectangulares Econeer (03D-531-3311) (fabricadas en China); tamaño (mm): 220 x 150 x 30; espesor total: 730 µm; composición: capa de sellante: CoPET (14 micrómetros); segunda capa de volumen: papel con poliuretanos, pigmento rojo y aditivos (sulfatos como cargas).

En cada bandeja, se colocó una almohadilla húmeda para simular el producto.

Se fabricaron dos paquetes para cada bandeja, usando como banda superior la película del Ej. 4. Los paquetes fueron abiertos manualmente por tres expertos, que asignaron las siguientes puntuaciones sobre el rendimiento del sello y de pelado:

Tabla 8b

Banda superior: película del Ej. 4	
Bandeja compostable	Capacidad de sellado y capacidad de pelado
a) Cuki	3,3,3
b) Econeer	3,3,3
Puntuaciones: 3 buena; 2 suficiente; 1 deficiente	

Ejemplo 13: evaluación de la retención de goteo

Se usó un procedimiento de ensayo interno para someter a ensayo la capacidad de las películas para evitar o minimizar la formación de goteo en los paquetes de ERV (capacidad de retención de goteo).

Se usaron tres tipos de máquinas de empaquetado: una máquina Rollstock (R272CD o R570CD de Multivac), una máquina Tray Skin (T200 de Multivac) y, en una variante del procedimiento de ERV con bandeja perforada, una máquina Darfresh® on Tray (TRAVE E340 de Mondini), con los productos alimenticios y las condiciones especificadas a continuación en el presente documento.

A continuación, los paquetes de ERV se almacenaron verticalmente en una caja a 2 °C en una celda oscura. El almacenamiento vertical representa el posicionamiento más exigente para la evaluación del goteo y permite resaltar el rendimiento diferente de las películas de empaquetado.

La capacidad de retención de goteo fue evaluada después de 1, 2 y, posiblemente, 3 semanas por dos o tres expertos que estuvieron de acuerdo con la valoración final sobre cada paquete.

El siguiente intervalo de puntuación se aplicó de 1 a 5:

- 1 significa nada de goteo alrededor del producto,
- 2 significa algo de goteo, con una distancia máxima del contorno del área de goteo del producto de hasta 1 mm,
- 3 significa algo de goteo, con una distancia máxima del contorno del área de goteo del producto entre 1 y 3 mm,
- 4 significa más goteo, con una distancia máxima del contorno del área de goteo del producto entre 3 y 5 mm,
- 5 significa goteo evidente, con una distancia máxima del contorno del área de goteo del producto superior a 5 mm.

Una puntuación de retención de goteo no superior a 3 se considera aceptable desde la perspectiva del consumidor.

Ejemplo 13a: retención de goteo de paquetes de ERV fabricados en la máquina Rollstock R272CD (equipada

con una cúpula de 60 mm de altura)

El ajuste de la máquina de empaquetado fue el mismo que el usado para la evaluación de la fuerza de apertura, con la excepción de la temperatura de la cúpula que se indica en la Tabla 9a. El producto empaquetado era carne de vacuno (150-200 g/paquete) colocada sobre la parte inferior usando siempre el mismo posicionamiento descentrado del producto.

La capa de sellante de la parte inferior era APET en la parte inferior 1a y PETG en la parte inferior 2. La parte inferior termoformada era rectangular (250 mm de largo x 135 mm de ancho, 5 mm de profundidad). Se valoraron tres paquetes en cada condición.

Las bandas superiores y las bandas inferiores usadas en combinación y las puntuaciones de pérdida por goteo se indican en la Tabla 9a.

Tabla 9a

banda inferior	banda superior	T de la cúpula (°C)	Puntuación de goteo (3 paquetes)	
			después de 1 semana	después de 2 semanas
parte inferior 2	Ej. C1	210	4,4,4	
	Ej. C2	210	5,5,5	
	Ej. C3	210	4,4,4	
parte inferior 1a	Ej. C1	210	4,4,4	
	Ej. C2	210	5,5,5	
	Ej. C3	210	4,4,4	
	Ej. C5	210	5,5,5	5,5,5
	Ej. C4	210	4,5,5	4,5,5
	Ej. 1	210	1,2,2	2,2,3
	Ej. 1	170	2,3,3	2,3,3
	Parte superior comercial C8	210	3,4,4	4,4,4

La parte superior comercial comparativa (C8) es una banda superior reticulada de 7 capas de 125 micrómetros con EVA como sellante y EVOH como barrera, propuesta en el mercado también para soportes a base de poliéster.

Como se puede observar a partir de la Tabla 9a, la película del Ej. 1 según la presente invención demostró una retención de goteo más eficaz, también en posición vertical e incluso hasta 2 semanas desde el empaquetado, además de excelentes valores de fuerza de apertura. Además, incluso cuando se selló a temperatura más baja (170 °C frente a 210 °C), la película del Ejemplo 1 resultó ser la más eficaz en términos de retención de goteo, en comparación con la parte superior comercial C8 y los Ejemplos comparativos. La capacidad de retención de goteo no disminuyó significativamente cuando el sellado se llevó a cabo a 170 °C en lugar de a 210 °C.

Retención por goteo de paquetes de ERV fabricados en la máquina Rollstock R570CD (equipada con una cúpula de 50 mm de altura)

Los ajustes de la máquina fueron los mismos que los descritos anteriormente, mientras que la temperatura de la cúpula se indica en la Tabla 9b, a continuación.

El producto empaquetado en esta prueba fue carne de vacuno (150-200 g/paquete) colocada sobre la parte inferior usando siempre el mismo posicionamiento descentrado del producto. Se prepararon y valoraron tres paquetes en cada condición.

La parte inferior termoformada (parte inferior 1b, como se ha descrito anteriormente) era rectangular (250 mm de largo x 140 mm de ancho, 5 mm de profundidad).

Las bandas superiores usadas en combinación con la parte inferior 1b y las puntuaciones de pérdida por goteo de los paquetes de ERV se indican en la Tabla 9b.

Tabla 9b

banda superior	T de la cúpula (°C)	Puntuación de goteo (3 paquetes)		
		después de 1 semana	después de 2 semanas	después de 3 semanas
Ej. 10	210	1,1,1	1,1,1	1,1,1
Ej. 11	210	1,1,1	1,1,1	1,1,1

En otro ensayo, llevado a cabo con la misma máquina y las mismas condiciones que se acaban de describir anteriormente, se evaluó el rendimiento de goteo de los paquetes de ERV, preparados de la película del Ej. 6 y de la parte inferior 1b, pero a una temperatura de sellado inferior y usando diferentes productos, como se muestra en la

siguiente Tabla 9c:

Tabla 9c

banda superior	T de la cúpula (°C)	Producto	Puntuación de goteo (3 paquetes)		
			después de 1 semana	después de 2 semanas	después de 3 semanas
Ej. 6	150	Vacuno	1,1	1,2	2,2
		Pechuga de pollo	1,2	3,3	--
		Salmón ahumado	1,1	1,1	1,1

Como resultado de los datos de la Tabla 9c, la pechuga de pollo es el producto más crítico. Incluso con este producto, la película del Ej. 6 según la invención proporciona una formación de goteo aceptable hasta 2 semanas de almacenamiento, mientras que en los demás productos, el goteo está contenido incluso después de 3 semanas.

Ejemplo 13b: retención de goteo de paquetes de ERV fabricados en la máquina Tray Skin (equipada con una cúpula de 10 mm)

El ajuste de la máquina de empaquetado fue el mismo que el usado para la evaluación de la fuerza de apertura, con la excepción de la temperatura de la cúpula, que se indica en la Tabla 10. El producto usado fue carne de vacuno (150-200 g de carne/paquete) y salmón ahumado (100 g/paquete), colocados en la bandeja usando siempre el mismo posicionamiento de producto descentrado.

Se evaluaron 4 paquetes de carne de vacuno (150-200 g de carne/paquete) en cada condición y 2 paquetes de salmón ahumado en cada condición para determinar la retención de goteo después de 1 semana desde el empaquetado. La Tabla 10 indica la puntuación única asignada por los expertos a cada paquete. En el caso de la parte superior comercial, la evaluación se realizó en vacuno solamente y con 2 paquetes en lugar de 4.

Las bandejas usadas se prepararon de la parte inferior 1a con las siguientes dimensiones: 15 cm de ancho, 20 cm de largo, 30 mm de profundidad.

La banda inferior se termoformó con el fin de obtener su capa externa (APET) en contacto con la capa de sellante de la banda superior.

Tabla 10a

Banda superior	T de la cúpula (°C)	Vacuno	Salmón
Ej. C4	150	4,4,4,5	3,3
Ej. C4	180	2,2,2,4	2,3
Ej. 1	150	1,1,1,2	2,2
Ej. 1	180	1,1,1,2	1,1
Parte superior comercial C8	150	3,4	no disponible

Como se puede observar a partir de la Tabla 10a, la película del Ej. 1 según la presente invención demostró una retención de goteo más eficaz, también en posición vertical e incluso hasta 2 semanas desde el empaquetado (datos no mostrados), incluso con productos críticos para la pérdida por goteo, tales como carne roja fresca y salmón. Como se observa en la evaluación de goteo anterior, una temperatura de sellado inferior no afectó a la capacidad de retención de goteo de la película del Ejemplo 1.

Bastante ventajosamente, la temperatura de sellado inferior de las películas de la invención evita la deformación de la bandeja que se puede producir cuando se usan las bandejas de APET con determinadas máquinas Tray Skin que se sellan en la brida, concretamente, cuando la brida de la bandeja permanece en contacto con la barra de sellado en todo el ciclo y, por tanto, puede estar distorsionada.

Ejemplo 13c: retención de goteo de paquetes de ERV fabricados en la máquina Darfresh on Tray (Mondini TRAVE E340 equipada con una cúpula de 25 mm de altura)

Los ajustes de la máquina de empaquetado fueron el tiempo de vacío de 1 segundo, la velocidad de la máquina de 5 ciclos/minuto, el tiempo de liberación de la película: 2 segundos y las temperaturas de la cúpula: 150 y 160 °C.

El producto empaquetado era carne de vacuno o pechuga de pollo fresca (150-200 g/paquete), colocándose cada producto en la bandeja siempre en el mismo posicionamiento descentrado.

Las partes inferiores eran bandejas rectangulares (180 mm x 260 mm x 5 mm de profundidad) de A-PET (parte inferior 3) y C-PET (parte inferior 4) a través de Faerch, de 700 micrómetros de espesor. Se valoraron dos o tres paquetes en cada condición.

Las bandas superiores y las bandas inferiores usadas en combinación y las puntuaciones de pérdida por goteo se

indican en la siguiente tabla 10b:

Tabla 10b

Tabla 102						
				Puntuación de goteo (3 paquetes)		
Banda superior	Bandeja inferior	T de la cúpula (°C)	Producto de vacuno o pollo	después de 1 semana	después de 2 semanas	después de 3 semanas
Ej. 7	3	160	Vacuno	1,1,1	1,1,1	1,1,1
			Pollo	1,1,1	1,1,2	1,1,2
Ej. 8	3	160	Vacuno	1,1,1	1,1,1	1,1,1
			Pollo	1,1,1	1,1,2	1,1,2
	4		Vacuno	1,1	1,1	1,1
			Pollo	1,1	1,1	1,1
Ej. 9	3	150	Vacuno	1,1,1	1,1,1	1,1,1
			Pollo	1,1,1	1,1,2	1,1,2
		160	Vacuno	1,1,2	1,2,2	1,2,2
			Pollo	1,2,2	1,2,2	1,2,2
	4	150	Vacuno	1,1,1	1,1,1	1,1,1
			Pollo	1,1,2	1,1,2	1,1,2
		160	Vacuno	1,1,1	1,1,1	1,1,1
			Pollo	1,1,1	1,1,1	1,1,1
Pollo: pechuga de pollo						

Pollo: pechuga de pollo

Ejemplo 13d: retención de goteo de paquetes de ERV con bandas superiores reticuladas frente a no reticuladas (fabricadas en la máquina de empaquetado Darfresh (máquina Tray Skin) Cryovac VS26)

- 5 Los paquetes de ERV se fabricaron con los siguientes ajustes de máquina: 7,5 segundos de tiempo de vacío, cúpula plana, temperatura de la cúpula: como se indica en la Tabla 10c.

El producto empaquetado era carne roja fresca, la parte inferior era la parte inferior 1, como se ha descrito anteriormente.

Tabla 10c

Parte inferior: banda: parte inferior 1 (con superficie de poliéster hacia el producto)				
Banda superior	T de la cúpula (°C)	Aspecto del paquete	Puntuación de goteo (1 semana)	Puntuación de goteo (2 semanas)
Ej. 4	100	Sin efecto de revestimiento	5,5	5,5
	120	Límite de efecto de revestimiento	3,3	3,4
	130	Buen efecto de revestimiento, apertura suave y ligera	2,2	2,2
	160	Buen efecto de revestimiento, suave y agradable al abrir	1,1	1,2
C7	100	Sin efecto de revestimiento	5,5	5,5
	120	Límite de efecto de revestimiento, blanqueo de la estructura	3,3	3,4
	130	Efecto de revestimiento, pero se pliega, y blanqueo de la estructura, disperso al abrir	2,2	2,2
	160	Efecto de revestimiento, pero se pliega y burbujea, blanqueo de la estructura, duro y disperso al abrir	1,1	1,1

- 10 Como se puede observar a partir de los datos de goteo indicados en las Tablas 9a a 10c, las películas de la invención funcionan mucho mejor que las películas comparativas C1-C6 y C8, que se reticulan, pero no incluyen una capa de sellante a base de poliéster, como se define en el presente documento, y la película comparativa C7, que incluye una capa de sellante a base de poliéster, como se define en el presente documento, pero no se reticula.

- 15 En particular, teniendo en cuenta la película del Ej.4 frente a la película comparativa no reticulada C7, se observó que en ambas la colocación con caída del revestimiento comienza a ser aceptable a partir de 130 °C, no obstante, mientras la versión reticulada (Ej. 4) permanece transparente, la película comparativa se blanquea (la transparencia se pierde totalmente) y la estructura parece quemada.

Además, la película de la invención del Ej. 4, independientemente de la reticulación, se sella inesperadamente bien y evita la pérdida por goteo, al tiempo que muestra un efecto de apertura suave y agradable dentro de la ventana de

temperatura operativa con un efecto de revestimiento muy bueno. La estructura comparativa no reticulada C7 no tiene ninguna ventana operativa buena y muestra un efecto de apertura dispersa (fuerza de apertura más alta y variable).

Ejemplo 13e: retención de goteo y capacidad de apertura de paquetes de ERV con soporte de acero

5 Los paquetes de ERV se fabricaron en una máquina de empaquetado Darfresh (máquina Tray Skin) Cryovac VS26 con los siguientes ajustes de máquina: 7,5 segundos de tiempo de vacío, cúpula plana, temperatura de la cúpula como se indica en la Tabla 10d, a continuación.

El producto empaquetado era carne de cerdo, colocada sobre soportes rectangulares de acero plano (50 cm x 70 cm x 0,5 cm). Las bandas superiores eran la película del Ej. 4 y la película comparativa C9.

Tabla 10d

Banda superior	T de la cúpula (°C)	Puntuación de goteo (1 semana)
Ej. 4	185	1,1
C9	200	2,3

10 Después de 1 semana en el refrigerador, los paquetes comparativos tenían más formación de goteo que el paquete de la invención. En la apertura, el paquete de la invención parecía mejor sellado que el comparativo.

Ejemplo 14: formabilidad y resistencia a la implosión

15 Se realizó un ciclo de revestimiento al vacío convencional usando una máquina Rollstock R570CD, con alturas de cúpula de 50 mm, una temperatura de cúpula de 210 °C, a una velocidad de máquina de 6,0 ciclos/min, un tiempo de vacío de 1 s. La profundidad de formación de la parte inferior fue de 5 mm y las dimensiones de la parte inferior fueron de 250 mm x 135 mm. El material de la parte inferior fue la parte inferior 2. En el sometimiento a ensayo de la resistencia a la implosión y la formabilidad, se usó la capa de sellante de la parte inferior 2 (EVA4 al 100 %) como capa de contacto con el alimento y como capa de sellado de la banda superior.

20 Los productos empaquetados eran bloques de plástico paralelepípedos y circulares, como se describe adicionalmente en el presente documento.

Ensayo de formabilidad

La evaluación de la formabilidad mide la incidencia de defectos de sellado, es decir, pliegues de formación de puentes y formación de bandas (ilustrados en las Figuras 1 a 3).

25 Los productos empaquetados eran bloques de plástico paralelepípedos (105 mm de ancho x 190 mm de largo x 30 mm de alto) y circulares (105 mm de diámetro, 28 mm de alto). La máquina procesó 3 paquetes por ciclo, se repitieron 5 ciclos, por lo tanto, se calificó un total de 15 paquetes para determinar la formabilidad mediante el uso de este procedimiento de ensayo interno.

30 Después del empaquetado, dos expertos calificaron los paquetes para determinar la formación de bandas (pliegues localizados en la esquina) y para determinar la formación de puentes, siendo 3 la mejor puntuación (sin formación de bandas, sin formación de puentes) y 0 la peor puntuación.

El resultado promedio de esta evaluación en la película del Ejemplo 1 y Comparativo 6 se indica en la Tabla 11a, en las películas del Ej. 2 a 4 en la Tabla 11b y en las películas del Ej. 4 y Ej. 5 en la Tabla 11c.

Ensayo de implosión

35 Esta propiedad se usa para medir la capacidad de una película de ERV para llenar las cavidades sin romperse. Se realizó un ciclo de ERV convencional, como se ha descrito anteriormente, para el ensayo de formabilidad, pero los productos empaquetados fueron bloques de plástico paralelepípedos (100 mm de ancho x 190 mm de largo x 25 mm de alto) que tenían, sobre la superficie superior, 10 orificios calibrados de diferentes diámetros en el intervalo de 5 a 14 mm y la misma profundidad (20 mm) (véase la Figura 4). Además, para el ensayo de implosión, se aplicó una reducción del diámetro de la boquilla de reventilación a través de un inserto atornillado: el diámetro final de la boquilla fue de 7 mm en lugar de 25 mm con el fin de permitir una deposición con caída más lenta de la película sobre el soporte y el bloque de ensayo.

El ensayo se repitió 30 veces en cada película y se calculó la puntuación promedio.

45 Durante los ensayos de empaquetado con el bloque de plástico, la película tiende a experimentar una tensión de estiramiento, que aumenta con el área del orificio. El área del orificio más grande antes de que se rompa la película se tomó como índice de resistencia a la implosión de la película, como altamente representativo de la capacidad de empaquetado de revestimiento de la película.

Los datos experimentales se recopilan en las Tablas 11a a 11c.

Tabla 11a

Película superior	Resistencia a la implosión (mm)	Formabilidad			
		Formación de bandas	Formación de puentes en la DL	Formación de puentes en la DT	Formación de puentes circulares
Ej. 1	13,0	2,9	3	3	3
Ej. C6	10,4	2,9	3	3	2,8

Como se puede observar a partir de la Tabla 11a, la película del Ejemplo 1 fue excelente en términos de valores de formabilidad e, inesperadamente, funcionó mejor que la Película comparativa 6, una de las bandas superiores convencionales usadas generalmente con la banda inferior 2.

- 5 La película del Ejemplo 1 alcanzó 13 mm sin romperse. Este valor es significativamente superior a los valores de la banda superior convencional Comparativa 6, que tiene el mismo espesor total.

La evaluación del empaquetado mostró que la película del Ejemplo 1 según la invención tuvo muy buena formabilidad y resistencia a la implosión.

- 10 Las películas según la invención del Ej. 2, 3 y 4 se evaluaron en otro ensayo de implosión y formabilidad, realizado en las mismas condiciones que las descritas anteriormente a las temperaturas y con las puntuaciones indicadas en la siguiente Tabla 11b:

Tabla 11b

Película superior	T de la cúpula (°C)	Resistencia a la implosión (mm)	Formabilidad			
			Formación de bandas	Formación de puentes en la DL	Formación de puentes en la DT	Formación de puentes circulares
Ej. 2	175	10,5	3,0	2,8	3,0	2,8
Ej. 3	175	13,9	3,0	2,9	3,0	2,8
	190	13,7	3,0	2,9	3,0	2,8
Ej. 4	175	13,5	3,0	2,9	3,0	2,8
	190	13,6	3,0	2,9	3,0	2,8
Altura de la cúpula: 50 mm						

La película según la invención del Ej. 5 se evaluó en otro ensayo de implosión y formabilidad, realizado en las mismas condiciones que las descritas anteriormente a la temperatura y con las puntuaciones indicadas en la siguiente tabla 11c:

15

Tabla 11c

Película superior	T de la cúpula (°C)	Resistencia a la implosión (mm)	Formabilidad	
			Formación de bandas	Formación de puentes en la DL
Ej. 5	175	16,8	2,8	3,0
	190	16,4	2,6	3,0
Altura de la cúpula: 100 mm				

Ejemplo 15: capacidad de microondas

Se empaquetó salmón marinado en la máquina de empaquetado de revestimiento al vacío CRYOVAC VS26 con 190 °C como temperatura de la cúpula y 6 segundos como tiempo de vacío. La cúpula de calentamiento tiene la forma de una placa plana.

20

La banda superior usada fue la película del Ejemplo 1 y los soportes fueron las siguientes bandejas:

- C-PET de FAERCH 2155-1 E, bandeja negra, dimensiones de 13 cm de ancho, 16 cm de largo, 50 mm de profundidad
- C-PET FOAM 1620-45 producido por Silver Plastic, 16 cm de ancho, 20 cm de largo, 45 mm de profundidad.

- 25 Se fabricó otro tipo de paquete con la máquina Tray Skin Mondini Trave 340 (condiciones de ajuste: tiempo de vacío de 4 segundos, temperatura de la cúpula de 170 °C) usando la película del Ej. 3 y una bandeja de C-PET de Faerch (dimensiones: 180 mm x 260 mm x 130 mm). El producto empaquetado fue pechuga de pollo marinada. Los paquetes se pusieron en el horno de microondas durante 4 minutos a 1.000 W. Durante la cocción, estos mostraron un hinchamiento (la banda superior se infló como resultado de la presión ejercida por los vapores procedentes del alimento) y una autoventilación (el sellado entre la parte superior y la bandeja se abrió en un punto del lado largo, lo que permitió liberar los vapores).
- 30

Los paquetes fueron abiertos manualmente por dos expertos después de la cocción: estos eran fáciles de abrir y la fuerza de sellado fue homogénea y consistente a lo largo del paquete.

5 El salmón y la pechuga de pollo resultaron uniformemente cocinados. Parece que los paquetes de ERV fabricados a partir de las películas de la presente invención son particularmente adecuados para su uso con alimentos preparados, denominados “comidas preparadas”, que están destinados a calentarse o cocerse en un horno de microondas.

10 En conclusión, la película de la presente invención, dotada de buenas propiedades ópticas y mecánicas, resultó altamente formable y excelente en cuanto a la implosión, mecánicamente resistente al ciclo de ERV, sellable sobre soportes de diversa naturaleza química, especialmente sobre materiales a base de poliéster, tales como soportes de APET, CPET y PETG, incluso en monocapa, y sellable en un intervalo más amplio de temperaturas de sellado. Los paquetes de ERV resultantes muestran una capacidad de retención de goteo inesperadamente buena y son fáciles de abrir. La fácil capacidad de apertura del paquete, debido a la composición peculiar de la capa de sellado reticulada de la película superior, permite ventajosamente el uso de bandas inferiores simples sin sistemas de fácil apertura.

Finalmente, los paquetes de ERV de la presente invención también son adecuados para el tratamiento en microondas y están dotados de una característica de autoventilación durante la cocción.

15

REIVINDICACIONES

1. Una película reticulada adecuada para su uso como banda superior en un empaquetado de revestimiento al vacío que comprende al menos:

- una capa de sellado externa a) que comprende uno o más (co)poliésteres que tienen una temperatura de transición vítrea (T_g) no superior a 50 °C, preferentemente a 35 °C, más preferentemente a 20 °C, medida según la ASTM D 3418, y/o una temperatura de punto de fusión (T_m) no superior a 170 °C, preferentemente a 160 °C, más preferentemente a 150 °C, medida según la ASTM D 3418,
- una capa de uso indebido externa c) que comprende uno o más polímeros seleccionados del grupo que consiste en poliolefinas y sus copolímeros, poliamidas, poliésteres, polímeros a base de estireno y, opcionalmente,
- una capa de unión b) interpuesta entre las capas a) y c).

2. La película de la reivindicación 1, en la que

- el/los (co)poliéster/es constituye/n al menos el 25 %, al menos el 50 %, preferentemente al menos el 65 %, al menos el 80 %, al menos el 90 %, más preferentemente al menos el 95 % en peso del peso total de la capa de sellado (a), lo más preferentemente, la capa de sellado (a) consiste en dicho/s (co)poliéster/es solo, y/o
- la capa de uso indebido externa c) comprende al menos el 50 %, preferentemente al menos el 65 %, al menos el 80 %, al menos el 90 %, al menos el 95 % en peso del peso de la capa c) de uno o más polímeros seleccionados de poliolefinas y sus copolímeros, poliamidas, poliésteres y polímeros a base de estireno, preferentemente de poliolefinas, más preferentemente de ionómeros, MDPE y HDPE, o consiste en uno o más polímeros seleccionados de poliolefinas y sus copolímeros, poliamidas, poliésteres y polímeros a base de estireno, preferentemente de poliolefinas, más preferentemente de ionómeros, MDPE y HDPE.

3. La película de las reivindicaciones 1 o 2, en la que el (co)poliéster de la capa de sellado (a) comprende al menos un ácido dicarboxílico aromático, al menos un ácido dicarboxílico alifático y uno o más glicoles, en los que

- el al menos un ácido dicarboxílico aromático se selecciona de ácido tereftálico, ácido isoftálico, ácido ftálico, ácido 2,5-, 2,6- o 2,7-naftalenodicarboxílico y su mixtura, preferentemente de ácido isoftálico, ácido ftálico, ácido tereftálico y sus mixturas;
- el al menos un ácido dicarboxílico alifático se selecciona de ácidos dicarboxílicos alifáticos saturados de fórmula $C_nH_{2n}(COOH)_2$, en la que n es de 2 a 8, preferentemente de 4 a 8, más preferentemente en la que n = 4, n = 7 o n = 8;
- los uno o más glicoles son glicoles alifáticos o cicloalifáticos, preferentemente glicoles alifáticos, preferentemente alquilen glicoles seleccionados de etilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, propilenglicol, 1,3-butanodiol, 1,4-butanodiol, 1,5-pentanodiol, 2,2-dimetil-1,3-propanodiol, neopentilglicol y 1,6-hexanodiol, más preferentemente de etilenglicol, butanodiol/es y sus mixturas.

4. La película de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que

- el espesor de la capa de sellado (a) es de 2 a 25 micrómetros, preferentemente de 3 a 20 micrómetros, más preferentemente de 4 a 15 micrómetros, incluso más preferentemente de 5 a 12 micrómetros, y/o
- el espesor de la capa de uso indebido externa (c) es de 2 a 25 micrómetros, preferentemente de 3 a 20 micrómetros, más preferentemente de 4 a 15 micrómetros, incluso más preferentemente de 5 a 12 micrómetros, y/o
- el espesor total de la película es inferior a 180 micrómetros, preferentemente inferior a 150 micrómetros, más preferentemente inferior a 130 micrómetros, incluso más preferentemente inferior a 110 micrómetros.

5. La película de cualquiera de las reivindicaciones anteriores que comprende, además,

- una capa de barrera interna d), que comprende al menos un polímero seleccionado de PVDC, poliamidas, EVOH, poliésteres y mezclas de los mismos, que comprende preferentemente EVOH, opcionalmente, mezclado con poliamidas; y/o
- al menos una capa de poliamida interna e), preferentemente, dos capas de poliamida internas e), más preferentemente adheridas directamente a la capa de barrera d), y/o
- una o más capas de volumen internas f), que comprenden preferentemente uno o más polímeros seleccionados de homopolímeros y copolímeros de etileno, ionómeros y copolímeros de etileno-acetato de vinilo.

6. La película de cualquiera de las reivindicaciones anteriores que comprende de 2 a 13 capas, de 3 a 11, preferentemente de 5 a 9 capas y más preferentemente de 7 a 9 capas.

7. La película de cualquiera de las reivindicaciones anteriores que está **caracterizada por** un porcentaje de contracción libre total medido en aceite a 160 °C según el procedimiento de ensayo D2732 inferior al 20 % o 15 %, preferentemente inferior al 10 %.

8. La película de cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizada por**, además,

- una resistencia a la implosión, medida según el procedimiento de ensayo indicado la descripción de al menos 8 mm, al menos 10 mm, preferentemente al menos 11 mm, más preferentemente al menos 12 mm, todavía más preferentemente al menos 13 mm, y/o
 - una puntuación de formabilidad tanto para la formación de bandas como la formación de puentes (longitudinal, transversal y circular) medida según el procedimiento de ensayo indicado en la presente descripción de al menos 2, preferentemente al menos 2,5, incluso más preferentemente al menos 2,8, y/o
 - un contenido de gel medido en la película completa, si todos los polímeros que constituyen la película son solubles con tolueno antes de la reticulación, o en al menos la parte de la misma preparada de polímeros que son solubles con tolueno antes de la reticulación, según el procedimiento de ensayo indicado en la presente descripción, de no menos del 25 %, preferentemente no menos del 40 %, más preferentemente no menos del 60 % en peso con respecto al peso de la película completa o en relación con el peso de dicha parte, respectivamente.
9. Un paquete de revestimiento al vacío que comprende un soporte, un producto cargado sobre dicho soporte y una película superior según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, estando dicha película colocada con caída sobre el producto y sellada sobre toda la superficie del soporte no cubierta por el producto.
10. El paquete de la reivindicación 9, en el que dicho soporte: (i) comprende una capa de sellado que comprende un polímero seleccionado de copolímeros de etileno/acetato de vinilo y poliésteres; y/o (ii) es un soporte a base de poliéster monocapa o multicapa, en el que dicho poliéster se selecciona preferentemente de tereftalato de polietileno (PET), tereftalato de polietileno cristalino (CPET), tereftalato de polietileno amorfo (APET), tereftalato de poli(etilen)-glicol (PETG) y sus combinaciones.
11. El paquete de cualquiera de las reivindicaciones 9 o 10, en el que dicho soporte es compostable, preferentemente se prepara de ácido poliláctico compostable y derivados del mismo.
12. El paquete de cualquiera de las reivindicaciones 9 o 10, en el que dicho soporte comprende una superficie preparada de aluminio, opcionalmente, en el que el soporte se prepara de aluminio y no comprende ninguna capa de sellado.
13. El paquete de la reivindicación 9, en el que el soporte se prepara de acero.
14. El paquete de cualquiera de las reivindicaciones 9 a 13, en el que el producto es un producto alimenticio, preferentemente un producto alimenticio seleccionado de pescado, carne, preferentemente carne roja fresca y aves de corral, queso y comidas preparadas.
15. Uso del paquete de cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12 y 14 para aplicaciones en microondas.
16. Un procedimiento de empaquetado de revestimiento al vacío, en el que la película superior usada es una película según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8.
17. El procedimiento de la reivindicación 16, que comprende
- proporcionar una película superior reticulada, que comprende una capa de sellado externa a), según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8,
 - proporcionar un soporte,
 - disponer la película sobre el soporte, con la capa de sellado externa a) orientada al soporte,
 - disponer un producto entre la película superior y el soporte,
 - calentar la película superior y moldearla sobre y alrededor del producto y contra el soporte, habiendo sido evacuado el espacio entre la película superior calentada y el soporte para formar un revestimiento apretado alrededor del producto, y
 - sellar apretadamente dicha película superior sobre toda la superficie del soporte no cubierta por el producto mediante la presión de aire diferencial.
18. El procedimiento de las reivindicaciones 16 o 17, en el que, durante el ciclo de empaquetado de revestimiento al vacío, la temperatura de la cúpula se ajusta a menos de 220 °C, de 210 °C, de 200 °C, de 190 °C, de 180 °C, de 170 °C, de 160 °C, incluso menos de 150 °C o al menos 140 °C o incluso inferior.
19. Uso de una película según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8 como banda superior para aplicaciones de empaquetado de revestimiento al vacío.

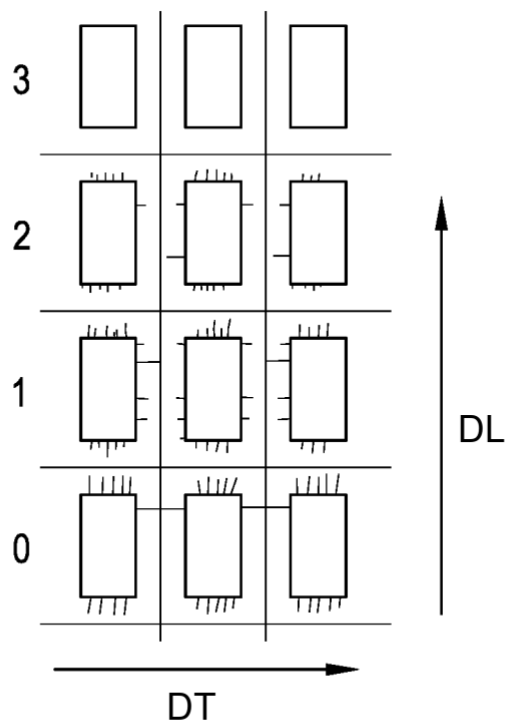


FIG.1

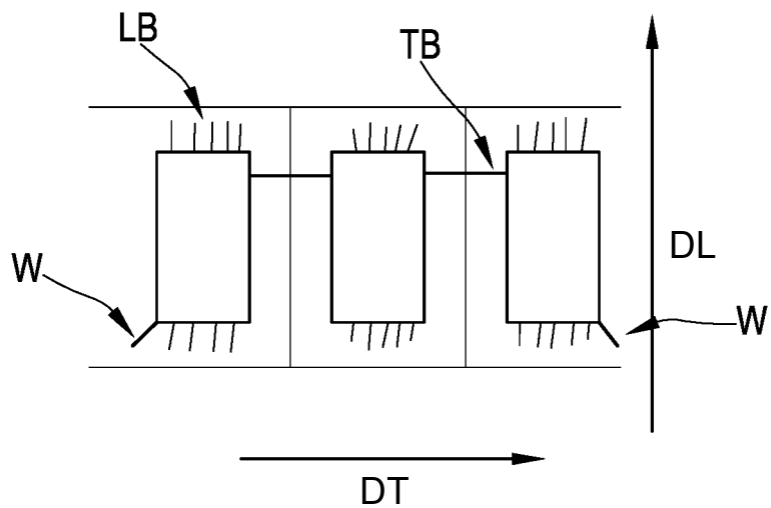


FIG.2

