

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 007 574**

51 Int. Cl.:

**B32B 7/14** (2006.01)  
**B32B 27/08** (2006.01)  
**B32B 27/10** (2006.01)  
**B32B 27/30** (2006.01)  
**B32B 27/36** (2006.01)  
**B32B 27/32** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.01.2022** **PCT/US2022/014573**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.08.2022** **WO22165341**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.01.2022** **E 22704711 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.10.2024** **EP 4284635**

54 Título: **Empaque de papel con barrera de película delgada**

30 Prioridad:

**01.02.2021 US 202163144303 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la  
traducción de la patente:  
**20.03.2025**

73 Titular/es:

**AMCOR FLEXIBLES NORTH AMERICA, INC.**  
**(100.00%)**  
**2301 Industrial Drive**  
**Neenah, WI 54956, US**

72 Inventor/es:

**DE RYBEL, NILS;**  
**ETTRIDGE, PETER;**  
**COOLS, PIETER;**  
**BIRCH, STEVEN y**  
**STEWART, PAUL**

74 Agente/Representante:

**FERNÁNDEZ POU, Felipe**

ES 3 007 574 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

Empaque de papel con barrera de película delgada

5 Campo técnico

Esta descripción se refiere a estructuras de película de empaque a base de papel. Las estructuras descritas en la presente descripción incluyen materiales de barrera y un material sellable estampado.

10 Antecedentes

El objetivo de aumentar la reciclabilidad de las películas de empaque a base de papel se vuelve desafiante cuando se intenta formar películas de empaque que tengan propiedades de barrera mejoradas y sellado hermético en regiones de triple punto. Tradicionalmente, las propiedades de barrera y el sellado mejorados se logran en las películas de empaque a base de papel mediante la formación de una película multicapa. Las películas multicapa contienen una pluralidad de capas específicas para formar las capas de barrera y otras capas que proporcionan propiedades de sellado mejoradas. A medida que aumentan las demandas de rendimiento, la multitud de capas o el grosor de las capas en la película multicapa aumentan, lo que trabaja contra la reciclabilidad de la estructura a medida que disminuye el contenido de papel en una base porcentual.

20 A menudo, cuando se desea un alto rendimiento de las películas de empaque a base de papel, se añaden cantidades relativamente altas de materiales no de papel adicionales a las estructuras de empaque a base de papel para cumplir con los requisitos de alta barrera y sellado hermético en las regiones de triple punto. Para mantener la reciclabilidad de la película de empaque a base de papel, el grosor y/o peso del componente de papel se aumentan para lograr el contenido de papel requerido para designar el material de empaque reciclable. Este material de papel adicional es problemático porque 1) la adición es derrochadora y 2) el volumen adicional de la película de empaque conduce a problemas de procesamiento en el equipo de formación del empaque. El aumento del grosor y la rigidez de la película a menudo conduce a velocidades de línea lentas ya que la película es más difícil de tirar a través de los cuellos formadores. La película de empaque también puede ser más difícil de sellar porque el peso adicional del papel tiende a absorber el calor de las barras de sellado y/o a impedir la aplicación de presión distribuida uniformemente.

Los documentos EP2758239 A1 y EP3317095 A1 describen ejemplos de empaques a base de papel de la técnica anterior.

35 Resumen

En la presente descripción se describen películas de empaque flexibles que tienen altas propiedades de barrera y excelente rendimiento de sellado, mientras que mantienen la reciclabilidad en un proceso de reciclado de papel. Las películas de empaque comprenden un componente de papel e incluyen cantidades mínimas de materiales no basados en fibra (es decir, cantidades mínimas de materiales que no son de papel) para lograr altas propiedades de barrera y un excelente rendimiento de sellado.

45 En la presente descripción se describen películas de empaque a base de papel que tienen un componente de papel, una película polimérica que comprende un grosor en un intervalo de 2  $\mu\text{m}$  a 10  $\mu\text{m}$ , la película polimérica recubierta con un material de barrera y un material sellable estampado. La película polimérica se ubica entre el componente de papel y el material de sellado estampado, el material de barrera se ubica entre la película polimérica y el componente de papel, y la composición total de la película de empaque a base de papel puede ser mayor o igual a 80 %, mayor o igual a 85 %, mayor o igual a 90 % o mayor o igual a 95 %, en peso, del componente de papel.

50 En algunas modalidades de la película de empaque a base de papel, el material de barrera que comprende un metal, un óxido metálico o un óxido inorgánico. En algunas modalidades, el material de barrera puede unirse al componente de papel mediante un adhesivo.

55 Algunas modalidades de la película de empaque a base de papel pueden describirse como que tienen una superficie exterior y una superficie interior, un componente de papel, una película polimérica que comprende un grosor en un intervalo de 2  $\mu\text{m}$  a 10  $\mu\text{m}$ , la película polimérica recubierta con un material de barrera que comprende un metal, un óxido metálico o un óxido inorgánico, y un material sellable. En una o más modalidades, la superficie exterior comprende el componente de papel, la superficie interior comprende cada una de la película polimérica y el material sellable, y el material de barrera se ubica entre la película polimérica y el componente de papel. La película de empaque a base de papel puede tener una composición total mayor o igual al 80 %, mayor o igual al 85 %, mayor o igual al 90 % o mayor o igual al 95 %, en peso, del componente de papel.

65 La película de empaque a base de papel puede incorporar un material sellable que es sellable por calor o el material sellable puede ser un sello frío sensible a la presión. El material sellable puede tener un peso base de entre 1  $\text{g/m}^2$  y 10  $\text{g/m}^2$ . El material sellable puede tener un peso base de entre 2  $\text{g/m}^2$  y 6  $\text{g/m}^2$ .

Determinadas modalidades de la película de empaque a base de papel incluyen una película polimérica que es una película BOPP, una película BOPET o una película OPLA. Determinadas modalidades de la película de empaque a base de papel incluyen además una capa adhesiva que une el componente de papel a la película polimérica. La capa adhesiva puede incluir un material que es sensible al agua.

Modalidades adicionales de la descripción se dirigen a empaques sellados formados a partir de, o que incluyen, películas de empaque a base de papel como se describe en la presente descripción. Los empaques sellados pueden tener una configuración de empaque que incluye una o más regiones de sellado de triple punto, y cada una de las regiones de sellado de triple punto incluye el material sellable. Se ha descubierto ventajosamente que las regiones de sellado de triple punto no emiten burbujas cuando se prueban fugas de acuerdo con ASTM D3078 o métodos de prueba similares. En algunas modalidades, la configuración del empaque es una envoltura de flujo o un sobre y el peso base de la película de empaque a base de papel está en un intervalo de aproximadamente 35 g/m<sup>2</sup> a aproximadamente 80 g/m<sup>2</sup>. En otras modalidades, la configuración del empaque incluye un fuelle y el peso base de la película de empaque a base de papel está en un intervalo de aproximadamente 60 g/m<sup>2</sup> a aproximadamente 140 g/m<sup>2</sup>.

Breve descripción de los dibujos

La descripción puede entenderse más completamente en consideración de la siguiente descripción detallada de varias modalidades de la descripción en relación con los dibujos adjuntos, en los que:

La Figura 1 es una modalidad de una vista en sección transversal de una película de empaque a base de papel, La Figura 2 es otra modalidad de una vista en sección transversal de una película de empaque a base de papel, La Figura 3 es una vista en planta de una superficie interior de una modalidad de una película de empaque a base de papel, La Figura 4 es una vista en perspectiva de una modalidad de un empaque sellado que comprende una película de empaque a base de papel, La Figura 5 es una vista en perspectiva de otra modalidad de un empaque sellado que comprende una película de empaque a base de papel, La Figura 6 es una vista en sección transversal de un sello final de un empaque sellado, que incluye una región de sello de triple punto, y La Figura 7 es una vista en sección transversal del sello final de un empaque sellado, que incluye una región de sello de triple punto que tiene un espacio.

Las figuras no están necesariamente a escala. Los números similares usados en las figuras se refieren a componentes similares. Se entenderá, sin embargo, que el uso de un número para referirse a un componente en cada figura no pretende limitar el componente en otra figura etiquetada con el mismo número.

Los dibujos muestran algunas pero no todas las modalidades. Los elementos representados en los dibujos son ilustrativos y no necesariamente a escala, y los mismos números de referencia (o similares) denotan las mismas características (o similares) a lo largo de los dibujos.

Descripción detallada

En la presente descripción se proporcionan películas de empaque a base de papel que superan las deficiencias de las películas proporcionadas anteriormente. Las películas de empaque a base de papel de la presente descripción están diseñadas de manera única para proporcionar una combinación crítica de 1) reciclabilidad (alto contenido de papel), 2) facilidad de conversión del empaque, 3) alta barrera y 4) sellado hermético en regiones de triple punto. La alta barrera se logra mediante el uso de una película polimérica delgada recubierta con un material de barrera. El sellado hermético se logra mediante un material de sellado localizado o con patrones, lo que permite minimizar el material mientras se mantiene un alto rendimiento. Adicionalmente, esta combinación única de capas y materiales permite un contenido de papel general alto y un grosor bajo, lo que conduce a una excelente capacidad de funcionamiento (es decir, alta velocidad de funcionamiento) en el equipo de empaque.

También se proporcionan en la presente descripción empaques herméticamente sellados que incluyen una región de triple punto en el sello, el empaque incluye una película de empaque a base de papel de alto contenido de papel. El diseño de las películas de empaque a base de papel permite el sellado hermético de la región de triple punto de los sellos en el equipo de empaque comercial, mientras que retiene una estructura de empaque reciclable con un grosor mínimo.

Las películas de empaque a base de papel descritas en la presente descripción incluyen un componente de papel, una película polimérica, un material de barrera y un material sellable estampado. Las películas de empaque a base de papel pueden incluir capas adicionales. La combinación de estos materiales puede describirse como una película multicapa (por ejemplo, una estructura o un laminado). El término "capa", como se usa en la presente, se refiere a un bloque de construcción de películas. Una capa es una estructura de un solo tipo de material o una mezcla homogénea de materiales. Una capa puede ser un solo polímero, una mezcla de materiales dentro de un solo tipo de polímero o una mezcla de varios polímeros. Una capa puede contener materiales metálicos y puede tener aditivos. Las capas

pueden ser continuas con la película o pueden ser discontinuas o tener un patrón. Ambas capas y películas tienen un grosor relativamente insignificante (dirección z) en comparación con su longitud y ancho respectivos (dirección x-y).

5 Todas las capas y películas descritas en la presente descripción tienen dos superficies principales, opuestas entre sí, definidas por el plano x-y. El término "capa exterior" como se usa en la presente descripción se refiere a una o más capas de una película que están en una de las superficies principales de la película, es decir, las capas que no están entre otras dos capas de esa película. Una película tiene una superficie exterior que se convierte en el exterior de un empaque en el que se usa la película. Cuando se forma en un empaque, la superficie exterior de la película se expone al medio ambiente. Una película tiene una superficie interior que se convierte en el interior de un empaque en el que se usa la película. Cuando se forma en un empaque, la superficie interior se usa para formar sellos y se expone al producto empaquetado.

10 Como se usa en la presente, el término "adyacente" significa que los elementos, tales como las capas de una película, están cerca entre sí, con o sin material intermedio, tal como adhesivo. Como se usa en la presente, el término "directamente adyacente" o "en contacto directo con" significa que los elementos están en contacto entre sí, sin material intermedio.

15 La Figura 1 muestra una vista en sección transversal de una modalidad de una película de empaque a base de papel 100. En algunas modalidades, el componente de papel 110 forma una capa exterior, la capa exterior que se ubica en la superficie exterior 102 de la película de empaque a base de papel 100. En algunas modalidades, el componente de papel 110 es adyacente a un material de barrera 130, el material de barrera 130 adyacente a una película polimérica 120. En algunas modalidades, el material de barrera 130 se ubica en la superficie de la película polimérica 120 y se ubica entre la película polimérica 120 y el componente de papel 110. En algunas modalidades, un material sellable 140 con un patrón se ubica adyacente a la película polimérica 120, y en la superficie de la película polimérica 120 que es opuesta al material de barrera 130. La superficie interior 104 de la película de empaque a base de papel 100 se forma tanto por la película polimérica 120 como por el material de sellado estampado 140. En las regiones del material tipo sello 140, la superficie interior 104 es el material tipo sello y la superficie interior 104 es la película polimérica 120 en otras regiones.

20 La Figura 2 muestra una vista en sección transversal de otra modalidad de una película de empaque a base de papel 200. En algunas modalidades, el componente de papel 210 forma una capa exterior, la capa exterior que se ubica en la superficie exterior 202 de la película de empaque a base de papel 200. En algunas modalidades, el componente de papel 210 es adyacente a un material de barrera 230, que a su vez es adyacente a una película polimérica 220. En algunas modalidades, el componente de papel 210 y el material de barrera 230 se unen entre sí mediante una capa adhesiva 250. En algunas modalidades, el material de barrera 230 está en la superficie de la película polimérica 220 y se ubica entre la película polimérica 220 y el componente de papel 210. En algunas modalidades, un material sellable 240 estampado se ubica adyacente a la película polimérica 220, y en la superficie de la película polimérica 220 opuesta al material de barrera 230. La superficie interior 204 de la película de empaque a base de papel 200 se forma tanto por la película polimérica 220 como por el material de sellado estampado 240. En las regiones del material tipo sello 240, la superficie interior 204 es el material tipo sello y la superficie interior 204 es la película polimérica 220 en otras regiones.

25 La Figura 3 muestra una vista en planta de una superficie interior 304 de una modalidad de una película de empaque a base de papel 300 que puede ser útil para producir un empaque de estilo envoltura de flujo, tal como un empaque 10 mostrado en la Figura 4. En algunas modalidades, la superficie interior 304 incluye un material sellable 340 en las regiones en las que el material sellable 340 se diseña (patrón de aplicación mostrado en el área marcada con hash). La superficie interior 304 también incluye la película polimérica 320 en las regiones no cubiertas por el material sellable 340. La esquina inferior de la película de empaque a base de papel 300 se levanta para exponer el componente de papel 310 en la superficie exterior 302 de la película de empaque a base de papel 300. Con referencia nuevamente a las Figuras 1-3, las películas de empaque a base de papel descritas en la presente descripción incluyen un componente de papel. En una o más modalidades, el componente de papel es una capa exterior de la película de empaque a base de papel que se ubica en una superficie exterior de la película de empaque a base de papel. En algunas modalidades, el componente de papel incluye componentes adicionales adyacentes a o en la superficie exterior del componente de papel, tales como tinta o laca. El componente de papel puede ser cualquier tipo de papel que tenga un peso base de 30 g/m<sup>2</sup> a 360 g/m<sup>2</sup>, preferentemente 30 g/m<sup>2</sup> a 100 g/m<sup>2</sup>, con mayor preferencia 30 g/m<sup>2</sup> a 70 g/m<sup>2</sup>. Es posible un menor peso del componente de papel, mientras se mantiene una reciclabilidad fácil, porque los componentes adicionales se minimizan. Los ejemplos de componentes de papel que pueden ser útiles en las películas de empaque a base de papel incluyen, pero no se limitan a, papel kraft, pergamino y papel blanqueado. El componente de papel puede estar recubierto (es decir, recubierto con arcilla) o no recubierto. Los ejemplos de papel usado comúnmente en empaques que serían aceptables en las películas de empaque a base de papel descritas en la presente descripción incluyen papel kraft blanqueado con brillo de máquina (MGBK), papel cristal, papel recubierto con arcilla de un lado (C1S) y papel recubierto con arcilla de dos lados (C2S), aunque los papeles menos comunes que proporcionan un rendimiento mecánico o de barrera mejorado mediante el uso de fibras o aditivos especiales también podrían ser parte de las películas de empaque a base de papel descritas en esta solicitud.

30 Las películas de empaque a base de papel descritas en la presente descripción incluyen una película polimérica.

Ventajosamente, la película polimérica es muy delgada. La película polimérica tiene un grosor mayor o igual a 2 micras. La película polimérica tiene un grosor menor o igual a 10 micras. La película polimérica tiene un grosor en un intervalo de 2 micras a 10 micras.

5 La película polimérica comprende preferentemente una película orientada, tal como polipropileno orientado biaxialmente (BOPP), poliéster orientado biaxialmente (BOPET), polietileno orientado monoaxialmente (MDOPE), poliamida orientada biaxialmente (BOPA) o ácido poliláctico orientado (OPLA). La película polimérica puede comprender una monocapa o multicapas.

10 La película polimérica puede ser un material no orientado tal como, pero sin limitarse a, PLA no orientado.

La película polimérica se recubre con un material de barrera. El material de barrera puede recubrirse directamente sobre la película polimérica, o puede haber una capa de imprimación entre el material de barrera y la película polimérica. En algunas modalidades, la película polimérica incluye una capa superior entre el material de barrera y el componente de papel. La capa superior puede aplicarse directamente al material de barrera. El material de barrera se localiza entre la película polimérica y el componente de papel. El material de barrera puede proporcionar una transmisión reducida de oxígeno, humedad o tanto oxígeno como humedad.

20 En algunas modalidades, la película polimérica y el material de barrera de la película de empaque a base de papel son cada una extensiva con el componente de papel. El material de barrera se localiza entre el componente de papel y la película polimérica. El material de barrera puede ser de naturaleza polimérica, tal como poliamida, copolímero de alcohol etileno vinílico o copolímero de alcohol polivinílico. El material de barrera puede ser un metal, tal como una capa delgada de deposición de aluminio. El material de barrera puede ser un recubrimiento de óxido metálico transparente o un recubrimiento de óxido inorgánico tal como óxido de aluminio (AlOx) u óxido de silicio (SiOx). El material de barrera puede ser multicapa y contener diferentes capas de materiales de barrera. El material de barrera puede ser una mezcla de múltiples materiales de barrera.

30 Los materiales de barrera que se han producido y encontrado útiles por los inventores en las películas de empaque a base de papel incluyen SiOx, AlOx y metal de aluminio. Estos materiales de barrera se aplican a la película polimérica mediante procesos de deposición de vapor y el grosor del material de barrera es insignificante (es decir, menos de 1 micra o menos de 0,5 micras) con respecto a la película de empaque. Estos materiales de barrera se han recubierto en películas poliméricas tales como BOPET, BOPP, MDOPP, MDOPE, OPA y PA amorfo.

35 Las combinaciones de película polimérica y material de barrera que se han producido y encontrado útiles por los inventores en las películas de empaque a base de papel incluyen OPET recubierto con SiOx, BOPP recubierto con SiOx, OPET recubierto con AlOx, BOPP recubierto con AlOx, OPET recubierto con metal de aluminio y BOPP recubierto con metal de aluminio.

40 En algunas modalidades, la película de empaque a base de papel que contiene un material de barrera recubierto sobre una película polimérica tiene un valor de velocidad de transmisión de oxígeno (OTR) promedio que es menor o igual a 5 cm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/día, menor o igual a 1 cm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/día o menos de o igual a 0,5 cm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/día medido de acuerdo con ASTM F1927 mediante el uso de condiciones de 1 atmósfera, 23 °C y 50 % de RH. En algunas modalidades, la película de empaque a base de papel que contiene un material de barrera recubierto sobre una película polimérica tiene un valor de velocidad de transmisión de vapor de humedad (MVTR) promedio que es menor o igual a 1 g/m<sup>2</sup>/día, o menos de o igual a 0,3 g/m<sup>2</sup>/día medido de acuerdo con ASTM F1249 mediante el uso de condiciones de 1 atmósfera, 38 °C y 90 % de RH. Una descripción general de los ejemplos inventivos y las propiedades de barrera medidas puede encontrarse en la Tabla 3.

50 Las películas de empaque a base de papel también incluyen un material sellable estampado como una capa exterior en la superficie interior. Como se usa en la presente, el término "patrón" significa que la capa de material sellable es discontinua con la película de empaque a base de papel. El material sellable es discontinuo con la película polimérica sobre la que se aplica. El material sellable puede aplicarse a áreas de la película de empaque a base de papel que están involucradas en el cierre del empaque mediante el sellado. El material sellable puede aplicarse sobre mayor o igual a 5 %, mayor o igual a 10 %, o mayor o igual a 15 % de la superficie de la película polimérica. El material sellable puede aplicarse sobre menos de o igual a 30 %, menos de o igual a 25 % o menos de o igual a 20 % de la película polimérica. Como resultado, la superficie interior de la película de empaque a base de papel es parcialmente la superficie de la película polimérica y parcialmente el material sellable. Por ejemplo, la superficie interior de la película a base de papel puede ser aproximadamente 80 % de película polimérica y 20 % de material sellable. La superficie interior puede consistir esencialmente en o consistir en la película polimérica y el material sellable.

60 El material sellable de la película de empaque a base de papel puede tener una composición que permitirá la formación de un sello térmico, formando así un empaque sellado herméticamente. Como se usa en la presente, el término "sello térmico", "sellable de manera térmica" o "sellado térmico" se refiere a dos o más superficies que se han unido o pueden unirse mediante la aplicación de calor y presión. El sellado térmico es un proceso bien conocido y comúnmente usado para crear empaques y es familiar para los expertos en la técnica. Sin pretender estar ligado a la teoría, durante el sellado térmico, la capa de sellado se ablanda debido a la aplicación de calor, lo que permite la formación de una

- unión de sello térmico. Dado que el calor debe transmitirse a través de toda la película de empaque a base de papel para elevar la temperatura del material sellable, y el componente de papel a menudo absorbe gran parte del calor, es ventajoso si el material termoplástico se ablanda y sella a una temperatura relativamente baja. La temperatura de inicio del sello (SIT) más baja permite velocidades de línea de empaque más rápidas. Por ejemplo, algunas modalidades de la película de empaque a base de papel pueden incluir un material termoplástico que exhibe un SIT menor o igual a 110 °C, menor o igual a 100 °C, o menor o igual a 90 °C. Los posibles materiales termoplásticos pueden incluir, pero no se limitan a, copolímeros de acrilato, PET, PE, PP, o fusión en caliente (basado en cera).
- El material sellable puede ser alternativamente un sello frío sensible a la presión. Esta modalidad de la película de empaque a base de papel es ventajosa ya que la formación del empaque no requiere calor. Sin pretender estar ligado a la teoría, el sello frío sensible a la presión puede ser ventajoso para el empaque de productos sensibles al calor tales como helados o chocolates. Las modalidades de la película de empaque a base de papel pueden incluir un sistema de sellado en frío sensible a la presión que incluye, pero sin limitarse a, látex de poliisopreno natural o sintético, o látex de copolímero de estireno-butadieno. El material de sellado en frío puede comprender mezclas que incluyen acrilatos y/o aglutinantes.
- En algunas modalidades, el material sellable actúa como un agente de sellado. En algunas modalidades, el material sellable fluye hacia un espacio de una región de triple punto (descrita más abajo) en las condiciones de sellado. Sin pretender estar ligado a la teoría, la capacidad de sellar adecuadamente el triple punto puede resultar de una combinación de propiedades del material, peso del recubrimiento y condiciones de sellado. Se cree que tener un material de sellado que es relativamente grueso en las áreas de los sellos térmicos aumenta en gran medida el potencial de reducir el tamaño de la región de triple punto del sello. En una o más modalidades preferidas, el material sellable no está orientado.
- El material sellable se aplica a un grosor que permite el sellado hermético, incluso en aplicaciones desafiantes, tales como el sellado de la región de triple punto. En algunas modalidades, el material sellable puede aplicarse con un peso base mayor o igual a 1 g/m<sup>2</sup> o mayor o igual a 3 g/m<sup>2</sup>. En otras modalidades, el material sellable puede aplicarse con un peso base de menos de o igual a 8 g/m<sup>2</sup>, menor o igual a 9 g/m<sup>2</sup>, o menos de o igual a 10 g/m<sup>2</sup>. Por ejemplo, el material sellable puede tener un peso base en un intervalo de aproximadamente 1 g/m<sup>2</sup> a aproximadamente 10 g/m<sup>2</sup>, o en un intervalo de aproximadamente 3 g/m<sup>2</sup> a aproximadamente 9 g/m<sup>2</sup>.
- Como se usa en la presente, el término "peso base" se usa para referirse a la cantidad de material en peso que está presente en un área predeterminada de una película o capa. Típicamente, el área definida es un metro cuadrado, pero puede usarse cualquier área. El área se define en la longitud-ancho (es decir, dirección x-y) de la película o capa. Un material de un grosor (dirección z) y densidad dados, tiene un peso específico cuando cubre un área definida (es decir, un metro cuadrado). El peso base es una medición de peso usada comúnmente para papel debido a que la densidad del papel puede variar ampliamente. Dicho de otra manera, medir el papel por grosor puede ser difícil. Los materiales que se aplican en capas discontinuas, como el material sellable estampado, pueden definirse por el peso base. En el caso de los patrones, el peso base se refiere a la cantidad de material en peso que está presente cuando se cubre un área definida. El uso del peso base para medir el peso de materiales tales como papel y materiales estampados es común en la industria de conversión de películas.
- La película de empaque a base de papel puede incluir una capa adhesiva que une el componente de papel al material de barrera. El adhesivo puede estar en contacto directo con el papel. El adhesivo puede estar en contacto directo con el material de barrera. El adhesivo puede aplicarse por cualquier medio conocido de laminación de trama a trama, tal como laminación de unión en seco, laminación de unión en húmedo o laminación por calor. El adhesivo puede tener un peso base en seco (es decir, después de la eliminación del solvente) de entre 0,5 g/m<sup>2</sup> y 4,0 g/m<sup>2</sup>.
- Las modalidades de la descripción proporcionan ventajosamente películas de empaque a base de papel que incluyen una capa adhesiva que tiene un adhesivo que es sensible al agua. Como se usa en la presente, el término "sensible al agua" significa que tras una exposición prolongada o inmersión en agua líquida, el adhesivo pierde sus propiedades adhesivas y/o cohesivas, lo que permite la delaminación (es decir, separación) del componente de papel del resto de la estructura de película de empaque a base de papel durante un proceso de repulpado. Los ejemplos de materiales que pueden usarse dentro de una capa adhesiva entre el componente de papel y la capa de barrera incluyen, pero no se limitan a, mezclas de látex/caseína, almidón, derivados de azúcar, celulosa, resina amino, (poli)acrilato, alcohol polivinílico (PVOH), acetato de polivinilo, ácido poliacrílico, copolímeros de etileno modificados con ácido maleico, metilcelulosa, carboximetilcelulosa, poliésteres carboxifuncionales, succinato de polietileno, succinato de polibutileno, ionómeros o poliuretano hidrofílico.
- Como se mencionó anteriormente, la película de empaque también puede incluir tinta ubicada en la superficie exterior de la película de empaque a base de papel. El tipo de tinta y la cantidad de tinta pueden variar dentro de los intervalos acordes con las pautas de reciclaje de papel locales.
- Como se describe en la presente descripción, la "composición total" de la película de empaque a base de papel se refiere a todos los materiales abarcados en la misma. La composición total de la película de empaque a base de papel puede incluir mayor o igual a 80 %, mayor o igual a 85 %, mayor o igual a 90 %, o mayor o igual a 95 %, en peso, del

componente de papel. La composición total de la película de empaque a base de papel puede incluir menos de o igual a 99 %, menos de o igual a 98 %, menos de o igual a 97 % o menos de o igual a 96 %, en peso, del componente de papel. Por ejemplo, la película de empaque a base de papel puede comprender en un intervalo de aproximadamente 85 % a aproximadamente 98 % del componente de papel, en peso de la composición total.

En algunas modalidades, cuando se usa un material de sellado en frío sensible a la presión como material sellable, se puede añadir un barniz desprendible a la superficie exterior del componente de papel (es decir, la superficie exterior de la película de empaque a base de papel). El barniz evita que el material de sellado en frío se adhiera al componente de papel cuando la película está en formato de rollo. En algunas modalidades, el barniz de liberación comprende una matriz de poliamida con uno o más aditivos de cera. Se cree que un barniz de liberación a base de agua es ventajoso para la liberación de recubrimientos y tintas del lado no sellado de la estructura.

Las películas de empaque a base de papel pueden usarse ventajosamente para formar empaques herméticamente sellados. Los empaques pueden incluir una región de triple punto. Como se usa en la presente, una "región de triple punto" es una configuración de la película de empaque a base de papel en el área en la que se sella, la configuración incluye una unión donde tres o más superficies interiores de las películas de empaque a base de papel se encuentran en un solo punto. Se cree que una región de triple punto es propensa a fugas no herméticas, ya que se vuelve más difícil sellar este tipo de área por completo. Los desafíos asociados con el sellado de una región de triple punto se analizan con referencia a las Figuras 4, 5, 6 y 7.

La Figura 4 muestra una vista en perspectiva de un empaque sellado herméticamente 10 que incluye una o más regiones de triple punto 15, formadas a partir de una película de empaque a base de papel 400, que puede tener las mismas propiedades de las películas de empaque a base de papel 100, 200, 300 mostradas en las Figuras 1-3. La película de empaque a base de papel 400 se ha pasado a través de una máquina de empaque de estilo envoltura de flujo, sellando la película 400 alrededor de un producto (no mostrado). La película de empaque a base de papel 400 se orienta de manera que la superficie exterior de la película de empaque a base de papel 400 (es decir, el lado del componente de papel) esté en el exterior del empaque 10, visible por un consumidor. Igualmente, la superficie interna de la película de empaque a base de papel 400 (es decir, el lado de la película polimérica y el material sellable) está en el interior del empaque 10 (no mostrado), expuesta al producto empaquetado. El material sellable se conecta, sellando herméticamente el producto en el mismo. El empaque 10 incluye un sello de aleta 12 a lo largo de la longitud del empaque y dos sellos de extremo 14. En la modalidad ilustrada de la Figura 4, el empaque 10 tiene dos regiones de triple punto 15, ubicadas en las áreas donde el sello de aleta 12 y el sello de extremo 14 se superponen.

Cuando la película de empaque a base de papel 400 se usa para una envoltura de flujo o una configuración de empaque de sobre, la película de empaque a base de papel 400 puede tener un peso base en un intervalo de aproximadamente 35 g/m<sup>2</sup> a aproximadamente 80 g/m<sup>2</sup>. Sin pretender estar ligado a la teoría, el peso base en un intervalo de aproximadamente 35 g/m<sup>2</sup> a aproximadamente 80 g/m<sup>2</sup> refleja una estructura que puede tener un alto contenido de papel y una buena conversión del empaque. En otras palabras, la película de empaque a base de papel 400 tiene propiedades tales como baja rigidez y alta transferencia de calor para funcionar bien en equipos de empaque de alta velocidad.

Una vista en sección transversal de una región de triple punto 15 de un empaque sellado herméticamente 10 se muestra en las Figuras 6 y 7. El sello de aleta 12 se dirige hacia arriba y el sello de extremo 14 es horizontal. En las modalidades ilustradas de las Figuras 6 y 7, la región de triple punto 15 se forma cuando la película de empaque a base de papel 400 en el lado derecho del sello de aleta 12, la película de empaque a base de papel 400 en el lado izquierdo del sello de aleta 12 y la película de empaque a base de papel 400 en la parte inferior del sello de extremo 14 se encuentran. En el caso de un empaque de estilo envoltura de flujo, las tres películas de empaque a base de papel 400 que forman la región de triple punto 15 comprenden cada una la misma película de empaque a base de papel 400, plegada sobre sí misma. Específicamente, en las Figuras 6 y 7 se muestra el material sellable 440 de la película de empaque a base de papel 400 ahora sellado entre sí. Al sellar el empaque 10, los materiales sellables fluyen juntos y forman una sola capa, como se muestra en las Figuras 6 y 7.

La región de triple punto 15 puede ser difícil de sellar herméticamente, de manera efectiva y de manera constante durante los procesos de empaque automatizados. Los grosores cambiantes de las películas, a medida que las películas se pliegan en la región del triple punto, proporcionan presión y/o temperatura desiguales en los puntos de transición. Si la presión de sellado y/o temperatura no es adecuada para el sellado, o si el material sellable no es adecuado en tipo o grosor, puede quedar un espacio entre las películas en la región de triple punto 15. Este espacio evita la hermeticidad. Un ejemplo de un espacio de la región de triple punto 16 se muestra en la Figura 7. La Figura 6 muestra una región de triple punto 15 que se ha sellado herméticamente con éxito, sin un espacio.

El sellado de triple punto puede ser muy difícil en películas de empaque a base de papel. Si el material sellable es sellable por calor, el componente de papel a menudo proporciona un aislamiento significativo, lo que evita una buena transferencia de calor al material sellable. Cuando la transferencia de calor es insuficiente, el material sellable no fluye lo suficiente para llenar el espacio donde se encuentran las películas, dejando un espacio. Adicionalmente, el papel que contiene estructuras también puede tener más rigidez, lo que evita que la presión adecuada empuje los materiales de sellado juntos en el triple punto. La rigidez de la película puede causar problemas de sellado tanto para materiales

termofusibles como para sellos fríos sensibles a la presión.

Las películas de empaque a base de papel descritas en la presente descripción proporcionan películas excelentes para empaques que incluyen regiones de triple punto. Las películas pueden ser reciclables en una corriente de reciclaje a base de papel (es decir, alto contenido de papel), sin volumen y rigidez significativos. El volumen y/o la rigidez pueden impedir un sellado efectivo del triple punto. Adicionalmente, el uso del material sellable estampado proporciona un sellado de triple punto sustancialmente más fácil porque el material sellable se concentra donde se necesita, en las regiones de sellado, sin contribuir significativamente al contenido no papel de la película de empaque.

La Figura 5 muestra otra modalidad de un empaque 20 que incluye una o más regiones de triple punto 25. En la modalidad ilustrada de la Figura 5, el empaque 20 es una bolsa de fondo plano con fuelles laterales terminados. Las piezas laterales terminan en las regiones de triple punto 25, y las películas que se encuentran en el triple punto incluyen el panel frontal, el panel posterior y el panel lateral. Adicionalmente, las regiones de triple punto 25 están en cada esquina de la parte inferior, donde el panel inferior se encuentra con un panel lateral y frontal/trasero. Cada uno de los paneles está hecho de una película de empaque a base de papel 500. Muchos otros formatos de empaque incluyen regiones de triple punto como puede contemplarse por un experto en la técnica.

Cuando la película de empaque a base de papel se usa para una configuración de empaque que incluye un fuelle, la película puede tener un peso base en un intervalo de aproximadamente 60 g/m<sup>2</sup> a aproximadamente 140 g/m<sup>2</sup>. El peso base en un intervalo de aproximadamente 60 g/m<sup>2</sup> a aproximadamente 140 g/m<sup>2</sup> refleja una estructura de película de empaque a base de papel que puede tener un alto contenido de papel y una buena conversión del empaque. En otras palabras, la película tiene propiedades tales como rigidez moderada y alta transferencia de calor para funcionar bien en equipos de empaque de alta velocidad.

La efectividad del sellado de triple punto (es decir, la presencia de un espacio) puede determinarse mediante pruebas de fuga del empaque tales como las descritas en ASTM D3078, Método de prueba estándar para la determinación de fugas en empaques flexibles mediante emisión de burbujas. Como se indica en este método de prueba, la prueba puede no analizar las aberturas pequeñas en los sellos, pero este método de prueba está diseñado para determinar si hay fugas que serían perjudiciales para productos específicos. Para probar el empaque que tiene sellos que incluyen regiones de triple punto, formadas a partir de películas de empaque a base de papel, el agua puede usarse como fluido de inmersión y el nivel de vacío completo debe mantenerse durante 30 segundos. El nivel de vacío completo depende en gran medida de la configuración del empaque y debe elegirse de manera que el empaque se haya inflado, lo que obliga a que cualquier gas de espacio libre interno al empaque se evacúe a través de pequeñas fugas en la región del triple punto. Sin embargo, se debe tener cuidado de no aumentar la presión a un punto donde los sellos y el material de empaque se dañen o se vean comprometidos de cualquier otra manera.

Una versión modificada de la prueba ASTM D3078 incluye la implementación de una presión aplicada dentro del empaque. Esto puede lograrse mediante el uso de una aguja y un tapón. Se coloca un septum en el empaque y subsecuentemente se perfora con una aguja. El aire puede empujarse dentro del empaque a través de la aguja a una velocidad controlada, aumentando la presión interna en 0,05 bar cada 3 segundos. Al aumentar cuidadosamente la velocidad de aire y monitorear la presión, puede evaluarse la calidad de la hermeticidad del paquete. El empaque se prueba bajo el agua y se señala la presión requerida para formar burbujas que provienen del área del triple punto.

Otros ensayos que pueden usarse para detectar un sellado insuficiente en la región del triple punto incluyen la prueba de penetración de colorante (Rodamina) o el análisis por microscopía. Puede usarse una técnica de microscopía para ubicar el espacio 16 dentro de la región de triple punto 15, tal como el espacio 16 mostrado en la Figura 7. Se cree que las dimensiones físicas del espacio 16 pueden ser diferentes a lo largo de la longitud de la región de triple punto 15. Se puede realizar un análisis de microscopía para medir una o más porciones del espacio 16 para determinar el tamaño del espacio 16.

La descripción se describe ahora con referencia a los siguientes ejemplos.

### Ejemplos

Los Ejemplos de la Invención 1A, 1B y 1C son laminados que se usaron como material de envoltura de flujo horizontal y se probaron como se describe más abajo. Los resultados de la prueba pueden encontrarse en la Tabla 1. El formato de estas muestras fue como el empaque sellado ilustrado en la Figura 4.

El Ejemplo de la Invención 1A se produjo mediante el laminado de un material de 67 g/m<sup>2</sup> papel kraft blanqueado sin recubrimiento a una película de BOPP metalizada de 8 micras. Se aplicó un adhesivo de mezcla de látex/caseína al lado metalizado de la película BOPP con un peso de 1,5 g/m<sup>2</sup> para la laminación, mediante el uso de un proceso de laminación de unión húmeda. Se recubrió con patrón un material de sellado en frío de látex de caucho natural sobre el lado no metalizado de la película de BOPP. El sello frío se aplicó a aproximadamente 5 g/m<sup>2</sup> en un patrón como el que se muestra en la Figura 3. El sello en frío cubrió aproximadamente el 20 % de la superficie de la película BOPP. Se aplicó un barniz de liberación a la superficie exterior del papel con un peso base en seco de aproximadamente 1,8 g/m<sup>2</sup>.



El Ejemplo de la Invención 1B se produjo de una manera similar al Ejemplo de la Invención 1A. A 50 g/m<sup>2</sup> se usó para reemplazar el papel de 67 g/m<sup>2</sup> artículo del Ejemplo de la Invención 1A.

El Ejemplo de la Invención 1C se produjo de una manera similar al Ejemplo de la Invención 1A. Se usó una película OPET de 8 micras recubierta con SiOx para reemplazar la película BOPP metalizada del Ejemplo 1A inventivo. El lado recubierto con SiOx de la película OPET se laminó orientado hacia el papel y el material de sellado en frío se recubrió con un patrón sobre el lado OPET del laminado.

El Ejemplo Comparativo 1 es una "película de empaque común" que se produjo mediante el uso de técnicas de laminación de unión en seco y aplicación de sellado en frío similares a las del Ejemplo de la Invención 1A. Como se usa en la presente, una "película de empaque común" es una película de empaque que no incluye los elementos o propiedades de las películas de empaque a base de papel descritas en la presente descripción. Dado que no se usa ningún componente de papel en la estructura de película de empaque común, se cree que la película de empaque común usada no es reciclable dentro de la corriente de reciclado de papel. La estructura de película de empaque común tiene un grosor total de alrededor de 50 micras y está hecha de BOPP. El sello frío se aplica típicamente en patrón en cantidades de 3 g/m<sup>2</sup> a 6 g/m<sup>2</sup> peso seco. Este tipo de estructura funciona bien en una línea de empaque y proporciona sellos herméticos al empaque que tiene una región de triple punto. El ejemplo medido se tomó de una muestra de empaque que ya está disponible comercialmente y se usa ampliamente.

Los Ejemplos de la Invención 1A, 1B, 1C y el Ejemplo Comparativo 1 se formaron en paquetes de estilo de envoltura de flujo y se probaron en busca de fugas en la región de triple punto del sello de acuerdo con ASTM D3078. Se señala el ancho del sello transversal (es decir, la longitud de la región de triple punto). Como puede verse en la Tabla 1, la presión a la que se detectan las fugas del triple punto es significativamente mayor para los Ejemplos de la Invención en comparación con los productos comerciales probados. Los productos comerciales (sin componente de papel) se validan para que sean suficientemente herméticos. Por lo tanto, se puede concluir que los Ejemplos de la Invención 1A, 1B y 1C proporcionan suficiente hermeticidad e incluyen reciclabilidad mejorada (alto contenido de papel), facilidad de conversión del empaque, propiedades de barrera y sellado hermético en comparación con las estructuras plásticas completas comerciales actuales.

Tabla 1: Descripción general de las mediciones de hermeticidad para el área del triple punto mediante el uso de la prueba de presión modificada (basada en ASTM D3078)

Referencia	Estructura	Presión (mbar)	Ancho del área de sellado (μm)
Inventiva Ejemplo 1A	Laca de liberación (1,8 g/m <sup>2</sup> ) // Impresión // Papel (67 g/m <sup>2</sup> ) // Adhesivo // Alu//OPP(8μm) // Sello en frío (5 g/m <sup>2</sup> )	46,5	4,1
Inventiva Ejemplo 1B	Laca de liberación (1,8 g/m <sup>2</sup> ) // Impresión // Papel (50 g/m <sup>2</sup> ) // Adhesivo // Alu//OPP(8μm) // Sello en frío (5 g/m <sup>2</sup> )	43,0	4,1
Inventiva Ejemplo 1C	Laca de liberación (1,8 g/m <sup>2</sup> ) // Impresión // Papel (67 g/m <sup>2</sup> ) // Adhesivo // SiOx // OPET(8μm) // Sello en frío (5 g/m <sup>2</sup> )	44,0	4,1
Comparativa Ejemplo 1	BOPP // Impresión // Adhesivo // BOPP // Sellado en frío	18-28	5,2-8,1

Los Ejemplos de la Invención 2A y 2B son laminados que se usaron como material de envoltura de flujo horizontal y se probaron como se describe más abajo. Los resultados de la prueba pueden encontrarse en la Tabla 2. El formato de estas muestras fue como el empaque sellado ilustrado en la Figura 4.

El Ejemplo de la Invención 2A se produjo mediante la laminación de un material de 50 g/m<sup>2</sup> papel kraft blanqueado sin recubrimiento a una película OPET de 4,5 micras recubierta con SiOx. Se aplicó un adhesivo de mezcla de látex/caseína a un peso de 1,5 g/m<sup>2</sup> para la laminación, mediante el uso de un proceso de laminación de unión húmeda. El lado recubierto con SiOx de la película OPET se laminó orientado hacia el papel. Se recubrió un material de poliéster a base de solvente sellable por calor sobre el lado de película OPET del laminado. El poliéster se aplicó a aproximadamente 3,5 g/m<sup>2</sup> en un patrón como el que se muestra en la Figura 3. El sello térmico cubrió aproximadamente el 20 % de la superficie de la película OPET.

El Ejemplo de la Invención 2B se produjo de una manera similar al Ejemplo de la Invención 2A. En el Ejemplo de la Invención 2A, el recubrimiento termofusible se aumentó a un peso de recubrimiento de aproximadamente 9 g/m<sup>2</sup>.

El Ejemplo Comparativo 2 es una película de empaque que se produjo mediante el laminado de un 67 g/m<sup>2</sup> papel kraft blanqueado sin recubrimiento a una película de BOPP metalizada de 8 micras. La película BOPP tenía una superficie termosellable opuesta a la metalización. En el Ejemplo Comparativo 2, la superficie sellable por calor de la película BOPP es una capa delgada de la película BOPP. No se usó ningún otro material de sellado en la película BOPP. El

grosor exacto de la capa de sellado no se determinó; sin embargo, se cree que el grosor de la capa de sellado es menor o igual a 2  $\mu\text{m}$ .

Como puede verse en la Tabla 2, la presión a la que se detectan las fugas del triple punto es significativamente mayor para los Ejemplos de la Invención en comparación con el Ejemplo Comparativo 2. Los resultados mostrados en la Tabla 2 indican que no hay suficiente material de sellado disponible para que el Ejemplo Comparativo llene los espacios formados en áreas tales como el triple punto. Para sortear los desafíos experimentados en la realización del Ejemplo Comparativo 2, se cree que una película delgada necesitaría combinarse con un material de sellado adicional. Adicionalmente, una mayor cantidad de material de sellado mejora la hermeticidad. El aumento de la hermeticidad se muestra por el aumento de la presión que se observa cuando se pasa de 3,5  $\text{g/m}^2$  material de sellado (Ejemplo inventivo 2A) a 9  $\text{g/m}^2$  material de sellado (Ejemplo inventivo 2B).

Tabla 2: Descripción general de las mediciones de hermeticidad para el área del triple punto mediante el uso de la prueba de presión modificada (basada en ASTM D3078)

Ejemplo	Estructura	Presión (mbar)	Ancho del área de sellado ( $\mu\text{m}$ )
Inventiva Ejemplo 2A	Papel (50 $\text{g/m}^2$ ) // Adhesivo // SiOx // OPET (4,5 micras) // Sello térmico (3,5 $\text{g/m}^2$ )	32	11,5
Inventiva Ejemplo 2B	Papel (50 $\text{g/m}^2$ ) // Adhesivo // SiOx // OPET (4,5 micras) // Sello térmico (9,0 $\text{g/m}^2$ )	69	11,5
Ejemplo comparativo 2	Papel (50 $\text{g/m}^2$ ) // Adhesivo // Alu // BOPP (8 micras)	20	4,8

Las modalidades de la descripción proporcionan películas de empaque a base de papel que tienen un alto contenido de papel. En la Tabla 3, se muestra el contenido de papel diferente de cada uno de los Ejemplos de la Invención. La Tabla 3 muestra que se alcanza un objetivo mínimo predeterminado de 80 % de contenido de papel en peso en cada Ejemplo de la Invención que se ha procesado eficazmente en una línea de empaque donde el formato de empaque tiene al menos dos puntos triples.

Tabla 3: Descripción general del contenido del papel y las propiedades de barrera de los Ejemplos de la Invención

Ejemplo	Estructura	Contenido de papel* % en peso	WVTR a 38 °C 90 % rH ( $\text{g/m}^2 \cdot 24 \text{ h}$ )	OTR a 23 °C 50 % rH ( $\text{cm}^3/\text{m}^2 \cdot 24 \text{ h}$ )
Inventiva Ejemplo 1A	Laca de liberación (1,8 $\text{g/m}^2$ ) // Impresión // Papel (67 $\text{g/m}^2$ ) // Adhesivo // Alu // BOPP(8 $\mu\text{m}$ ) // Sello en frío (5 $\text{g/m}^2$ )	84 %	<0,5	<50
Inventiva Ejemplo 1B	Laca de liberación (1,8 $\text{g/m}^2$ ) // Impresión // Papel (50 $\text{g/m}^2$ ) // Adhesivo // Alu // BOPP(8 $\mu\text{m}$ ) // Sello en frío (5 $\text{g/m}^2$ )	80 %	<0,5	<50
Inventiva Ejemplo 1C	Laca de liberación (1,8 $\text{g/m}^2$ ) // Impresión // Papel (67 $\text{g/m}^2$ ) // Adhesivo // SiOx // OPET(8 $\mu\text{m}$ ) // Sello en frío (5 $\text{g/m}^2$ )	80 %	<1,5	<0,5
Comparativa Ejemplo 1	BOPP // Impresión // Adhesivo // BOPP // Sellado en frío	0 %	<3	<600
Inventiva Ejemplo 2A	Papel (50 $\text{g/m}^2$ ) // Adhesivo // SiOx // OPET(4,5 micras) // Sello térmico (3,5 $\text{g/m}^2$ )	85 %	<1,5	<0,5
Inventiva Ejemplo 2B	Papel (50 $\text{g/m}^2$ ) // Adhesivo // SiOx // OPET(4,5 micras) // Sello térmico (9,0 $\text{g/m}^2$ )	84 %	<1,5	<0,5
Ejemplo comparativo 2	Papel (50 $\text{g/m}^2$ ) // Adhesivo // Alu // BOPP (8 micras)	88 %	<0,5	<50

\* El contenido de papel se calcula al asumir 1  $\text{g/m}^2$  de tinta cuando se imprime, 20 % de cobertura de todos los recubrimientos de sellado, 1,4  $\text{g/m}^3$  densidad para BOPET y 0,91  $\text{g/m}^3$  densidad para BOPP.

REIVINDICACIONES

1. Una película de empaque a base de papel que comprende:  
5 un componente de papel,  
una película polimérica que comprende un grosor en un intervalo de 2  $\mu\text{m}$  a 10  $\mu\text{m}$ , la película polimérica  
recubierta con un material de barrera,  
un material sellable estampado,  
10 en donde la película polimérica se ubica entre el componente de papel y el material de sellado estampado,  
el material de barrera se localiza entre la película polimérica y el componente de papel, y  
la composición total de la película de empaque a base de papel comprende mayor o igual a 80 %, mayor  
o igual al 85 %, mayor o igual al 90 % o mayor o igual al 95 %, en peso, del componente de papel.
2. La película de empaque a base de papel de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el material de barrera  
15 es uno de un metal, un óxido de metal u óxido inorgánico.
3. La película de empaque a base de papel de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-2, en donde  
el material de barrera se une al componente de papel mediante un adhesivo.
- 20 4. La película de empaque a base de papel de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en donde  
el material sellable es sellable por calor.
5. La película de empaque a base de papel de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en donde  
el material sellable es un sello frío sensible a la presión.
- 25 6. La película de empaque a base de papel de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en donde  
el material sellable tiene un peso base de en un intervalo de aproximadamente 1  $\text{g/m}^2$  a aproximadamente 10  
 $\text{g/m}^2$ .
- 30 7. La película de empaque a base de papel de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en donde  
la película polimérica es una de una película BOPP, una película BOPET o una película OPLA.
8. La película de empaque a base de papel de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-7, que  
comprende además una capa adhesiva que une el componente de papel a la película polimérica.
- 35 9. La película de empaque a base de papel de acuerdo con la reivindicación 8, en donde la capa adhesiva  
comprende un material que es sensible al agua.
- 40 10. Un empaque sellado que comprende una película de empaque a base de papel de acuerdo con una cualquiera  
de las reivindicaciones 1-9.
11. El empaque sellado de acuerdo con la reivindicación 10, en donde el empaque sellado tiene una configuración  
de empaque que incluye una o más regiones de sellado de triple punto, y cada una de las regiones de sellado  
de triple punto comprende el material sellable.
- 45 12. El empaque sellado de acuerdo con la reivindicación 11, en donde cada una de las regiones de sellado de triple  
punto no emite burbujas cuando se prueba la fuga de acuerdo con ASTM D3078 mediante el uso de una presión  
interna del empaque mayor que 20 mbar.
- 50 13. El empaque sellado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 11-12, en donde la configuración  
del empaque es una envoltura o sobre de flujo y el peso base de la película de empaque a base de papel está  
en un intervalo de aproximadamente 35  $\text{g/m}^2$  a aproximadamente 80  $\text{g/m}^2$ .
- 55 14. El empaque sellado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 11-13, en donde la configuración  
del empaque incluye un fuelle y el peso base de la película de empaque a base de papel está en un intervalo  
de aproximadamente 60  $\text{g/m}^2$  a aproximadamente 140  $\text{g/m}^2$ .

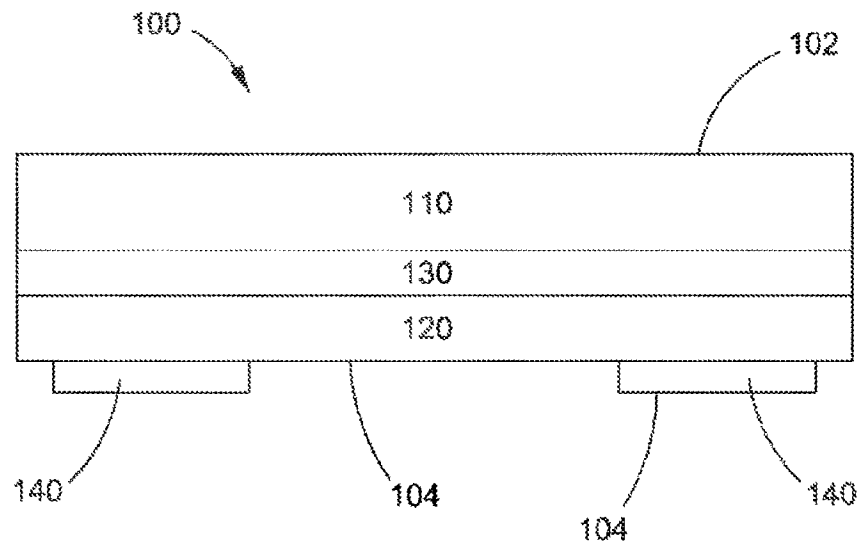


FIGURA 1

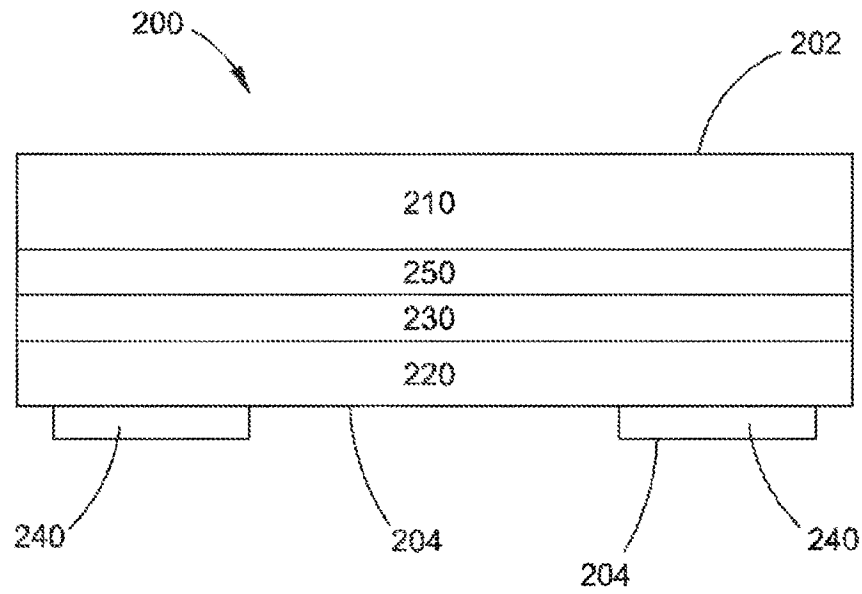


FIGURA 2

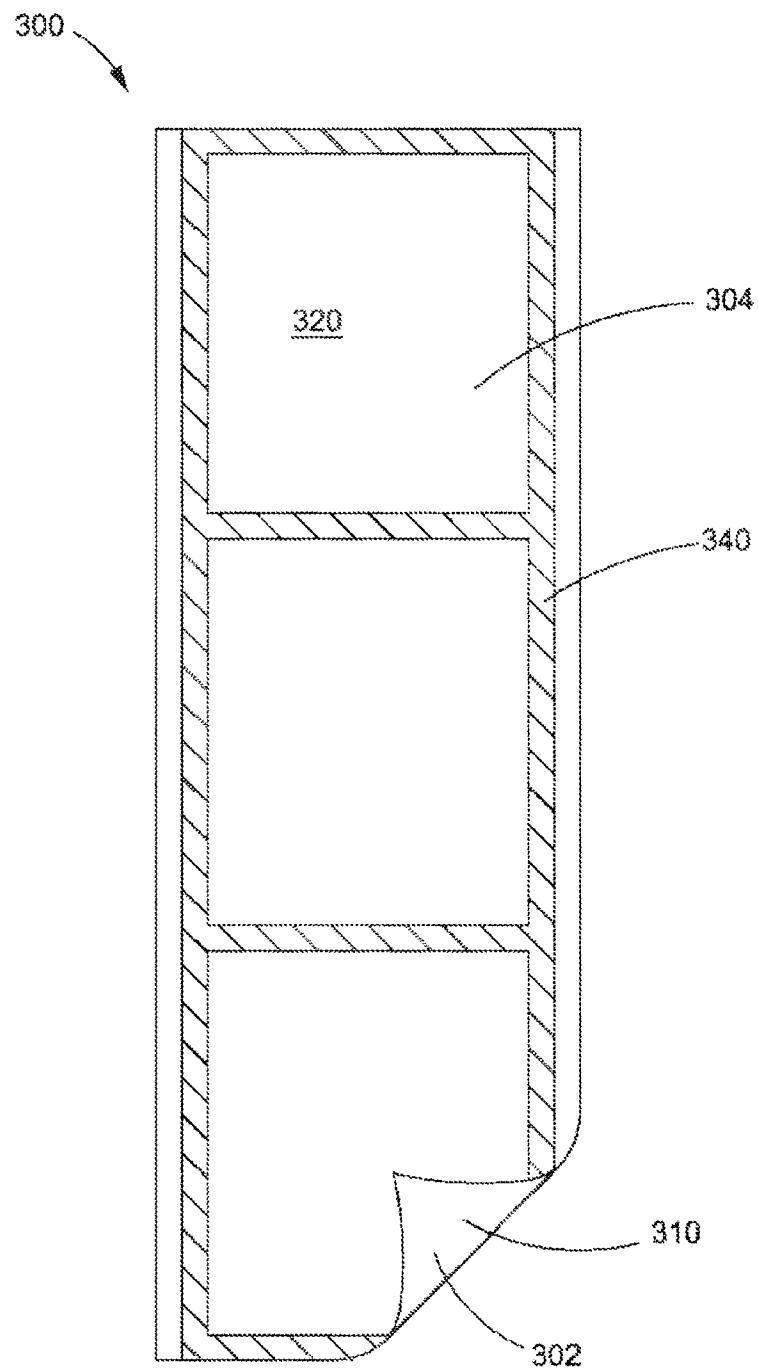


FIGURA 3

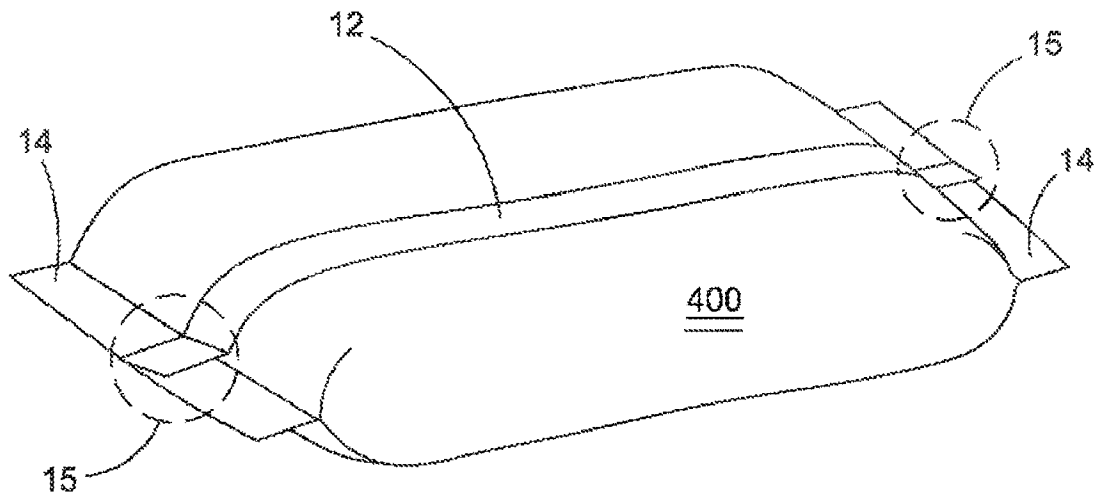


FIGURA 4

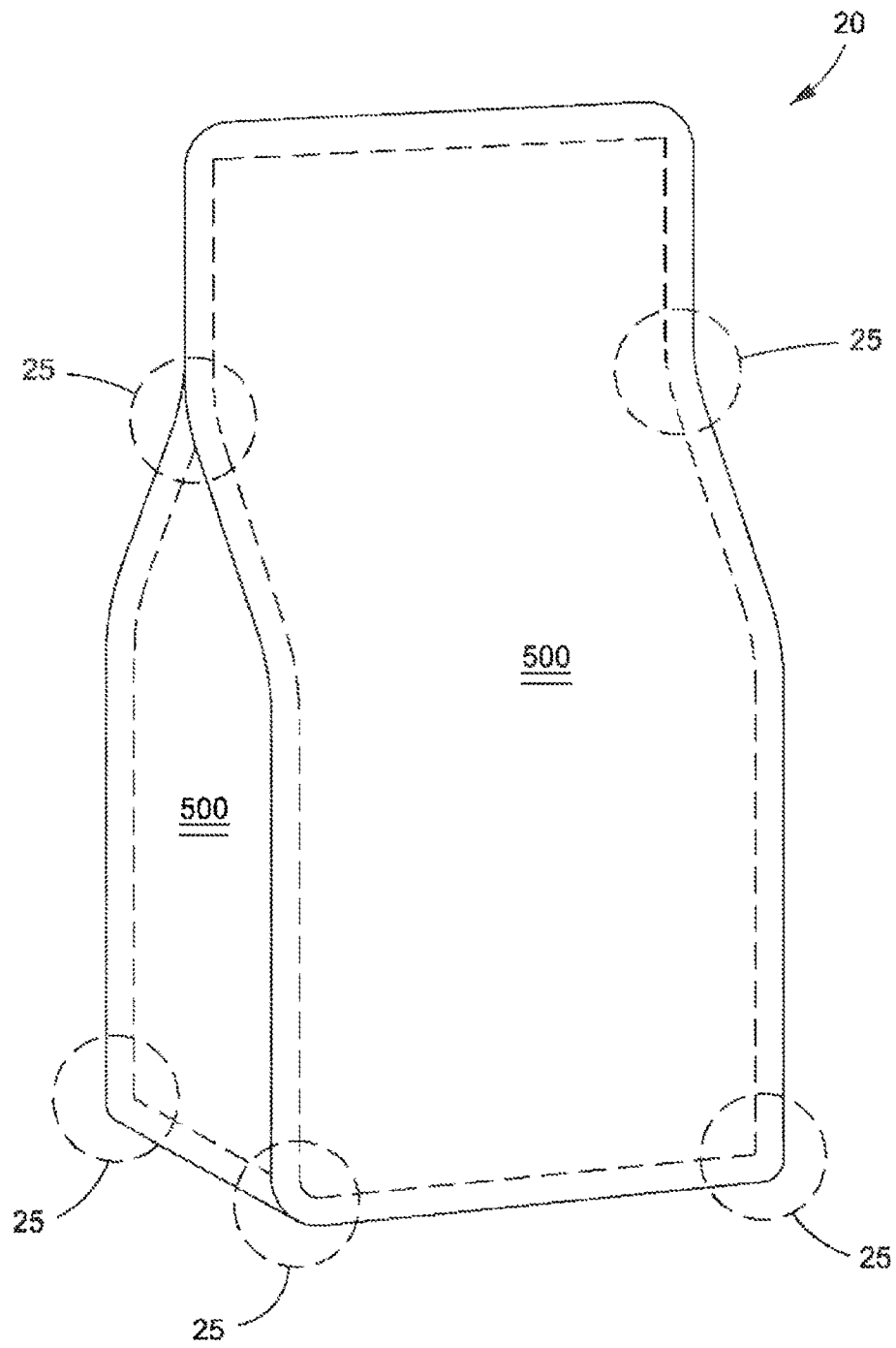


FIGURA 5

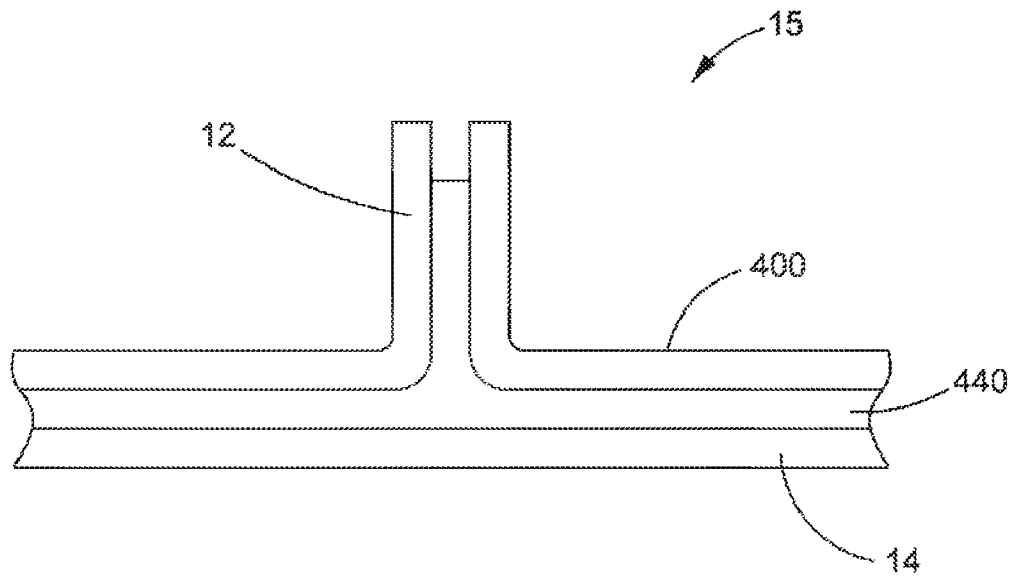


FIGURA 6



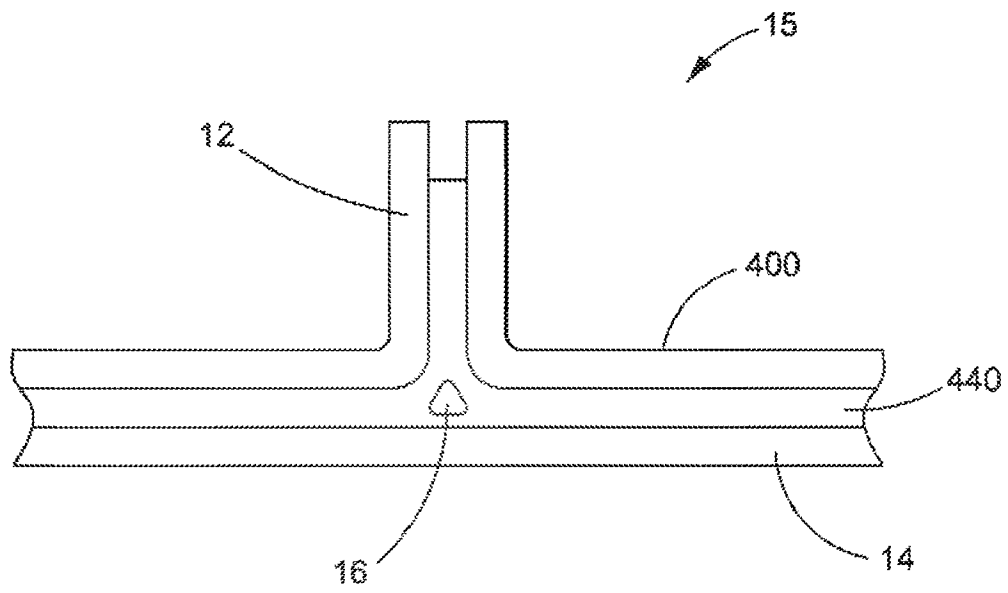


FIGURA 7