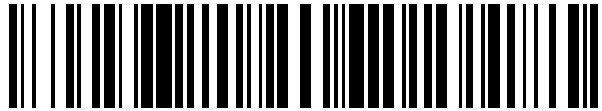


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 842 599**

51 Int. Cl.:

<b>B32B 7/06</b>	(2009.01)
<b>B32B 27/08</b>	(2006.01)
<b>B32B 27/30</b>	(2006.01)
<b>B32B 27/32</b>	(2006.01)
<b>B32B 27/34</b>	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.07.2017 PCT/US2017/044097**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **01.02.2018 WO18022839**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.07.2017 E 17751887 (5)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.11.2020 EP 3490791**

54 Título: **Estructuras multicapa, películas multicapa y paquetes formados a partir de las mismas**

30 Prioridad:

**28.07.2016 US 201662367863 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**14.07.2021**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**GARGALAKA, JOÃO, JR.;  
MAZZOLA, NICOLAS CARDOSO;  
DE FOGGI CARIOLI, RAFAELA;  
CANTU, MARCELO DELMAR y  
GOMES, JORGE CAMINERO**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 842 599 T3**

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

## DESCRIPCIÓN

Estructuras multicapa, películas multicapa y paquetes formados a partir de las mismas

### Campo

Las realizaciones se refieren a estructuras multicapa, películas multicapa y paquetes formados a partir de las mismas.

### 5 Antecedentes

Algunos paquetes pueden emplear un sello para cerrar un volumen del paquete al entorno circundante. Dicho sello puede abrirse posteriormente. Los sellos que se abren de manera fiable y reproducible pueden ser deseables para diversas aplicaciones.

El documento US 2015/041475 se refiere a un cierre para un recipiente.

### 10 Compendio

En un primer aspecto, la presente invención proporciona una película multicapa que comprende una primera película y una segunda película, donde al menos la primera película o la segunda película incluye: una capa sellante de poliolefina, una capa de acoplamiento sobre la capa sellante de poliolefina, donde la capa de acoplamiento incluye una poliolefina y un polímero injertado con anhídrido maleico (MAH), en donde el polímero MAH está presente en un intervalo de 35 por ciento en peso a 50 por ciento en peso de un porcentaje en peso total de la capa de acoplamiento, donde la poliolefina comprende además una mezcla de un plastómero a base de polipropileno y un polietileno de baja densidad (LDPE), donde la película multicapa debe fallar de manera cohesiva a lo largo de al menos una parte de una interfaz entre la primera película y la segunda película, y una capa de barrera directamente sobre la capa de acoplamiento.

El compendio anterior de la presente descripción no pretende describir cada realización descrita o cada implementación de la presente descripción. La descripción que sigue ilustra más particularmente realizaciones ilustrativas. En varios lugares de la solicitud, se proporciona orientación mediante listas de ejemplos, ejemplos que pueden utilizarse en diversas combinaciones. En cada caso, la lista mencionada sirve solo como grupo representativo, y no debe interpretarse como una lista exclusiva.

### Breve descripción de los dibujos

25 La Figura 1 ilustra un ejemplo de un sello formado utilizando un ejemplo de una estructura multicapa según la presente descripción.

La Figura 2 ilustra una relación entre una cantidad de fuerza de deslaminación y una cantidad de polímero injertado con anhídrido maleico (MAH) incluido en una capa de acoplamiento según la presente descripción.

30 La Figura 3 ilustra un ejemplo de una relación entre la cantidad de fuerza de sellado y la temperatura según la presente descripción.

La Figura 4 ilustra otro ejemplo de una relación entre la cantidad de fuerza de sellado y la temperatura según la presente descripción.

La Figura 5 ilustra una relación entre la fuerza de sellado y la presión según la presente descripción.

35 La Figura 6 ilustra un esquema de un ejemplo de equipo utilizado para medir la fuerza de sellado según la presente descripción.

### Descripción detallada

Se pueden desear para diversas aplicaciones sellos que se abran de manera fiable por medio de un mecanismo de apertura particular. Por ejemplo, puede ser deseable que un sello se abra por medio de un fallo cohesivo para asegurar un sello mecánicamente reproducible y estéticamente deseable en diversas composiciones de paquete y tapa diferentes (por ejemplo, recipientes y tapas rígidos, recipientes y tapas flexibles). Sin embargo, un mecanismo de apertura particular por el cual se abre un sello puede ser función de una composición del sello, un espesor del sello y/o las condiciones de sellado (tiempo, presión, temperatura, etc.), entre otros. Además, puede ser deseable que un sello tenga varias propiedades de barrera, tales como propiedades de barrera al oxígeno. Sin embargo, diversos sellos que intentan proporcionar propiedades de barrera y un mecanismo de apertura fiable, tal como por medio de un fallo cohesivo, pueden emplear al menos siete capas y, por lo tanto, pueden ser indeseablemente gruesos (por ejemplo, tener un total de al menos siete capas y/o un grosor superior a 250  $\mu\text{m}$  (micrómetros)) para algunas aplicaciones, entre otras dificultades tales como la utilización de composiciones diferentes. Como resultado, sigue existiendo la necesidad de estructuras multicapa que se abran de manera fiable por medio de un mecanismo de apertura particular que pueda, en algunas realizaciones, proporcionar propiedades de barrera y/o utilizarse en diversas aplicaciones (por ejemplo, 50 tenga un espesor deseado) y con un amplia variedad de condiciones de sellado.

5 Por consiguiente, las realizaciones de la presente descripción están dirigidas a estructuras multicapa, películas multicapa y paquetes formados a partir de las mismas. En particular, las estructuras multicapa y las películas multicapa, en algunas realizaciones, incluyen menos capas y/o deseablemente menos grosor que las estructuras y películas multicapa de otros enfoques y, sin embargo, proporcionan una apertura fiable y reproducible por medio de un fallo cohesivo, como se describe en el presente documento.

10 Como se emplea en el presente documento, el término "polímero", como se emplea en el presente documento, hace referencia a un compuesto polimérico preparado polimerizando monómeros, ya sean del mismo tipo o de diferente tipo. Por tanto, el término genérico polímero abarca el término homopolímero (empleado para hacer referencia a polímeros preparados a partir de un solo tipo de monómero, en el entendido de que pueden incorporarse trazas de impurezas en la estructura del polímero) y el término interpolímero como se define a continuación. Pueden incorporarse trazas de impurezas (por ejemplo, residuos de catalizador) en y/o dentro del polímero.

15 Como se emplea en el presente documento, el término "interpolímero", como se emplea en el presente documento, hace referencia a polímeros preparados mediante la polimerización de al menos dos tipos diferentes de monómeros. El término genérico interpolímero incluye copolímeros (empleados para hacer referencia a polímeros preparados a partir de dos tipos diferentes de monómeros) y polímeros preparados a partir de más de dos tipos diferentes de monómeros.

20 Como se emplea en el presente documento, el término "polímero a base de olefinas", como se emplea en el presente documento, hace referencia a un polímero que comprende una cantidad mayoritaria de monómero de olefina polimerizado, por ejemplo, etileno o propileno (en base al peso del polímero) y, opcionalmente, puede contener al menos un comonómero.

20 Como se emplea en el presente documento, el término "polímero a base de etileno", como se emplea en el presente documento, hace referencia a un polímero que comprende una cantidad mayoritaria de monómero de etileno polimerizado (en base al peso del polímero) y, opcionalmente, puede contener al menos un comonómero.

25 Como se emplea en el presente documento, el término "interpolímero de etileno/a-olefina", como se emplea en el presente documento, hace referencia a un interpolímero que comprende una cantidad mayoritaria de monómero de etileno polimerizado (en base al peso del interpolímero) y al menos una a-olefina.

Como se emplea en el presente documento, el término "copolímero de etileno/a-olefina", como se emplea en el presente documento, hace referencia a un copolímero que comprende una cantidad mayoritaria de monómero de etileno polimerizado (en base al peso del copolímero) y una a-olefina, como dos únicos tipos de monómeros.

30 Como se emplea en el presente documento, el término "polímero a base de propileno", como se emplea en el presente documento, hace referencia a un polímero que comprende una cantidad mayoritaria de monómero de propileno polimerizado (en base al peso del polímero) y, opcionalmente, puede comprender al menos un comonómero.

Como se emplea en el presente documento, el término "composición", como se emplea en el presente documento, incluye una mezcla de materiales que comprenden la composición, así como productos de reacción y productos de descomposición formados a partir de los materiales de la composición.

35 Como se emplean en el presente documento, los términos "mezcla" o "mezcla de polímeros", como se emplean en el presente documento, hacen referencia a una mezcla de dos o más polímeros. Una mezcla puede ser miscible (no está separada en fases a nivel molecular) o no. Una mezcla puede estar separada en fases o no. Una mezcla puede contener una o más configuraciones de dominio o no, según se determina a partir de espectroscopía electrónica de transmisión, dispersión de luz, dispersión de rayos X y otros métodos conocidos en la técnica. La combinación puede efectuarse mezclando físicamente los dos o más polímeros a nivel macro (por ejemplo, mezcla de resinas en estado fundido o combinación) o a nivel micro (por ejemplo, formación simultánea dentro del mismo reactor).

40

45 Como se emplea en el presente documento, el término "ionómero", como se emplea en el presente documento, significa (o incluye) copolímeros a base de polietileno modificados con cationes para proporcionar enlaces iónicos. Estos copolímeros son bien conocidos y se describen en The Wiley Encyclopedia of Packaging Technology o Handbook of Engineering and Specialty Thermoplastics, Polyolefinics and Styrenics.

Como se emplean en el presente documento, los términos "copolímeros de olefinas cíclicas" y "COC" son conocidos y se describen, por ejemplo, en los documentos EP-A-0 407 870, EP-A-0 485 893, EP-A-0 503 422 y DE-A-40 36 264.

50 La Figura 1 ilustra un ejemplo de un sello formado utilizando un ejemplo de una estructura multicapa según la presente descripción. Como se muestra en la Fig. 1A, una estructura multicapa tales como las formadas en una primera película 10 puede incluir una capa 11 de barrera, una capa 12 de acoplamiento y una capa 13 sellante de poliolefina. Asimismo, una segunda película 20 puede incluir una capa 21 de barrera, una capa 22 de acoplamiento y una capa 23 sellante de poliolefina.

55 En particular, una capa de barrera (por ejemplo, la capa 11 de barrera) está directamente sobre una capa de acoplamiento (por ejemplo, la capa 12 de acoplamiento), en contraste con otros enfoques que pueden emplear una capa intermedia (por ejemplo, una capa de unión intermedia). Como se emplea en el presente documento, se entiende

que cuando se hace referencia a un elemento como que está "directamente sobre", "directamente conectado" o "directamente acoplado a" otro elemento, está directamente sobre, directamente conectado o directamente acoplado al otro elemento sin la presencia de elementos intermedios. De manera similar, se entenderá que cuando se dice que un elemento está "sobre", "conectado a", "acoplado a" o "acoplado" a otro elemento, puede estar directamente sobre, conectado o acoplado con el otro elemento, o pueden estar presentes elementos intermedios.

Si bien la Figura 1 ilustra cada una de la primera película 10 y la segunda película 20 incluyendo una capa de acoplamiento, la descripción no está limitada a ello. Más bien, en algunas realizaciones, la primera película 10 o la segunda película 20 pueden comprender una película que incluye una capa de acoplamiento, mientras que la otra de la primera película 10 o la segunda película 20 pueden comprender una película termoformadora disponible en el mercado (tales como las que no tienen una capa de acoplamiento), como se describe en el presente documento.

En diversas realizaciones, la primera película 10 o la segunda película 20 pueden tener un número total de capas desde tres capas hasta cinco capas. Por ejemplo, como se ilustra en la Figura 1A, la primera película puede incluir un total de tres capas y la segunda película 20 puede incluir un total de tres capas. Sin embargo, la presente descripción no está limitada a ello. Más bien, se puede variar un número total de capas de la primera película 10 y/o la segunda película 20. Por ejemplo, la película 10 puede incluir las mismas capas que se ilustran en la Figura 1A pero con la adición de una o más capas adicionales, tales como una capa de barrera, una capa de unión y/u otro tipo de capa. Como tal, en algunas realizaciones, la primera película 10 puede incluir un número total de capas desde tres capas hasta once capas. De manera similar, en algunas realizaciones, la primera película 10 puede incluir un número total de capas desde tres capas hasta once capas.

En la Figura 1A, las capas sellantes de poliolefina de cada una de las primera y segunda películas están enfrentadas entre sí. En la Figura 1B, las dos capas sellantes de poliolefina están fusionadas en un área 30 de sellado (es decir, un sello). La Figura 1C ilustra el área 30 de sellado después de la aplicación de una fuerza para separar la primera y la segunda película. Como puede verse en la Figura 1C, la primera película y la segunda película están separadas por un fallo cohesivo dentro de la capa 12 de acoplamiento de la primera película. Alternativamente, o además, podría producirse un fallo cohesivo en la capa 22 de acoplamiento de la segunda película 20, en algunas realizaciones.

En diversas realizaciones, la estructura multicapa (formada por la primera película 10 y la segunda película 20) tiene un espesor de 50  $\mu\text{m}$  (micrómetros) a 250  $\mu\text{m}$  (micrómetros). Están incluidos incluyen todos los valores individuales y subintervalos de 50 a 250  $\mu\text{m}$  (micrómetros); por ejemplo, la estructura multicapa puede tener desde un límite inferior de 50  $\mu\text{m}$  (micrómetros), 70  $\mu\text{m}$  (micrómetros), 100  $\mu\text{m}$  (micrómetros) o 120  $\mu\text{m}$  (micrómetros) hasta un límite superior de 250  $\mu\text{m}$  (micrómetros), 220  $\mu\text{m}$  (micrómetros), 200 o 160  $\mu\text{m}$  (micrómetros).

En diversas realizaciones, una capa sellante de poliolefina (por ejemplo, la capa 13 sellante de poliolefina y/o la capa 23 sellante de poliolefina) puede estar formada por un polímero seleccionado del grupo que consiste en un polímero de polietileno, un copolímero de polietileno, un polímero de polibutileno, un copolímero de polibutileno, un polímero de polipropileno o un copolímero de polipropileno, o una combinación de los mismos.

En diversas realizaciones, la capa sellante puede estar formada por 1 a 100 por ciento en peso de uno o más polímeros seleccionados de LLDPE, plastómeros e ionómeros a base de olefinas y, opcionalmente, de 1 a 50 por ciento en peso de uno o más materiales seleccionados de COC, HDPE y copolímeros de PP y a base de PP. Todos los valores y subintervalos individuales de 1 a 100 por ciento en peso de uno o más polímeros seleccionados de LLDPE, plastómeros e ionómeros a base de olefinas están incluidos y descritos en el presente documento; por ejemplo, la cantidad de dichos componentes puede variar desde un límite inferior de 1, 15, 30, 45, 60, 75 o 90 por ciento en peso hasta un límite superior de 10, 25, 40, 55, 70, 85 o 100 por ciento en peso. Por ejemplo, la cantidad de uno o más polímeros seleccionados de LLDPE, plastómeros e ionómeros a base de olefinas puede ser de 1 a 100 por ciento en peso, o como alternativa, de 50 a 100 por ciento en peso, o como alternativa, de 1 a 50 por ciento en peso, o como alternativa, de 25 a 75 por ciento en peso, o como alternativa, de 40 a 80 por ciento en peso. Cuando están presentes, la cantidad de uno o más materiales seleccionados de COC, HDPE y PP puede oscilar entre 1 y 50 por ciento en peso. Todos los valores individuales y subintervalos de 1 al 50 por ciento en peso están incluidos y descritos en el presente documento; por ejemplo, la cantidad de tales componentes puede variar desde un límite inferior de 1, 10, 20, 30 o 40 por ciento en peso hasta un límite superior de 5, 15, 25, 35, 45 o 50 por ciento en peso. Por ejemplo, la cantidad de uno o más materiales seleccionados de COC, HDPE y PP puede variar de 1 a 50 por ciento en peso, o como alternativa, de 1 a 25 por ciento en peso, o como alternativa, de 25 a 50 por ciento en peso, o como alternativa, de 10 a 25 por ciento en peso.

En algunas realizaciones, la capa sellante está formada por 1 a 100 por ciento en peso de uno o más polímeros seleccionados de LLDPE, plastómeros e ionómeros a base de olefinas y, opcionalmente, de 20 a 99 por ciento en peso de uno o más materiales seleccionados de LDPE. Todos los valores individuales y subintervalos de 1 a 100 por ciento en peso de uno o más polímeros seleccionados de LLDPE, plastómeros e ionómeros a base de olefinas están incluidos y descritos en el presente documento; por ejemplo, la cantidad de dichos componentes puede variar desde un límite inferior de 1, 15, 30, 45, 60, 75 o 90 por ciento en peso hasta un límite superior de 10, 25, 40, 55, 70, 85 o 100 por ciento en peso. Por ejemplo, la cantidad de uno o más polímeros seleccionados de LLDPE, plastómeros e ionómeros a base de olefinas puede ser de 1 a 100 por ciento en peso, o como alternativa, de 50 a 100 por ciento en peso, o como alternativa, de 1 a 50 por ciento en peso, o como alternativa, de 25 a 75 por ciento

en peso, o como alternativa, de 40 a 80 por ciento en peso. Todos los valores individuales y subintervalos de 20 a 99 por ciento en peso de uno o más materiales seleccionados de LDPE están incluidos y descritos en el presente documento; por ejemplo, cuando están presentes, la cantidad de uno o más materiales seleccionados de LDPE puede variar desde un límite inferior de 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80 o 90 por ciento en peso hasta un límite superior de 25, 35, 45, 55, 65, 75, 85, 95 o 99 por ciento en peso. Por ejemplo, cuando están presentes, la cantidad de uno o más materiales seleccionados de LDPE puede variar de 20 a 99 por ciento en peso, o como alternativa, de 50 a 99 por ciento en peso, o como alternativa, de 20 a 50 por ciento en peso.

En algunas realizaciones, la capa sellante puede consistir en un HDPE. Los HDPE ilustrativos incluyen los vendidos con el nombre comercial DOWLEX, que incluye DOWLEX 2050B y DOWLEX 2049B, disponibles en el mercado en The Dow Chemical Company. Sin embargo, en algunas realizaciones, la capa sellante puede consistir en un LDPE. Los ejemplos de LDPE incluyen 640i, LDPE 219M, LDPE 132i, LDPE 515E, LDPE 301E, todos disponibles en el mercado en The Dow Chemical Company.

Como se emplea en el presente documento, una capa de acoplamiento (por ejemplo, la capa 12 de acoplamiento y/o la capa 21 de acoplamiento) incluye una poliolefina y un polímero injertado con anhídrido maleico (MAH).

La poliolefina de la capa de acoplamiento está formada por una o más mezclas de polímeros, cada una de las cuales comprende un primer polímero (por ejemplo, un polímero elastomérico a base de propileno) y un segundo polímero, donde el segundo polímero se selecciona del grupo que consiste en polietileno de baja densidad y alta presión, polietileno de alta densidad, copolímeros de etileno ácido acrílico, copolímeros de etileno ácido (met)acrílico y combinaciones de los mismos. Se describen diversas combinaciones de tales mezclas de polímeros, por ejemplo, en la patente de EE.UU. 7.863.383 y la publicación PCT WO2013101931.

La poliolefina en la capa de acoplamiento incluye al menos dos poliolefinas (por ejemplo, una mezcla de dos o más poliolefinas). La poliolefina en la capa de acoplamiento incluye un plastómero a base de polipropileno y un polietileno de baja densidad (LDPE). El plastómero a base de polipropileno puede ser de 50 por ciento en peso a 73,4 por ciento en peso del porcentaje en peso total de la poliolefina en la capa de acoplamiento, y el LDPE puede ser de 25 por ciento en peso a 49 por ciento en peso del peso total de la poliolefina en la capa de acoplamiento. Están incluidos todos los valores individuales y subintervalos de 50 a 73,4 por ciento en peso y, de manera similar, de 25 a 49 por ciento en peso. Por ejemplo, la capa de poliolefina puede incluir desde aproximadamente 73,4 por ciento en peso del plastómero a base de polipropileno y aproximadamente 25 por ciento en peso del LDPE o desde aproximadamente 50 por ciento en peso del plastómero a base de polipropileno y aproximadamente 49 por ciento en peso del LDPE, entre otras posibilidades.

La poliolefina en la capa de acoplamiento puede ser de 50 por ciento en peso a 65 por ciento en peso del peso total de la capa de acoplamiento. Por ejemplo, cuando la poliolefina en la capa de acoplamiento comprende 50 por ciento en peso de la capa de acoplamiento, la poliolefina es una mezcla de polímeros (véase, por ejemplo, Resina 8 en los Ejemplos).

En diversas realizaciones, la poliolefina en la capa de acoplamiento tiene una densidad (medida de acuerdo con ASTM D792) de 0,860 gramos/centímetro<sup>3</sup> a 0,930 gramos/centímetro<sup>3</sup> y un índice de fusión de 0,5 gramos/10 minutos a 5,0 gramos/10 minutos. Todos los valores y subintervalos individuales desde 0,860 gramos/centímetro<sup>3</sup> y 0,930 gramos/centímetro<sup>3</sup> y, de manera similar, de 0,5 gramos/10 minutos a 5,0 gramos/10 minutos están incluidos. Por ejemplo, la poliolefina en la capa de acoplamiento puede tener una densidad de aproximadamente 0,911 gramos/centímetro<sup>3</sup>. La poliolefina puede, en algunas realizaciones, incluir diversos aditivos tales como aditivos antioxidantes, entre otros tipos de aditivos.

Como se mencionó, la capa de acoplamiento incluye un polímero MAH. Los ejemplos de polímeros MAH incluyen polietileno maleado, polipropileno maleado, copolímero tribloque maleado de estireno-etileno-buteno-etireno y polibutadieno maleado.

El polímero MAH incluido en la capa de acoplamiento está presente en un intervalo de 35 por ciento en peso a 50 por ciento en peso del porcentaje en peso total de la capa de acoplamiento. Están incluidos todos los valores individuales y subintervalos del 35 al 50 por ciento en peso. En algunas realizaciones, el polímero MAH puede ser preferiblemente de 40 por ciento en peso a 45 por ciento en peso del peso total de la capa de acoplamiento. En particular, las cantidades de MAH descritas anteriormente en una capa de acoplamiento de una película multicapa pueden, al menos en parte, promover deseablemente el fallo cohesivo de la película multicapa.

La capa de acoplamiento (por ejemplo, la capa 12 de acoplamiento y/o la capa 22 de acoplamiento) puede tener un grosor de 1 µm (micrómetro) a 30 µm (micrómetros). Están incluidos incluyen todos los valores individuales y subintervalos de 1 µm (micrómetro) a 30 µm (micrómetros). Por ejemplo, en algunas realizaciones, la capa de acoplamiento puede tener un grosor de 10 µm (micrómetros) a 15 µm (micrómetros). En cualquier caso, la capa de acoplamiento (por ejemplo, la capa 12 de acoplamiento) tiene un grosor que es deseablemente menor que el grosor combinado de una capa de unión y una capa de fallo cohesivo empleada por otros enfoques, tales como los que no emplean MAH en una capa de acoplamiento.

Como se emplea en el presente documento, una capa de barrera (por ejemplo, la capa 11 de barrera y/o la capa 21 de barrera) puede incluir poliamida (PA), etileno alcohol vinílico (EVOH) y poli(cloruro de vinilideno). Por ejemplo, en

5 algunas realizaciones, una capa de barrera puede incluir de 5 por ciento en peso a 100 por ciento en peso de un polímero seleccionado del grupo que consiste en una poliamida, un etileno alcohol vinílico o una combinación de los mismos, donde el porcentaje en peso se basa en un porcentaje en peso total de la capa de barrera. Se incluyen todos los valores individuales y subintervalos de 5 a 100 por ciento en peso de la capa de barrera; por ejemplo, la capa de barrera puede tener desde un límite inferior de 5 por ciento en peso, 10 por ciento en peso, 20 por ciento en peso, hasta un límite superior de 100 por ciento en peso, 90 por ciento en peso u 80 por ciento en peso, por ejemplo, dependiendo de un grado deseado de una propiedad de barrera tal como la permeabilidad al oxígeno.

10 En realizaciones, la descripción proporciona una película formada por adhesión de cualquier realización de la estructura multicapa descrita en el presente documento a un sustrato seleccionado del grupo que consiste en películas monocapa y multicapa. Los sustratos de laminación incluyen OPET, BOPP, PA, BOPA, PVOH y otros sustratos. Sin embargo, en algunas realizaciones, puede formarse una película mediante la adhesión de capas respectivas de cualquier realización de una estructura multicapa descrita en el presente documento sin la presencia de materiales adicionales tales como un sustrato.

15 En realizaciones, la descripción proporciona un paquete que incluye un elemento formado por una estructura multicapa y/o una película multicapa, como se describe en el presente documento. Por ejemplo, el paquete puede ser una bolsa y/u otro tipo de recipiente para alimentos y/o bebidas, entre otros tipos de paquetes.

Todas las partes y porcentajes son en peso a menos que se indique lo contrario.

**Ejemplos**

Todas las partes y porcentajes son en peso a menos que se indique lo contrario.

20 Métodos analíticos:

La densidad, D, se midió según ASTM-D 792.

El índice de fusión, I2, se mide según ASTM D-1238 a 190 °C y a 2,16 kg.

25 La fuerza de sellado inicial (es decir, la fuerza de sellado máxima)/fuerza de sellado se mide según ASTM F88-94 y utilizando el equipo ilustrado esquemáticamente en las Figuras 6A-6C. La Figura 6 ilustra un esquema de un ejemplo de equipo utilizado para medir la fuerza de sellado según la presente descripción. Como puede verse en la Figura 6A, se proporciona una película que tiene una primera capa 40 (superior) y una segunda capa 45 (inferior), así como dos barras 50 de sellado. Las barras 50 de sellado se calientan de acuerdo con ASTM F88 y se presionan contra los lados opuestos de la película para formar un área 55 sellada, como se ve en la Figura 6B. La Figura 6C ilustra el proceso de apertura del área 55 sellada utilizando mecanismos 60 de tracción, uno en cada una de la primera capa 40 y la segunda capa 45. Como se muestra en la Figura 6C, una cantidad de fuerza requerida para separar una película multicapa, tales como las descritas en el presente documento, por fallo cohesivo se mide en una dirección que es perpendicular a un plano de la película multicapa de acuerdo con ASTM F88-94.

30 Se utilizan principalmente los siguientes materiales:

Tabla 1 - Ejemplos de materiales utilizados principalmente

Resina	Tipo	I2 a 2,16Kg_190°C (g/10 min)	D (g/cm³)
Resina 1	PA	4,08	1,14
Resina 2	EVOH	3,20	1,17
Resina 3	LLDPE injertado con MAH	3,00	0,912
Resina 4	MDPE	1,00	0,926
Resina 5	LLDPE	1,00	0,920
Resina 6	HDPE	0,95	0,950
Resina 7	una mezcla de 73,4% de plastómero a base de polipropileno [I2 de 8,0 y D de 0,876 gramos/centímetro³] y 25% de LDPE [I2 de 2,0; D de 0,920 gramos/centímetro³]	3,5	0,900
Resina 8	una mezcla de 50% de plastómero a base de polipropileno [I2 de 2,0 y D de 0,876 gramos/centímetro³] y 49% de LDPE [I2 de 2,0; D de 0,925 gramos/centímetro³]	1,5	0,902

35 Se prepararon estructuras de cinco capas, que tienen una estructura multicapa designada como A/B/C/D/E para

ES 2 842 599 T3

ilustrar diversos ejemplos comparativos y ejemplos de trabajo. Como se emplea en el presente documento, la Capa C es una capa de barrera, la Capa D es una capa de acoplamiento, la Capa E es una capa sellante de poliolefina y las Capas A y B son capas adicionales, siendo la Capa B una capa de unión y la Capa A una capa de poliolefina que es la capa más externa. Como se emplea en el presente documento, una capa de unión se refiere a una capa que incluye 30 por ciento en peso o menos de MAH y una resina portadora de poliolefina o una composición de unión ya diluida. La Tabla 2 proporciona la estructura y la composición de capas de estructuras multicapa comparativas de ejemplos comparativos (CE 1-13) y estructuras multicapa de trabajo de ejemplos de trabajo (WE 1-9). Por ejemplo, como se ilustra en la Tabla 2, se utilizan cantidades variables de Resina 1 junto con Resina 7 o Resina 8 para hacer la capa D (es decir, la capa de acoplamiento) en CE 1-13 y WE 1-9.

5

10 Tabla 2 - Estructuras multicapa que incluyen una capa barrera de poliamida.

Micrómetros de espesor de capa (µm)		Composiciones (porcentaje en peso; 100% en peso a menos que se especifique lo contrario)										
		CE 1	CE 2	CE 3	CE 4	CE 5	CE 6	CE 7	WE 1	WE 2	WE 3	WE 4
A	25	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
B	12,5	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%
		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
		30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
C	25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
D	12,5	7	95%	90%	85%	80%	75%	70%	65%	60%	55%	50%
		7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
		5	10%	15%	20%	25%	30%	35%	40%	45%	50%	
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
E	25	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
Espesor de la capa (µm)		CE 8	CE 9	CE 10	CE 11	CE 12	CE 13	WE 5	WE 6	WE 7	WE 8	WE 9
A	25	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
B	12,5	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%
		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
		30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
C	25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
D	12,5	8	95%	90%	85%	80%	75%	70%	65%	60%	55%	50%
		8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
		5	10%	15%	20%	25%	30%	35%	40%	45%	50%	
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
E	25	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	

Tabla 3 - Estructuras multicapa que incluyen una capa de barrera de polímero de etileno alcohol vinílico (EVOH).

Espesor de la capa (µm)		Composiciones (porcentaje en peso; 100% en peso a menos que se especifique lo contrario)										
		CE 14	CE 15	CE 16	CE 17	CE 18	CE 19	CE 20	WE 10	WE 11	WE 12	WE 13
A	25	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
B	12,5	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%
		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
		30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
C	25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
D	12,5	7	95%	90%	85%	80%	75%	70%	65%	60%	55%	50%
			7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
			5%	10%	15%	20%	25%	30%	35%	40%	45%	50%
			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
E	25	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Espesor de la capa (µm)		CE 21	CE 22	CE 23	CE 24	CE 25	CE 26	CE 27	WE 14	WE 15	WE 16	WE 17
A	25	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
B	12,5	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%
		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
		30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
C	25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
D	12,5	8	95%	90%	85%	80%	75%	70%	65%	60%	55%	50%
			8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
			5%	10%	15%	20%	25%	30%	35%	40%	45%	50%
			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
E	25	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6

La Tabla 3 proporciona la estructura y composición de capas de estructuras multicapa comparativas de ejemplos comparativos (CE 14-27) y estructuras multicapa de trabajo de ejemplos de trabajo (WE 10-17). Por ejemplo, como se ilustra en la Tabla 3, se utilizan cantidades variables de Resina 3 junto con Resina 7 o bien Resina 8 para hacer la capa D (es decir, la capa de acoplamiento) en CE 14-27 y WE 10-17.

Las películas formadas a partir de la estructura multicapa de la presente invención se produjeron en una línea Collin de película soplada. Por ejemplo, WE 1 es una película multicapa formada mediante la adición de cantidades respectivas de Resina 1, Resina 3, Resina 4, Resina 5, Resina 6 y Resina 7 en capas particulares utilizando una línea Collin de película soplada para formar una película resultante comprendida de una estructura multicapa. La película resultante (por ejemplo, la película superior) se selló a una película de termoformación disponible en el mercado, compuesta por una estructura estándar siempre con una resina de polietileno como capa sellante (por ejemplo, la película inferior). Específicamente, la capa E de la película resultante se selló a la capa de olefina de la película de termoformación disponible en el mercado utilizando un equipo de sellado Brugger con un tiempo de sellado de 1 segundo, a 300 newtons, y una temperatura de sellado de 140 grados Celsius (°C) para formar la película multicapa de WE 1, siguiendo los estándares descritos en ASTM F88 Los Ejemplos de Trabajo 2-17 y los Ejemplos Comparativos 1-27 se produjeron con el mismo procedimiento que WE 1 pero utilizando los componentes respectivos y las cantidades de los mismos como se especifica en las Tablas 2 y 3.

En particular, en cada uno de los WE 1-17, una capa de barrera (es decir, la Capa C) está directamente sobre una capa de acoplamiento. Es decir, la capa de acoplamiento, al menos en parte debido a la presencia de una cantidad

particular de MAH en los Ejemplos de Trabajo, proporciona las propiedades de adhesión deseadas, en contraste con otros enfoques que pueden emplear una capa adicional (por ejemplo, una capa de unión) entre una capa que se deslaminada/falla y una capa de barrera (por ejemplo, que incluye PA y/o EVOH que debe proporcionar oxígeno u otro tipo de barrera).

- 5 Deseablemente, tener la capa de barrera directamente sobre la capa de acoplamiento puede reducir comparativamente el grosor total de una estructura de múltiples capas que incluye la misma y/o facilitar la fabricación de la estructura de múltiples capas, a la vez que proporciona un rendimiento deseado (por ejemplo, manteniendo las propiedades de barrera al oxígeno y/o fallando de manera cohesiva cuando se incluye en una película multicapa a la que se aplica fuerza).
- 10 Cada uno de los WE 1-17 y los CE 1-27 se cortaron para formar una muestra con una barra de sellado de 25,4 mm de largo y un ancho de 5 milímetros (a menos que se especifique lo contrario) y se abrieron en una máquina de ensayo universal estándar utilizando el procedimiento descrito en ASTM F88. Con respecto a un tipo de abertura (fallo cohesivo o deslaminación de la película), los resultados se ilustran en la Figura 2. Por ejemplo, como se muestra en la Figura 2, una película multicapa que incluye una estructura multicapa con una capa de acoplamiento que tiene una cantidad particular de polímero MAH (por ejemplo, de 30 por ciento en peso a 50 por ciento en peso de un porcentaje en peso total de la capa de acoplamiento) puede fallar de manera cohesiva, un efecto deseado para la aplicación final. Considerando que, las películas multicapa de la misma estructura multicapa (A, B, C, D, E) pero con comparativamente menos MAH (por ejemplo, de 0 por ciento en peso a 25 por ciento en peso de un porcentaje en peso total de la capa de acoplamiento) pueden sufrir deslaminación de película en lugar de fallar de manera cohesiva.
- 20 Específicamente, como se ilustra en la Figura 2, cada uno de los WE 1-17 que fallan de manera cohesiva están ubicados por encima de la línea 133, mientras que cada uno de los CE 1-27 están ubicados debajo de la línea 133. De esta manera, la línea 133 sirve como una representación visual de una fuerza aproximada (aproximadamente 11,77 newtons (N/10 milímetros); aproximadamente 1.200 gramos-fuerza) que delimita entre los CE 1-27, cada uno de los cuales experimenta una deslaminación de la película (con una fuerza de sellado de menos de aproximadamente 11,77 N/10 milímetros), en contraste con los WEs 1-17 que experimentan cada uno fallos cohesivos (que tienen una fuerza de sellado de más de aproximadamente 11,77 N/10 milímetros; más específicamente de 11,77 N a aproximadamente 21,57 N, es decir, aproximadamente 1.200 gramos fuerza a aproximadamente 1.700 gramos fuerza/por 10 milímetros). Tal fallo cohesivo puede ser deseable para varias aplicaciones, ya que proporciona una manera mecánicamente consistente y estéticamente deseada de abrir una película y/o una película multicapa en contraste con la deslaminación de la película que puede estar asociada con una apertura mecánicamente inconsistente y/o una apertura estéticamente no deseada (por ejemplo, con bordes dentados y/o irregulares alrededor de la abertura).

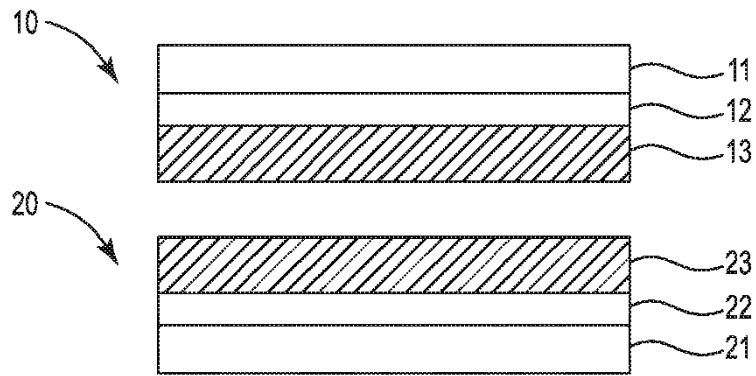
Además, se observa que los WE 1-17 exhibieron una amplia ventana de sellado; es decir, las películas multicapa de WE 1-17 pueden utilizarse en un amplio intervalo de temperaturas de sellado de 130 °C a 160 °C sin un aumento sustancial de la fuerza de sellado de la película multicapa. Como se emplea en este contexto, "aumentar sustancialmente" significa un aumento del 40% o menos en la fuerza de sellado (fuerza de apertura inicial (es decir, fuerza inicial) y/o fuerza de apertura total (es decir, fuerza) con un correspondiente aumento de 30 °C en la temperatura de sellado. Por ejemplo, como se ilustra en la Figura 3, la película multicapa (una barra de sellado de cinco milímetros de espesor de la composición de WE 7) tiene una fuerza de apertura inicial (es decir, fuerza de apertura máxima) de aproximadamente 7,27 N (aproximadamente 741 gramos fuerza) a 130 °C y una fuerza de apertura inicial de aproximadamente 7,78 N (aproximadamente 793 gramos fuerza) a 160 °C. Se observaron aumentos no sustanciales para cada uno de los WE 1-17. De manera similar, como se ilustra en la Figura 4, la película multicapa (una barra de sellado de diez milímetros de espesor de la composición de WE 7) tiene una fuerza de apertura inicial de aproximadamente 13,33 N (aproximadamente 1.359 gramos fuerza) a 130 °C y una fuerza de apertura inicial de aproximadamente 14,18 N (aproximadamente 1.446 gramos-fuerza) a 160 °C.

Además, como se muestra en la Figura 5, los WE 1-17 exhiben una amplia ventana de sellado en términos de fuerza de sellado aplicada al formar la barra de sellado; es decir, las películas multicapa de WE 1-17 pueden formarse en un amplio intervalo de fuerzas de sellado durante la formación de la barra de sellado, sin un aumento y/o disminución sustancial de la fuerza de sellado de la película multicapa. Como se emplea en este contexto, "aumentar sustancialmente" significa un aumento de 10% o menos en la fuerza de sellado (fuerza de apertura inicial (es decir, fuerza inicial) y/o fuerza de apertura total (es decir, fuerza) con un correspondiente aumento de 300 N de fuerza de sellado. De manera similar, como se emplea en este contexto, "disminución sustancial" significa una disminución de 10% o menos en la fuerza de sellado (fuerza de apertura inicial (es decir, fuerza inicial) y/o fuerza de apertura total (es decir, fuerza) con un aumento correspondiente de 300 N de fuerza de sellado.

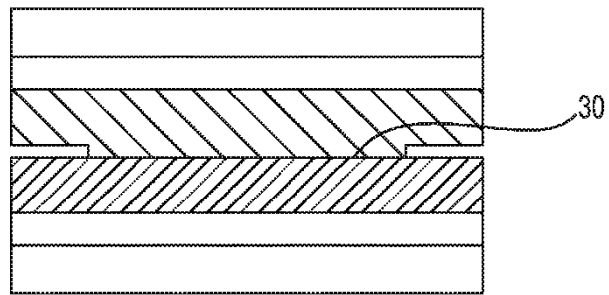
Por consiguiente, las películas multicapa de WE 1-17 proporcionan la forma deseada de apertura de fallo cohesivo a la vez que proporcionan también una amplia ventana de sellado (en términos de dependencia de la temperatura y/o presión) y, sin embargo, emplean menos capas que otros enfoques, debido al menos en parte a una capa de barrera acoplada directamente a la capa de acoplamiento sin componentes intermedios (por ejemplo, sin una capa de unión intermedia), promoviendo así la facilidad de fabricación y/o una película multicapa que tiene un grosor relativamente menor que otras películas que emplean componentes intermedios.

**REIVINDICACIONES**

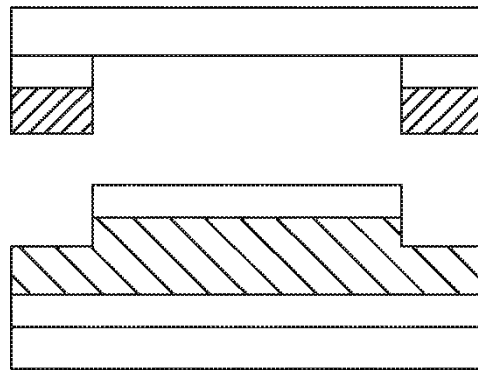
1. Una película multicapa, que comprende:  
una primera película; y  
una segunda película, donde al menos la primera película o la segunda película incluye:
- 5 una capa sellante de poliolefina;  
una capa de acoplamiento sobre la capa sellante de poliolefina, donde la capa de acoplamiento incluye una poliolefina y un polímero injertado con anhídrido maleico (MAH), en donde el polímero MAH está presente en un intervalo de 35 por ciento en peso a 50 por ciento en peso de un porcentaje en peso total de la capa de acoplamiento, donde la poliolefina comprende además una mezcla de plastómero a base de polipropileno y un polietileno de baja densidad (LDPE), donde la película multicapa debe fallar de manera cohesiva a lo largo de al menos una parte de una interfaz entre la primera película y la segunda película; y  
10 una capa de barrera directamente sobre la capa de acoplamiento.
2. La película multicapa de la reivindicación 1, donde el polímero MAH comprende además de 40 por ciento en peso a 45 por ciento en peso del peso total de la capa de acoplamiento.
- 15 3. La película multicapa de la reivindicación 1, donde la al menos la primera película o la segunda película tiene un número total de capas de tres capas a cinco capas.
4. La película multicapa de la reivindicación 1, donde la interfaz tiene una resistencia de sellado inicial de aproximadamente 11,77 newton/10 milímetros a aproximadamente 21,57 newton/10 milímetros, medida con el método ASTM F88-94.
- 20 5. La película multicapa de una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, donde la película multicapa se lamina a un sustrato.
6. Un paquete que incluye la película multicapa de una cualquiera de las reivindicaciones 1-5.
7. La película multicapa de la reivindicación 1, donde la capa de acoplamiento tiene un espesor de 1 micrómetro a 30 micrómetros.
8. La película multicapa de la reivindicación 1, donde la poliolefina en la capa de acoplamiento es de 50 por ciento en peso a 65 por ciento en peso del peso total de la capa de acoplamiento.
- 25 9. La película multicapa de la reivindicación 1, donde el plastómero a base de polipropileno comprende de 50 por ciento en peso a 73,4 por ciento en peso de un porcentaje en peso total de la poliolefina y donde el LDPE comprende de 25 por ciento en peso a 49 por ciento en peso del peso total de la poliolefina en la capa de acoplamiento.
10. La película multicapa de la reivindicación 1, donde la poliolefina tiene una densidad de 0,860 gramos/centímetro<sup>3</sup> a 0,930 gramos/centímetro<sup>3</sup> y un índice de fusión de 0,5 gramos/10 minutos a 5,0 gramos/10 minutos.
- 30 11. La película multicapa de la reivindicación 1, donde la capa de barrera incluye 5 por ciento en peso a 100 por ciento en peso de un polímero seleccionado del grupo que consiste en una poliamida, un etileno alcohol vinílico o una combinación de los mismos, donde el porcentaje en peso se basa en un porcentaje en peso total de la capa de barrera.
12. La película multicapa de la reivindicación 1, donde la película multicapa tiene un espesor de 50 micrómetros a 250 micrómetros.
- 35 13. La película multicapa de la reivindicación 1, donde la capa sellante de poliolefina se forma a partir de un polímero seleccionado del grupo que consiste en un polímero de polietileno, un copolímero de polietileno, un polímero de polibutileno, un copolímero de polibutileno, un polímero de polipropileno o un copolímero de polipropileno, o una combinación de los mismos.
- 40



**Fig. 1A**



**Fig. 1B**



**Fig. 1C**

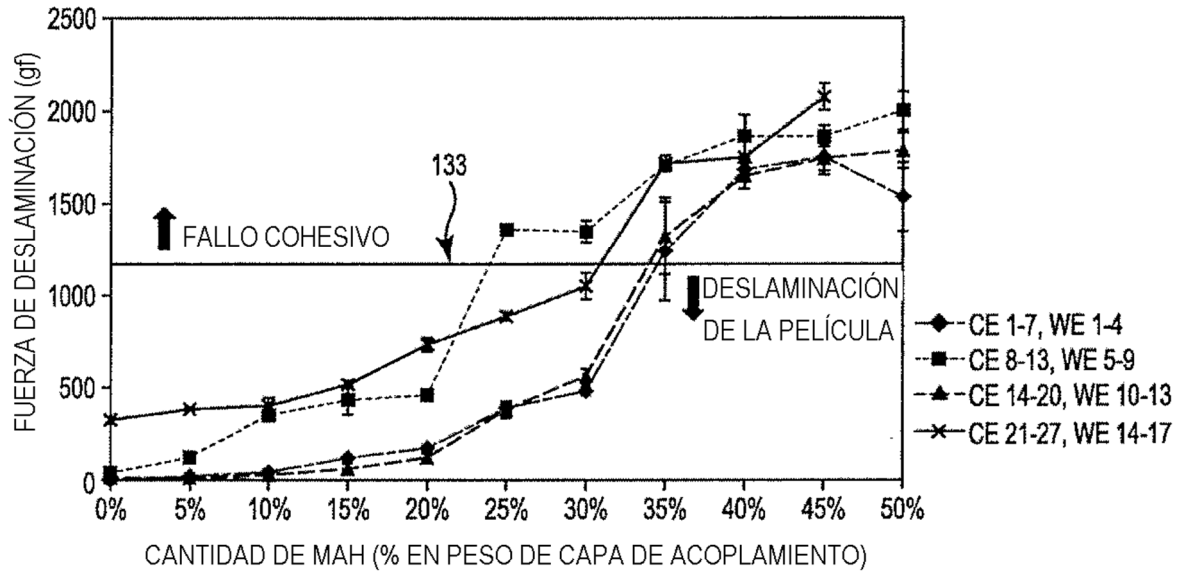


Fig. 2

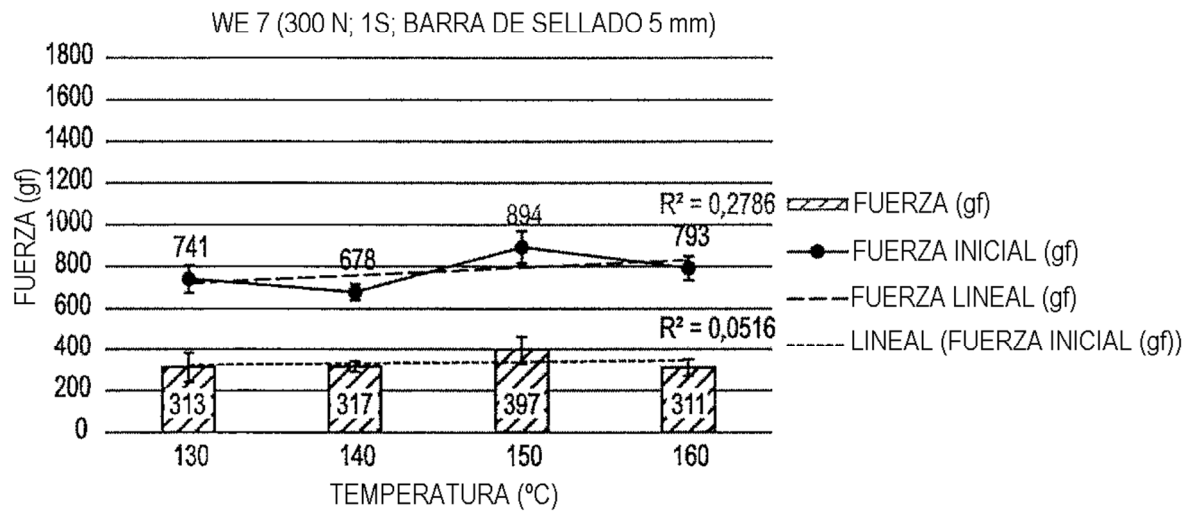
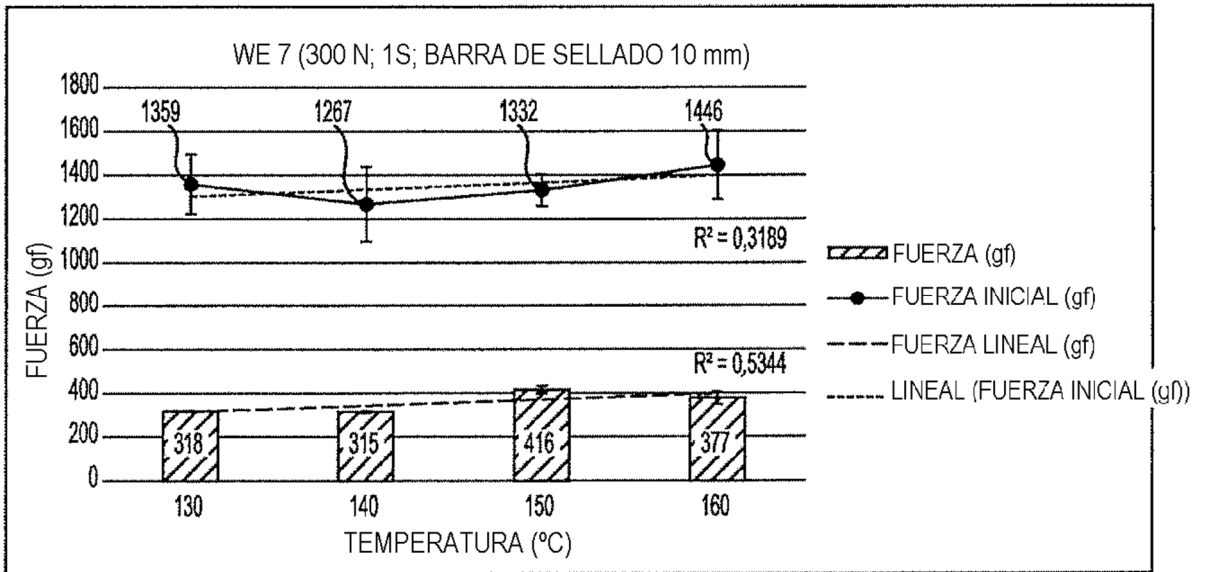
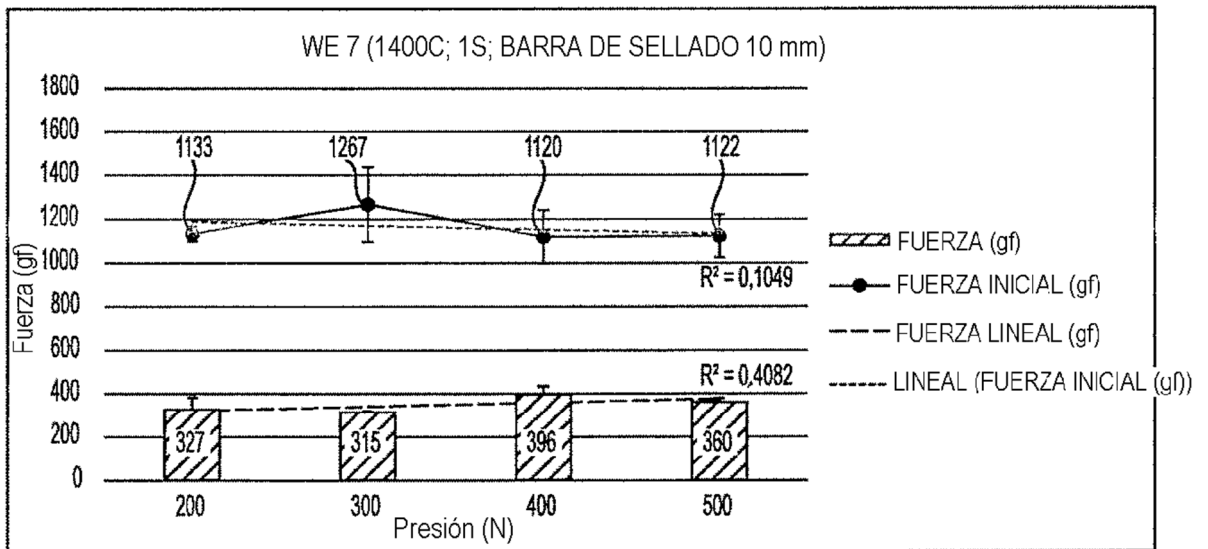


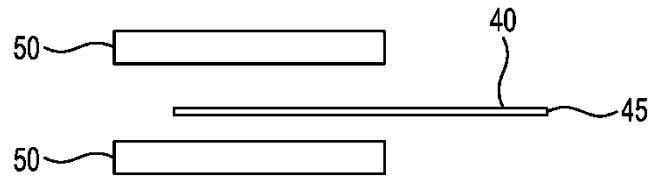
Fig. 3



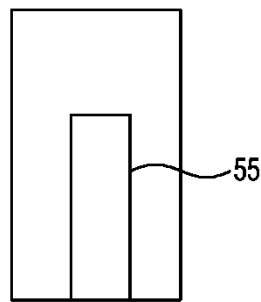
**Fig. 4**



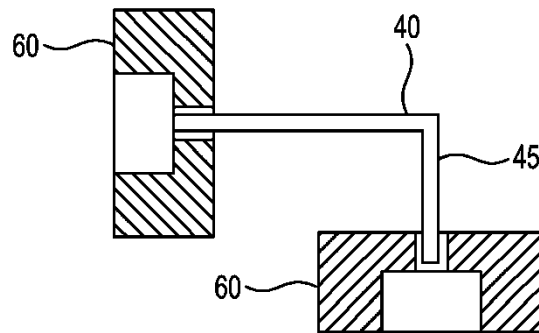
**Fig. 5**



**Fig. 6A**



**Fig. 6B**



**Fig. 6C**