



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 359 702**

51 Int. Cl.:
B32B 38/00 (2006.01)
B65D 65/40 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04721407 .7**
96 Fecha de presentación : **17.03.2004**
97 Número de publicación de la solicitud: **1620262**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **01.02.2006**

54 Título: **Método para la producción de un estratificado de envasado.**

30 Prioridad: **14.04.2003 SE 0301102**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
26.05.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
26.05.2011

73 Titular/es:
TETRA LAVAL HOLDINGS & FINANCE S.A.
avenue Général-Guisan 70
1009 Pully, CH

72 Inventor/es: **Toft, Nils;**
Postoaca, Ion y
Zuo, Guangju

74 Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

ES 2 359 702 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

Método para la producción de un estratificado de envasado

CAMPO TÉCNICO

5 La presente invención se refiere a un método relacionado con la unión continua de una primera capa de hoja de aluminio y una segunda capa de un segundo material polímero para producir un estratificado de envasado que comprende dichas primera y segunda capas.

TÉCNICA ANTERIOR Y PROBLEMAS

10 Recipientes de envasado del tipo desechable de un solo uso para alimentos líquidos se producen a menudo a partir de un estratificado de envasado del tipo arriba mencionado. Un recipiente de envasado que se produce habitualmente de este tipo se comercializa bajo la marca registrada Tetra Brik Aseptic® y se emplea principalmente para alimentos líquidos tales como leche, zumos de fruta, etc. El material de envasado en este recipiente de envasado conocido es típicamente un estratificado que comprende una capa de núcleo en masa de papel o cartón, y capas exteriores, estancas a los líquidos, de materiales termoplásticos. Con el fin de hacer al recipiente de envasado hermético a la luz y estanco a los gases, en particular estanco al gas oxígeno, por ejemplo con el fin de un envasado aséptico y un envasado de zumos de frutas, el estratificado para estos recipientes de envasado se provee normalmente de al menos una capa adicional, lo más habitualmente una hoja de aluminio que, además de ello, hace al material de envasado termosellable mediante un termosellado inductivo, que es una técnica de sellado rápida y eficaz para obtener juntas o costuras de sellado mecánicamente resistentes, estancas a los líquidos y a los gases, durante la producción de los recipientes. En la cara interior del estratificado, es decir en la cara destinada a enfrentarse al contenido de un recipiente producido a partir del estratificado, existe una capa más exterior, aplicada a la hoja de aluminio, capa interior, más exterior, que puede estar constituida por varias capas parciales que comprenden adhesivos y/o materiales termoplásticos.

25 Recipientes de envasado se producen generalmente por medio de máquinas de envasado modernas del tipo que forman envases de llenado y sellado a partir de una banda continua o a partir de piezas elementales o en bruto prefabricadas de material de envasado. A partir de una banda, por ejemplo, los recipientes de envasado se producen debido a que la banda se reagrupa formando un tubo al unir unos con otros los dos bordes longitudinales de la banda en una junta de solapamiento. El tubo se llena con el producto alimenticio líquido pretendido y se divide en envases individuales mediante juntas estancas transversales repetidas del tubo a una distancia una de otra por debajo del nivel del contenido en el tubo. Los envases se separan del tubo mediante incisiones en las juntas estancas transversales y se les otorga la configuración geométrica deseada, normalmente paralelepípedica, mediante formación de dobleces a lo largo de líneas de pliegues preparadas en el material de envasado.

30 Es un requisito general el que las diferentes capas del estratificado de envasado se adhieran bien una con otra a lo largo de todas sus superficies enfrentadas una con otra. El documento EP-A-94114184.8 enseña mejorar la energía superficial de una primera y una segunda banda de material plástico, sometiénolas a tratamiento corona, tratamiento con plasma o tratamiento a la llama antes de estratificar las bandas entre sí para formar un material de estratificado con el fin de mejorar la adherencia entre las capas del estratificado.

40 La patente de EE.UU. nº 6.517.657 describe un método en el que se prepara un material compuesto fluoropolímero al activar el sustrato fluoropolímero con una descarga de plasma de gas mixto y luego aplicando una capa de un polímero diferente sobre el sustrato fluoropolímero sin la necesidad de una capa adhesiva adicional entre ambas. De acuerdo con una realización alternativa, se añade al método un tratamiento previo a la llama con el fin de proporcionar una adherencia reforzada adicional. La estratificación de las capas de hojas de aluminio en estratificados de envasado no ha sido, sin embargo, prevista para uso de la presente invención.

45 La solicitud de patente de EE.UU. nº 2001/0009718 se refiere a un método de revestimiento por extrusión de una capa polímera sobre una banda de una capa metálica, tratando primeramente la superficie metálica con un pretratamiento secuencial, primero a la llama y luego corona. Sin embargo, la capa revestida de extrusión se vuelve a calentar en la última etapa del método hasta aproximadamente la temperatura de fusión con el fin de proporcionar una mejora al acabado superficial y desarrollar las características de adherencia finales a la tira.

50 Desde el punto de vista del consumidor, es también deseable que el recipiente de envasado sea fácil de manipular y fácil de abrir cuando sea el momento de extraer el contenido del envase y, con el fin de satisfacer esta necesidad, al recipiente de envasado se le provee a menudo de un cierto tipo de disposición de apertura con ayuda de la cual se puede abrir fácilmente sin la necesidad de emplear tijeras u otros utensilios.

55 Una disposición de apertura que aparece habitualmente en recipientes de envasado de este tipo incluye un agujero practicado en la capa de núcleo de la pared del envase, estando cubierto el agujero en las caras interior y exterior de la pared del envase por parte de las respectivas capas exteriores de la pared del envasado que están selladas una con otra en la región del contorno de apertura del agujero pasante, formando así una membrana de las

capas que no es cartón (designado generalmente agujero pre-estratificado, PLH – siglas en inglés). Un ejemplo de una disposición de apertura de la técnica anterior tiene una lengüeta de tracción o tira de apertura separada que se aplica sobre el agujero y que está sellada de forma rompible a la capa exterior del exterior de la pared del envase a lo largo de una junta de sellado alrededor de todo el contorno de apertura del agujero y al mismo tiempo está permanentemente sellada a la capa externa en la región en el interior del contorno de apertura del agujero. En disposiciones de apertura más avanzadas, un dispositivo de apertura, habitualmente de plástico moldeado, que tiene una boca de vertido y una tapa roscada para el sellado renovado, se aplica sobre la región de y en torno al agujero, dispositivo de apertura que está diseñado para perforar o retirar la membrana dentro de la región del agujero mediante un movimiento de presión o roscado descendente o, alternativamente, para retirar la membrana mediante un movimiento de roscado y/o tracción ascendente del dispositivo de apertura. En este último tipo de dispositivo de apertura, el interior de una parte roscable del dispositivo de apertura está adherida a la membrana del agujero, de modo que cuando se enrosca hacia arriba y hacia fuera de la pared del envase, la membrana se eleva junto con la parte roscable y se separa por rasgado de los bordes del agujero, dejando un agujero de corte prácticamente limpio para verter el contenido del envase.

En particular, este último tipo de dispositivo de apertura puede actuar de manera similar a un tapón roscado de una botella y, a menudo, es deseable, ya que evita que mediante el presionado caigan residuos de la membrana a través del agujero al envase y al producto envasado.

Una condición previa para que una disposición de apertura de este tipo funcione eficaz y rápidamente es que exista una adherencia adecuada entre las diferentes capas de la membrana, en particular entre la hoja de aluminio y las capas más exteriores en el interior del estratificado, de manera que la membrana no se desestratifique cuando se apliquen fuerzas de roscado y/o tracción ascendentes o fuerzas de roscado y/o presión descendentes durante la operación de apertura.

Generalmente, es difícil obtener una adherencia adecuada de este tipo dentro de las regiones de los agujeros, debido a las diferencias en el espesor total del estratificado entre las regiones de los agujeros y las regiones por fuera de los agujeros cuando se estratifican conjuntamente la hoja de aluminio y las capas termoplásticas de la membrana. Cuando se hace pasar una banda de las capas estratificadas a través de una pasada de compresión en una estación de estratificación, las capas se presan para adherirse unas con otras por medio de un rodillo de presión y un cilindro refrigerado. En las regiones definidas por el agujero o la rendija, la pasada de compresión es incapaz de presionar la hoja de aluminio y las capas polímeras juntas lo suficientemente como para conseguir la adherencia requerida.

Así, las variaciones de espesor de la capa de núcleo pueden determinar que la hoja de aluminio, que es relativamente delgada, no sea comprimida contra y se adhiera lo suficientemente bien a las capas circundantes de materiales termoplásticos dentro del conjunto de la región definida por el agujero, lo que significa que puede quedar atrapado aire junto a los bordes de los agujeros. Esto, a su vez, significa que puede haber formaciones de fractura en la hoja de aluminio que pueden conducir a que se deteriore la estanqueidad a los gases del recipiente de envasado y, con ello, también el color, sabor y valores nutritivos del producto alimenticio envasado. Además, puede dañarse la integridad del envase, lo cual, a su vez, puede perturbar el comportamiento aséptico del envase.

Las inclusiones de aire también dan como resultado que es difícil de rasgar o perforar la membrana que consiste en la hoja de aluminio y las películas poliméricas en el agujero o rendija, estando limitada la capacidad de abrir el envase y/o de no ser posible realizar un corte limpio cuando se perfora, dando como resultado la formación de bordes desgastados.

Hasta ahora, estos problemas se han eliminado, o al menos reducido a un nivel aceptable, por medio de un rodillo de presión que comprende un núcleo metálico con una superficie de camisa circular-cilíndrica, superficie de camisa que está enfrentada con una capa vuelta hacia el interior que consiste en un material elástico, que tiene una primera dureza y un primer espesor y dispuesta en el exterior de la capa vuelta hacia el interior, una capa vuelta hacia el exterior que consiste en un material elástico que tiene una segunda dureza y un segundo espesor, siendo la primera dureza mayor que la segunda dureza y siendo el primer espesor mayor que el segundo espesor. Un rodillo de presión de este tipo se ha descrito en una solicitud en tramitación separada WO 01/02751 por parte de la presente solicitante.

Otro intento de tratar de resolver el problema de la adherencia en una membrana en una región del agujero para un dispositivo de apertura se ha descrito en el documento WO 01/85565. En el documento WO 01/85565 se sugiere, de manera correspondiente, mejorar la adherencia mediante tratamiento a la llama o tratamiento corona de, p. ej., la hoja de aluminio antes de la estratificación. Sin embargo, se ha encontrado subsiguientemente que un tratamiento de este tipo a pesar de proporcionar un cierto efecto positivo sobre la adherencia, no es suficiente para producir una capacidad de apertura aceptable en un recipiente de envasado comercial, al menos no para determinados estratificados específicos, especialmente no los destinados para un producto que es agresivo en almacenamiento a largo plazo.

Para los fines de una disposición de apertura según se ha descrito antes, en particular la que actúa mediante un movimiento de roscado-tracción, una capa de sellado por calor interna más exterior de LDPE está unida habitualmente a la hoja de aluminio por medio de una capa de unión de un polímero adhesivo tal como, por ejemplo, una poliolefina modificada por injerto o un copolímero de etileno y ácido (met)acrílico o un ionómero.

Durante los últimos años, ha habido un interés creciente en el uso de capas internas, más exteriores, en estratificados de envasado que comprenden el tipo de copolímeros de etileno-alfa-olefinas que se polimerizan en presencia de un catalizador de metaloceno, es decir polietilenos de metaloceno (a los que se les designa aquí en lo que sigue como m-PE, que normalmente son un tipo de polietilenos de baja densidad lineales (m-LLDPE).

5 Polietilenos polimerizados con metaloceno tienen generalmente propiedades deseables tales como una resistencia al rasgado y a la perforación mejorada, tenacidad, resistencia al impacto, transparencia, propiedades antibloqueo y un comportamiento de sellado térmico mejorados en comparación con los de LDPE ordinarios. Por lo tanto, en la fabricación de recipientes de envasado sería muy deseable poder utilizar m-PE en la capa de sellado interna más exterior con el fin de mejorar la integridad del envase y las propiedades de capacidad de sellado.

10 Por integridad del envase se quiere dar a entender generalmente la durabilidad del envase, es decir la resistencia a las fugas por goteo del recipiente de envasado. Por propiedades de capacidad de sellado se quiere dar a entender la capacidad de sellar térmicamente de manera apropiada dentro de un intervalo de temperaturas o intervalo de suministro de energía.

15 Así, al intercambiar la capa interna más exterior de material termoplástico en el estratificado de envasado antes descrito del LDPE tradicional a una capa que comprende un m-PE en su mayoría, se pueden mejorar las propiedades de capacidad de sellado térmico así como la integridad del envase o, alternativamente, se pueden mantener en cantidades menores de polímero térmicamente sellable.

20 Sin embargo, cuando se emplea m-PE en la capa interna más exterior de un estratificado de envasado convencional, en lugar del LDPE normal, aparece un deterioro considerable en la capacidad de apertura del dispositivo de apertura. Repentinamente se rompe la membrana entre la hoja de aluminio y las capas internas más exteriores de material termoplástico, es decir entre la hoja de aluminio y la capa que comprende un polímero adhesivo, debido al movimiento de roscado y/o tracción de la membrana cuando se abre el dispositivo de apertura, de modo que queda parte de la membrana que cubre el agujero e impide el vertido del contenido del envase. El problema parece ser provocado por una adherencia insuficiente entre la hoja de aluminio y capa adyacente de polímero adhesivo en el interior de la hoja de aluminio.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

Por lo tanto, es un objeto de la presente invención superar o aliviar los problemas antes descritos.

30 Es un objeto general del método de la invención proporcionar un estratificado de envasado con una adherencia interna mejorada entre las capas del estratificado. Especialmente, es un objeto proporcionar un estratificado de envasado con una adherencia interna mejorada entre una capa barrera de aluminio y capa/capas interiores de material termoplástico.

35 Un objeto adicional del método de la invención consiste en proporcionar un estratificado de envasado con una capacidad de sellado mejorada, que tenga una capa de núcleo con agujeros, aberturas o rendijas practicados, que proporcione una buena capacidad de apertura de un recipiente de envasado provisto de un dispositivo de apertura, que está dispuesto para separar la membrana de capas estratificadas de hoja de aluminio y material termoplástico de la región del agujero practicado en la capa de núcleo en la operación de apertura. Especialmente, es un objeto proporcionar un estratificado de envasado en el que la capa interna más exterior comprenda principalmente m-PE. También, es un objeto mejorar la capacidad de apertura mediante una adherencia interna mejorada en el estratificado, sin provocar al mismo tiempo la formación de grietas en líneas de pliegues del estratificado debido a la adherencia mejorada cuando el estratificado se conforma plegado en esas líneas de pliegues.

40 Todavía un objeto adicional del método de la invención consiste en proporcionar un estratificado de envasado que tenga propiedades de capacidad de sellado mejoradas con el fin de fabricar un recipiente de envasado aséptico y estanco a los gases, con una integridad del envase mejorada o conservada, estando provisto el recipiente de envasado de un dispositivo de apertura que está dispuesto para separar la membrana de capas estratificadas de hoja de aluminio y material termoplástico de la región del agujero practicado en la capa de núcleo en la operación de apertura.

45 Estos objetos se consiguen de acuerdo con la presente invención por parte del método según se define en las reivindicaciones adjuntas.

50 Estos objetos se consiguen, así, de acuerdo con la presente invención mediante un método en relación con la unión continua de una primera capa de hoja de aluminio y una segunda capa de un segundo material polímero para producir un estratificado de envasado que comprende dichas primera y segunda capas, método en el que una superficie libre de dicha primera capa se somete tanto a tratamiento con plasma como a tratamiento a la llama, después de lo cual dichas superficies libres se unen entre si.

A pesar de que previamente se conoció utilizar el tratamiento con plasma o el tratamiento a la llama para mejorar la adherencia interna dentro de un estratificado de envasado, se ha encontrado ahora, de manera muy sorprendente,

5 que la adherencia se puede incluso mejorar adicionalmente mediante un tratamiento con plasma y a la llama combinado, precediendo el uno al otro, antes de la estratificación de las capas para formar el estratificado. Una teoría de trabajo, que no está pensada para restringir la invención, es que a pesar de que los dos tratamientos resultan en energías superficiales potenciadas, dan diferentes grupos funcionales en la superficie que se trata, lo que, a su vez, da más puntos de adherencia y, por consiguiente, una adherencia global mejorada en comparación con cuando solamente se utiliza uno de los métodos de tratamiento.

Incluso más sorprendentemente, se ha encontrado que la capacidad de apertura se mejora al máximo cuando el tratamiento con plasma precede al tratamiento a la llama. Actualmente no se puede presentar ni tan siquiera una teoría de trabajo respecto a este resultado ciertamente sorprendente.

10 El tratamiento a la llama se lleva a cabo esencialmente por toda la superficie libre de dicha primera capa, extendiéndose dichas primera y segunda capas a lo largo del estratificado que se produce. Con el fin de reducir el riesgo de grietas en las líneas de pliegues cuando el estratificado se conforma por plegado en las líneas de pliegues, se realiza el tratamiento con plasma localmente, en regiones para dichos agujeros pasantes, realizándose dicho tratamiento con plasma preferiblemente de forma intermitente en una banda que discurre de forma continua que comprende a dicha primera o segunda capa. Al llevar a cabo el tratamiento con plasma localmente, es decir sólo en los agujeros pasantes en la capa en masa, en la capa que cubre a estos agujeros, la adherencia será localmente muy elevada en estos agujeros, mientras que la adherencia en las líneas de pliegues es menor, pero sigue estando mejorada debido al tratamiento a la llama. Es incluso posible tratar con plasma una sección de la banda que sea más estrecha que el diámetro de los agujeros debido al hecho de que la desestratificación de la membrana que cubre a los agujeros queda inducida centralmente por norma general. Otra opción es tratar con plasma una tira continua de la banda, tira en la que están situados dichos agujeros. La tira tratada con plasma puede ser más estrecha que el diámetro de los agujeros, ligeramente más ancha que el diámetro de los agujeros o puede ser esencialmente de la misma anchura que el diámetro de los agujeros.

25 El tratamiento con plasma se basa preferiblemente solamente en aire, es decir no se utiliza esencialmente otro gas. Por lo tanto, se prefiere que no se forme esencialmente ozono. El tratamiento a la llama se basa en la combustión al aire de un gas combustible.

30 De acuerdo con un aspecto de la invención, el tratamiento se lleva a cabo en una banda que discurre continuamente de la primera capa de hoja de aluminio que ya está unida con una capa de núcleo en masa del estratificado, estando provista de agujeros pre-practicados para los dispositivos de apertura y comprendiendo la capa o capas externas más exteriores una capa decorativa. La capa de núcleo en masa es una capa de papel o cartón.

Se prefiere que el tratamiento a la llama preceda al tratamiento con plasma, a pesar de que se ha encontrado que se pueda mejorar la adherencia también cuando el orden es el inverso. En cualquier caso, se prefiere que las dos etapas de tratamiento se lleven a cabo en una conexión directa con la estratificación de la capa tratada con una segunda capa, es decir directamente antes de la estratificación.

35 Preferiblemente, dicha estratificación se lleva a cabo en una estación de estratificación en la que la capa/capas internas del estratificado se extruden/co-extruden en una pasada en la que tiene lugar la unión de la primera capa tratada y de la segunda o segundas capas extrudidas.

40 De acuerdo con otro aspecto de la invención, las capas internas comprenden una capa más exterior que comprende en su mayoría un copolímero de etileno-alfa-olefina, polimerizado en presencia de un catalizador de metaloceno, un denominado polietileno de metaloceno (m-PE). Lo más preferiblemente, el estratificado está provisto de una estructura de capa interna que comprende tres capas parciales que comprenden, respectivamente, polímero adhesivo, LDPE y m-PE en este orden, con lo que se obtiene una mejora en la capacidad de sellado y en las calidades de integridad del envase, así como las propiedades de capacidad de apertura requerida, con el fin de producir previa a la estratificación un recipiente de envasado que tenga un dispositivo de apertura, que en la apertura separa la membrana de las capas estratificadas de hoja de aluminio y material termoplástico en la región de un agujero en la capa de núcleo.

45 Preferiblemente, la segunda capa parcial intermedia se extrude a una temperatura mayor que la primera y tercera capas parciales. Al hacerlo así, el calor será transferido desde la segunda capa parcial a la primera capa parcial adhesiva, y el efecto anterior se verá adicionalmente incrementado. Preferiblemente, la tercera capa parcial interna más exterior debería ser extrudida a una temperatura lo más baja posible, p. ej. 260-280°C, con el fin de evitar que posibles sustancias traza procedentes de la degradación del polímero, debido a la influencia de la alta temperatura sobre la masa fundida de polímero, se liberen y migren al contenido del envase, es decir para evitar los denominados problemas de "mal sabor" en el producto alimenticio envasado. La segunda capa parcial intermedia de LDPE se co-extrude con la primera y tercera capas parciales a una temperatura mayor que aproximadamente 265-320°C, de preferencia a aproximadamente 265-300°C. Es la adherencia mejorada debida a la invención la que permite utilizar el intervalo menor de temperaturas, que es beneficioso en términos de problemas de "mal sabor". Si no se utilizara la invención, la segunda capa parcial intermedia de LDPE debería ser co-extrudida con la primera y tercera capas parciales en la parte superior

del intervalo de temperaturas mencionado en primer lugar, y todavía la adherencia no sería tan buena como en el caso cuando se utiliza el tratamiento de acuerdo con la invención.

DESCRIPCIÓN DE REALIZACIONES PREFERIDAS

En lo que sigue se describirán realizaciones preferidas de la invención con referencia a los dibujos, de los que:

- 5 La Fig. 1 muestra esquemáticamente una línea de tratamiento preferida para una banda que discurre continuamente, en la que el tratamiento a la llama precede al tratamiento con plasma,
- la Fig. 2 muestra esquemáticamente otra realización de una línea de tratamiento para una banda que discurre de forma continua, en la que el tratamiento con plasma precede al tratamiento a la llama,
- la Fig. 3a-b muestra un dispositivo de inyección de plasma destinado al tratamiento intermitente de la banda,
- 10 la Fig. 4 muestra, en sección transversal, una primera realización de un estratificado de envasado producido de acuerdo con el método de la invención,
- la Fig. 5 muestra, en sección transversal, una segunda realización de un estratificado de envasado producido de acuerdo con el método de la invención,
- 15 la Fig. 6 muestra un recipiente de envasado formado a partir de un estratificado de envasado hecho de acuerdo con el método de la invención y provisto de una disposición de apertura,
- la Fig. 7 es un diagrama que muestra una comparación de las propiedades de adherencia para diferentes tipos de materiales de envasado, almacenados a 23°C durante 6 meses,
- la Fig. 8 es un diagrama que muestra una comparación de las propiedades de adherencia para diferentes tipos de materiales de envasado, almacenados a 35°C durante 6 meses,
- 20 la Fig. 9 es un diagrama que muestra una comparación de la capacidad de apertura para diferentes tipos de materiales de envasado, almacenados durante 6 meses.
- En la Fig. 1 una banda 10 de hoja de aluminio/adhesivo/cartón/capa decorativa, en este orden según se observa desde la parte superior, es conducida a una pasada entre dos rodillos 12 y 14 en una estación de estratificación. La estación de estratificación comprende también una extrusora 18 que extrude una película 16 de una capa polímera sencilla o dos o más capas polímeras, en cuyo caso son co-extrudidas, dentro de la pasada. En la pasada, la banda 10 y la película 16 son unidas una con otra esencialmente a lo largo de sus superficies libres vueltas una hacia otra.
- 25 Justo antes de la estratificación, la banda 10 o, más específicamente, su superficie libre superior de hoja de aluminio, se somete a un tratamiento a la llama 20, mediante el cual se activa la superficie. El tratamiento a la llama 20 se lleva a cabo a lo largo de toda o esencialmente toda la anchura de la banda 10. Inmediatamente después del tratamiento a la llama, mientras que la superficie de la banda sigue activada y antes de penetrar en la pasada, la banda 10 es sometida a un tratamiento con plasma 22, mediante el cual la superficie es activada incluso más y de una manera diferente.
- 30 En la realización preferida mostrada, el dispositivo de tratamiento con plasma 22 está constituido por un equipo que retiene a varias boquillas de chorro de plasma individuales 24 para el tratamiento a modo de puntos, en este caso tres boquillas, pero el número de boquillas puede ser cualquiera desde uno o dos a diez o incluso más. Las boquillas operan intermitentemente y a cada intervalo de tiempo discreto la banda puede ser tratada en un cierto número de localizaciones igual al número de chorros 24.
- 35 La Fig. 2 corresponde a la Fig. 1, difiriendo únicamente en que el tratamiento con plasma 22 precede al tratamiento a la llama 20.
- 40 En la Fig. 3a-b se muestra un posible modo de disponer las boquillas de chorro de plasma 24 para que operen intermitentemente sobre la banda 10. Realmente, la boquilla 24 se encuentra en funcionamiento todo el tiempo, pero está dispuesta para ser desplazada mecánicamente de la aplicación operativa con la banda 10 al estar fijada pivotantemente por la boquilla 24 a un vástago 26 que, a su vez, está fijado de forma pivotante a un disco rotatorio 28 descentrado del mismo. Naturalmente, se pueden concebir muchas otras disposiciones mecánicas para llevar a cabo periódicamente el intervalo operativo de la boquilla 24 que opera de forma continua. Otro método para conseguir un tratamiento con plasma intermitente es controlar las boquillas de modo que sean conectadas y desconectadas, en cuyo caso es beneficioso disponer de un mayor número de boquillas 24 en el equipo, de modo que los intervalos de tiempo para la conexión y desconexión pueden ser mayores.
- 45 En la Fig. 4 se muestra, en sección transversal, una primera realización de un estratificado de envasado 44 producido de acuerdo con la invención. El estratificado comprende una capa de núcleo 30 en masa, normalmente de cartón. Un agujero 32 ha sido practicado en la capa en masa 30, agujero que está destinado para el montaje de un
- 50

dispositivo de apertura, tal como una tapa roscada, por ejemplo (no mostrada). Una capa 34 externa, más exterior, comprende una capa decorativa de un material termoplástico que se extiende sobre el agujero 32. En la cara opuesta de la capa en masa 30 está dispuesta una capa adhesiva 36, una hoja de aluminio 38 y una capa interna, más exterior, que en este caso consiste en dos capas 40 y 42 (co-extrudidas) de material termoplástico. Las capas 34, 30, 36 y 38 constituyen la banda 10 en las Figs 1 y 2, y la hoja de aluminio 38 constituye la primera capa de acuerdo con la invención, primera capa que es tratada a la llama y con plasma. La segunda capa de acuerdo con la invención es la capa termoplástica 40 que preferiblemente está constituida por un material de polietileno tal como polietileno de baja densidad (LDPE), ácido etilen-acrílico (EAA) o ácido etilen-metacrílico (EMAA), dependiendo de la aplicación del estratificado 44. También se puede concebir utilizar ionómeros, p. ej. Surlyn (nombre comercial). La capa interna 42, más exterior, es decir la capa que está en contacto con el producto envasado en el recipiente de envasado a producir a partir del estratificado 44 está constituida preferiblemente por un material de polietileno tal como polietileno de baja densidad (LDPE) e, incluso más preferiblemente, un material de polietileno que comprende en su mayoría polietileno con metaloceno (m-PE). En el caso de que las dos capas 40 y 42 estén constituidas, opcionalmente, por diferentes tipos de material de polietileno, se prefiere, por motivos del mal olor, que la capa 42 más exterior se extruda a una temperatura menor que la capa 40 que ha de ser unida directamente con la hoja de aluminio 38. Las capas 40 y 42 constituyen la película 16 en las Figs. 1 y 2.

En la Fig. 5 se muestra, en sección transversal, una segunda realización de un estratificado de envasado 48 producido de acuerdo con el método de la invención. El estratificado 48 se corresponde con el estratificado 44 en la Fig. 1, con la excepción de que la estructura de la capa interna del estratificado 48 comprende tres capas parciales, respectivamente, que comprenden polímero adhesivo 40, LDPE 46 y m-PE 42. El polímero adhesivo 40 es preferiblemente ácido etilen-acrílico (EAA) o ácido etilen-metacrílico (EMAA). La capa 42, que en su mayoría comprende m-PE, se extrude a una temperatura menor que la capa 46 de LDPE. La capa 46 puede estar compuesta, sin embargo, de algún otro material termoplástico o calidad de PE. Preferiblemente, las capas internas 40, 46 y 42 han sido co-extrudidas en forma de una película 16 de acuerdo con la Fig. 1 y 2.

Haciendo referencia a la Fig. 6, un envase aséptico típico 50 del tipo Tetra Brik Asepticv® está provisto de una disposición de apertura 52 según se describe anteriormente. El agujero con la membrana está previsto en la parte superior del recipiente de envasado y hay fijado un dispositivo de apertura 52 de plástico moldeado sobre la membrana por encima del agujero, dispositivo de apertura que consiste en un bastidor y en un tapón roscado dentro de él. El dispositivo de apertura puede estar provisto, además, de una denominada evidencia de manipulación indebida, cuya posición indica si el recipiente de envasado ha sido abierto o no.

EJEMPLO 1

Se llevaron a cabo una serie de ensayos de adherencia y capacidad de apertura para una membrana que cubre un agujero pre-practicado en tres tipos de estratificados que tienen diferentes estructuras internas. En la primera serie de ensayos, que se llevaron a cabo en una planta piloto, la estructura termoplástica interna consistía en LDPE/m-PE y en la segunda serie de ensayos, que se realizó en una planta piloto, la estructura termoplástica interna consistía en EAA/m-PE. En todos los casos, la lámina de aluminio a unir con la estructura interior fue tratada con plasma y/o a la llama. Los resultados relativos sobre la adherencia y la capacidad de apertura se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1

	LDPE/m-PE adherencia capacidad de apertura	EAA/m-PE adherencia capacidad de apertura
Plasma	++ n.t.	+ n.t.
Llama	+ n.t.	+ n.t.
Plasma + Llama	n.t. n.t.	++ +++
Llama + plasma	n.t. n.t.	+++ +

n.t. = no sometido a ensayo

5 Como puede observarse, para el estratificado que tiene una estructura interna de EAA/m-PE, tanto la adherencia como la capacidad de apertura estaban grandemente mejoradas mediante la combinación de tratamiento con plasma y a la llama. Además de ello, parecía que mientras que la mejora de la adherencia era máxima cuando el tratamiento a la llama precedía al tratamiento con plasma, se mejoró máximamente la capacidad de apertura cuando el tratamiento con plasma precedía al tratamiento a la llama. Más específicamente, mientras que 150 de 150 envases no exhibía virtualmente capacidad de apertura cuando no se llevaba a cabo tratamiento alguno, 97 de 150 envases exhibían una muy buena capacidad de apertura y 21 de 150 exhibían una buena capacidad de apertura cuando el tratamiento con plasma precedía al tratamiento a la llama, siendo los restantes 32 de 150 todavía difíciles de abrir. Cuando el tratamiento a la llama precedía al tratamiento con plasma, 21 de 150 envases exhibía una muy buena capacidad de apertura y 23 de 150 exhibía una buena capacidad de apertura, siguiendo siendo difíciles de abrir los restantes 106 de 150.

EJEMPLO 2

15 Se llevó a cabo una serie de ensayos a escala piloto para producir materiales para envasado de PLH mediante técnicas alternativas destinadas a aumentar la adherencia a largo plazo entre la hoja de aluminio y las capas interiores de los materiales de envasado, y para mejorar la capacidad de apertura para los tapones que se colocaron en los agujeros en los envases hechos de los materiales de envasado. Los envases hechos a partir de los materiales de envasado se llenaron con un producto agresivo.

Se investigaron los siguientes materiales de envasado tratados de diferentes maneras:

20 *Interior pre-fabricado:* Las capas interiores se pre-fabricaron juntas con la hoja de aluminio. Después, las capas pre-fabricadas se estratificaron con cartón con agujeros pre-fabricados, y capa decorativa. La intención era disminuir el atrapamiento de aire en la zona de los agujeros.

Doble Adh: Se utilizó una cantidad doble de polímero adhesivo para la primera capa parcial interior con el fin de aumentar la adherencia y la resistencia a la migración de ácidos grasos libres en el producto agresivo.

25 *Llama/plasma:* De acuerdo con la presente invención. Un material de envasado con un interior de tres capas parciales de acuerdo con la Fig. 5 (en donde la capa interna en contacto con el producto era de m-PE). La hoja de aluminio se trató a la llama a lo largo de toda la banda, y el área de las zonas de los agujeros se trató mediante plasma.

mPE de referencia: Este material era la referencia para el material de *llama/plasma*, es decir el mismo material, pero sin el tratamiento a la llama y con plasma.

30 *Lámina barniz:* El material se fabricó utilizando una hoja de aluminio barnizada para aumentar la adherencia y la capacidad de apertura. Se utilizaron tres capas parciales internas de acuerdo con la Fig. 5 (de las que la capa interna en contacto con el producto era de m-PE).

Novex: Se utilizaron tres capas parciales internas (de las que la capa interna en contacto con el producto era de m-PE), pero la capa parcial media se cambió de LDPE a Novex con el fin de aumentar la resistencia a los ácidos grasos.

35 *LDPE de referencia:* Este material era la referencia concerniente a un material de envasado con un interior con dos capas parciales de LDPE.

Los resultados se muestran en las Figs 7-9. Como se puede observar, el material de envasado tratado mediante tratamiento combinado a la llama y con plasma proporcionó tanto la adherencia más fuerte como la mejor capacidad de apertura durante el período de ensayo de 6 meses.

40 La invención no se limita por la realización mostrada y descrita anteriormente, sino que se puede variar dentro del alcance de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Método para producir un estratificado de envasado que comprende la unión continua de una superficie libre de una primera capa (10, 38) de hoja de aluminio y una superficie libre de una segunda capa (16, 40) de un material polímero para producir un estratificado de envasado (44, 48) que comprende dichas primera y segunda capas, en donde dicha primera capa (38) se une, en una primera etapa, con una capa en masa (30) de papel o cartón en una cara de la primera capa que es opuesta a dicha superficie libre de la primera capa (38), exhibiendo dicha capa en masa agujeros pasantes, aberturas o rendijas (32) que están cubiertos por una membrana que comprende dicha primera capa (38) y que subsiguientemente son llevadas para que constituyan dicha segunda capa (40) cuando dichas superficies libres de dichas primera y segunda capas se unen entre si (12, 14) en una etapa subsiguiente, caracterizado porque dicha superficie libre de dicha primera capa (10, 38) se somete tanto a tratamiento con plasma (24) como a tratamiento a la llama (20) en una etapa intermedia antes de que las superficies libres sean unidas entre si, y el tratamiento con plasma (24) se lleva a cabo localmente en regiones para dichos agujeros pasantes, aberturas o rendijas (42).
- 10 2.- Método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque dicho tratamiento con plasma se lleva a cabo intermitentemente en una banda (10) que discurre continuamente que comprende dicha primera capa (38).
- 15 3.- Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque dicho tratamiento con plasma (24) se lleva a cabo antes de dicho tratamiento a la llama (20).
- 4.- Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque dicho tratamiento a la llama (20) se lleva a cabo antes de dicho tratamiento con plasma (24).
- 20 5.- Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque dicho tratamiento a la llama (20) se lleva a cabo a lo largo de esencialmente toda la superficie libre de dicha primera capa (10, 38), extendiéndose dichas primera y segunda capas a lo largo del estratificado (44, 48) que se produce.
- 6.- Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-5, caracterizado porque dicha segunda capa (40) es una película (16) de un material adhesivo termoplástico, que preferiblemente se extrude (18), antes de dicho tratamiento, preferiblemente se co-extrude junto con una tercera capa termoplástica (42) que ha de formar una capa más exterior en el interior del estratificado de envasado (44, 48), siendo dicha tercera capa una capa de polietileno.
- 25 7.- Método de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque la capa de polietileno comprende en su mayoría polietileno de metaloceno.
- 8.- Método de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado por una cuarta capa intermedia (46) de polietileno de baja densidad dispuesta entre dicha segunda capa (40) y dicha tercera capa (42), siendo dichas segunda, tercera y cuarta capas co-extrudidas (18) una con otra antes de dicho tratamiento

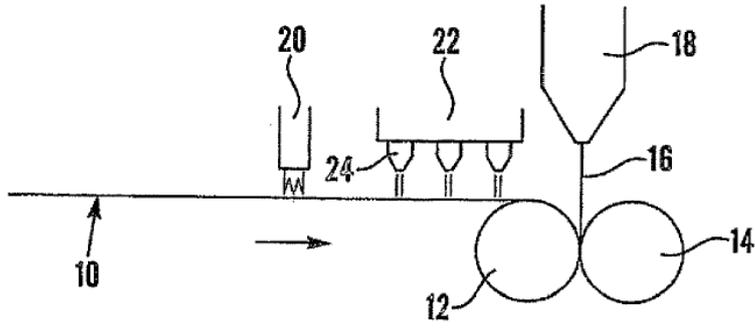


Fig. 1

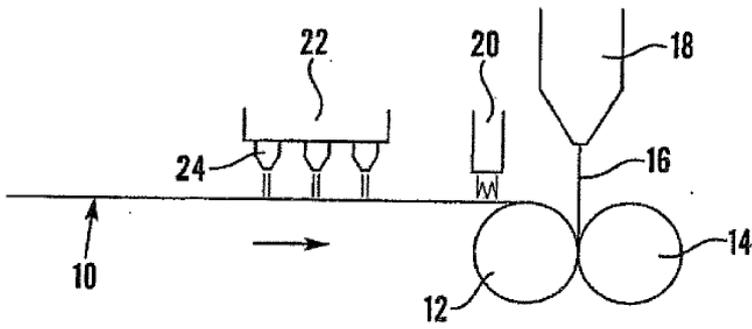


Fig. 2

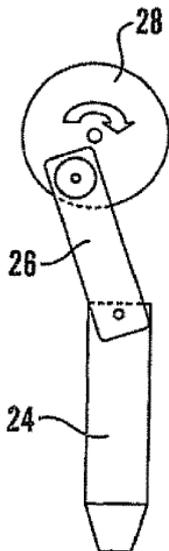


Fig. 3a

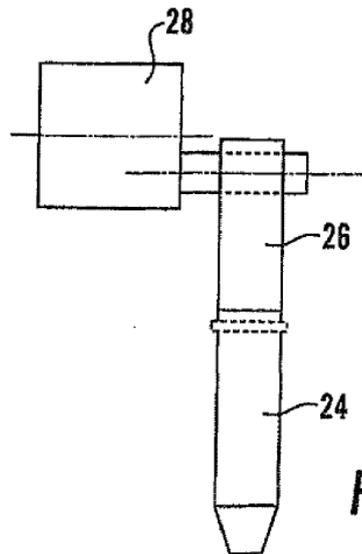


Fig. 3b

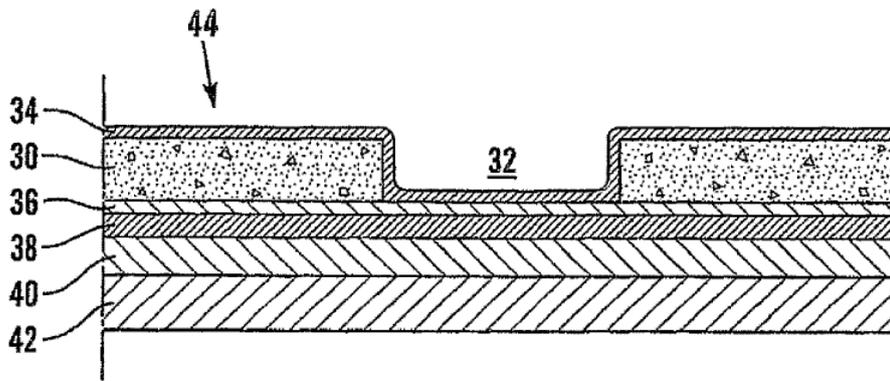


Fig.4

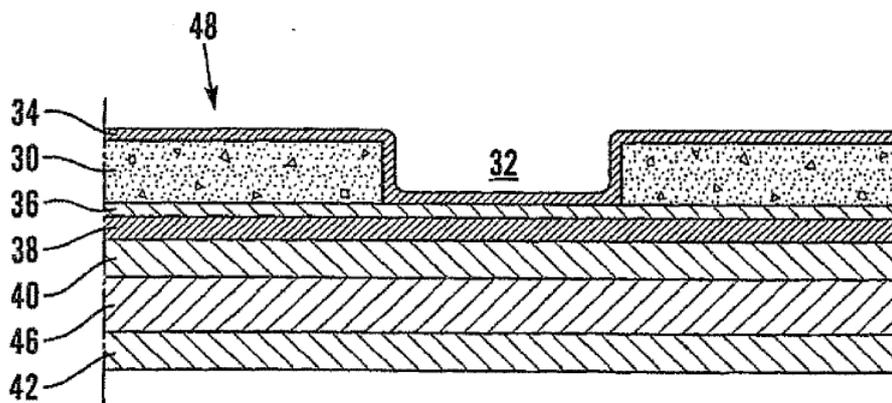


Fig.5

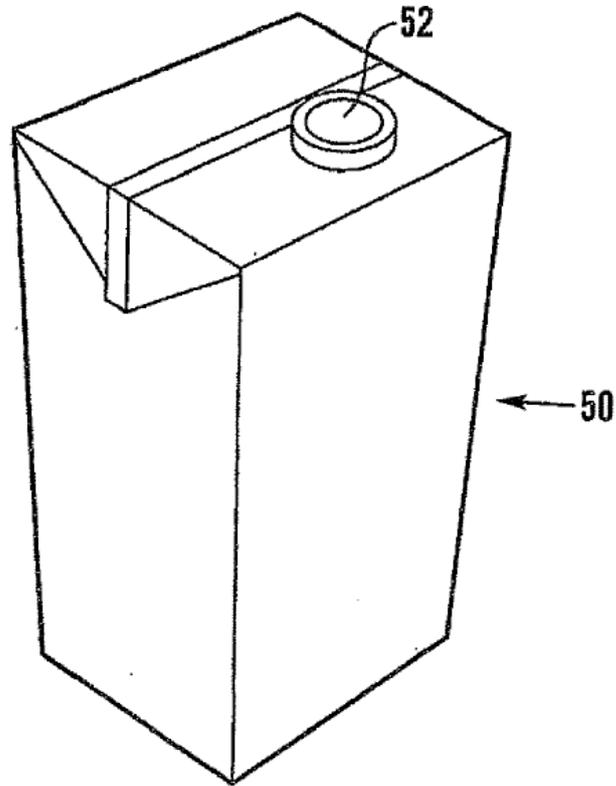


Fig.6

Adherencia a 23°C

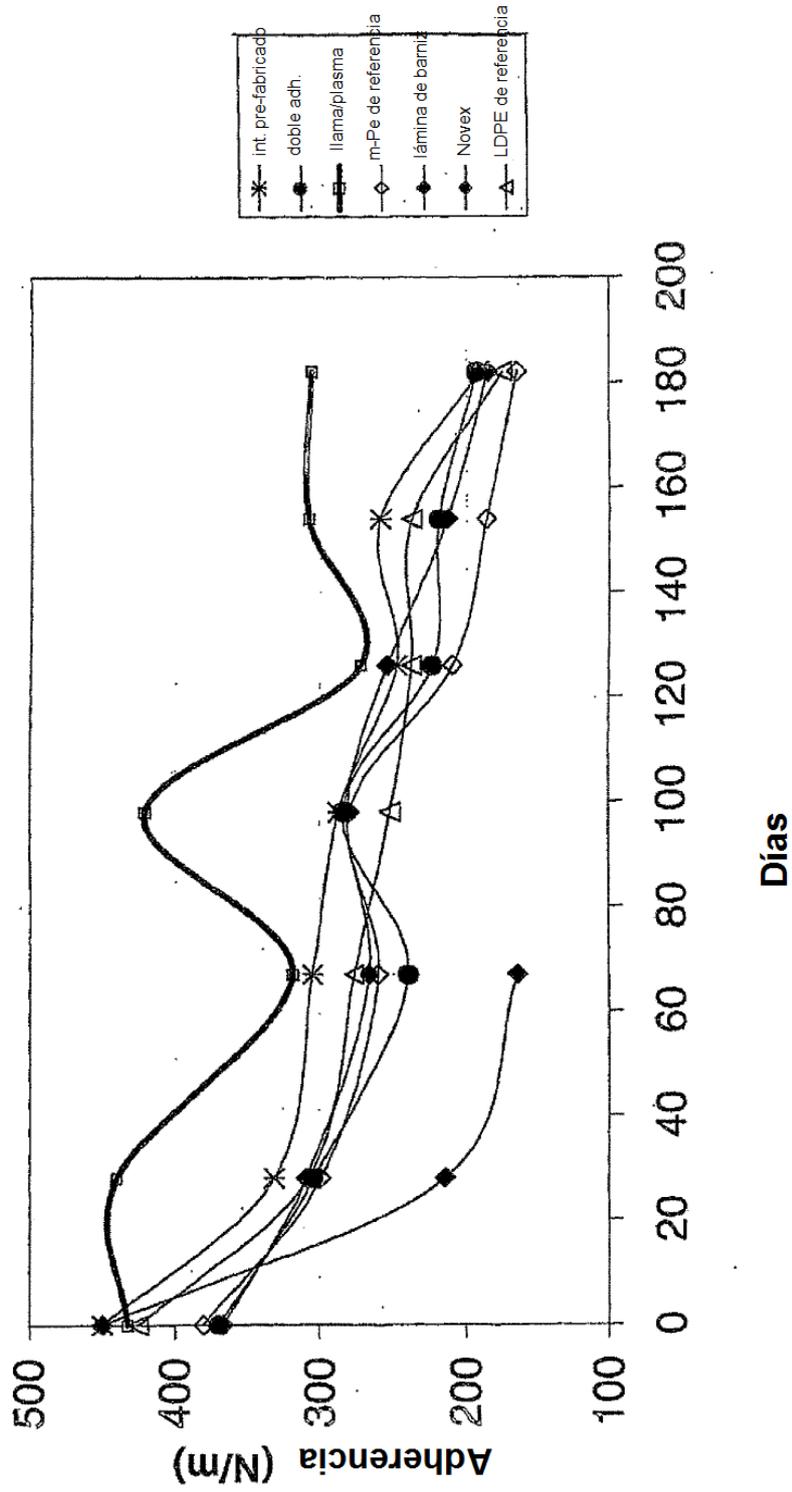


FIG.7

Adherencia a 35°C

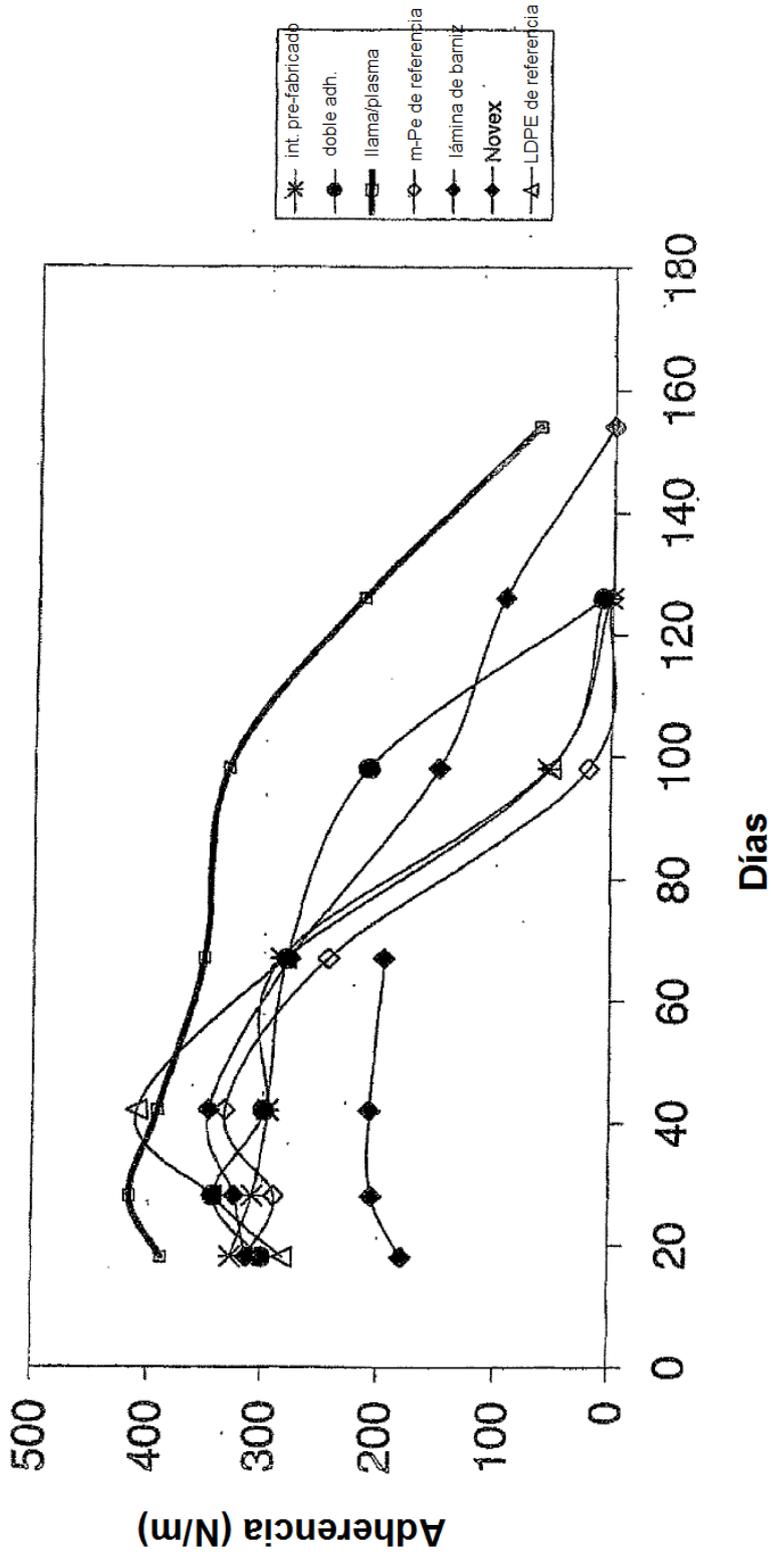


FIG. 8

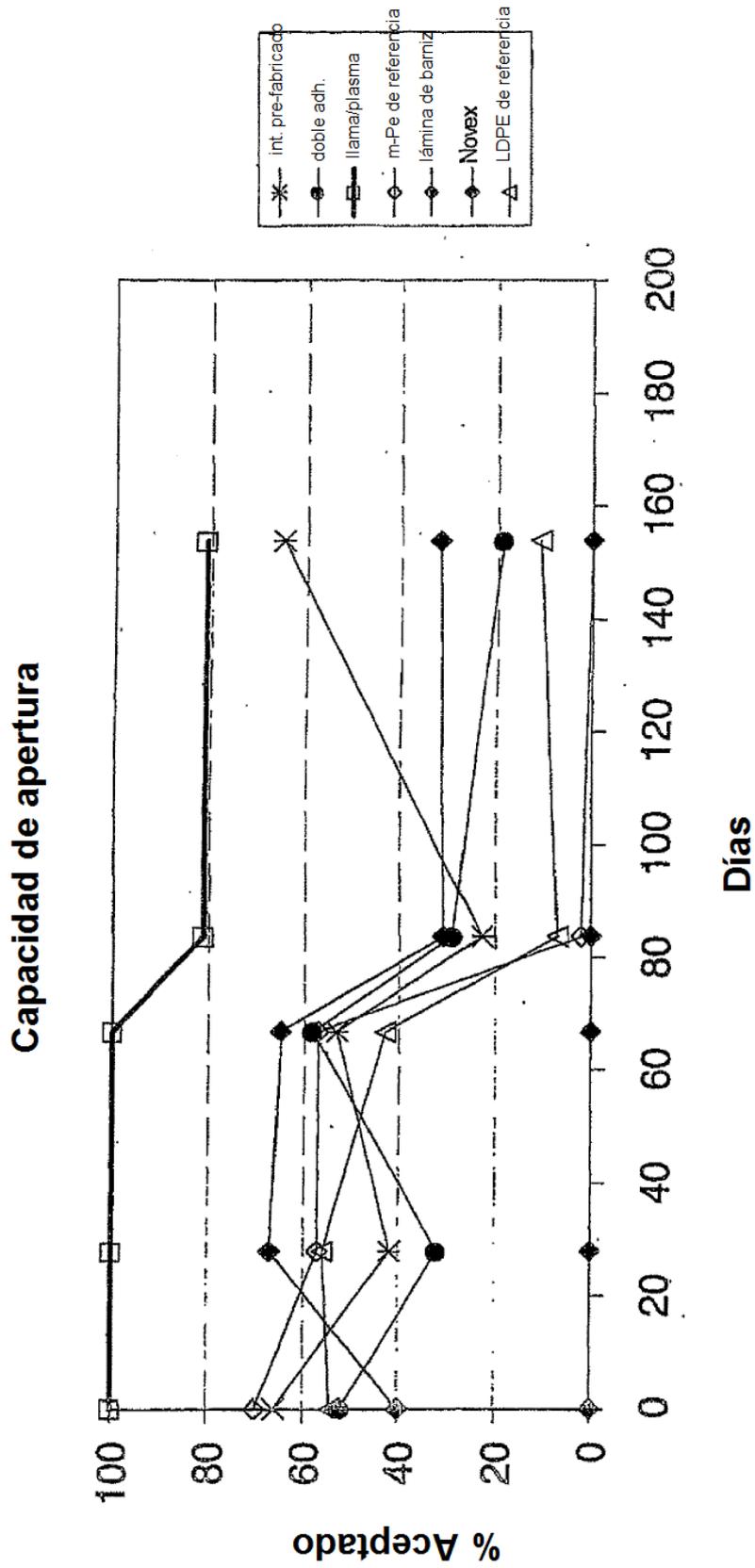


FIG. 9