

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 642 799**

51 Int. Cl.:

<b>B32B 27/10</b>	(2006.01)	<b>B29L 31/00</b>	(2006.01)
<b>B32B 27/32</b>	(2006.01)	<b>B29K 305/00</b>	(2006.01)
<b>B29C 65/00</b>	(2006.01)	<b>B29K 29/00</b>	(2006.01)
<b>B65D 85/72</b>	(2006.01)	<b>B29K 27/00</b>	(2006.01)
<b>B32B 37/12</b>	(2006.01)	<b>B29K 23/00</b>	(2006.01)
<b>B32B 37/24</b>	(2006.01)	<b>B29K 711/12</b>	(2006.01)
<b>B32B 37/15</b>	(2006.01)	<b>B29K 77/00</b>	(2006.01)
<b>B65B 9/20</b>	(2012.01)		
<b>B65B 51/22</b>	(2006.01)		
<b>B29C 65/36</b>	(2006.01)		

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.07.2010 PCT/EP2010/004066**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **13.01.2011 WO11003565**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.07.2010 E 10757389 (1)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.08.2017 EP 2451643**

54 Título: **Estratificado de envasado sin lámina, método para la fabricación del estratificado de envasado y recipiente de envasado producido a partir del mismo**

30 Prioridad:

**08.07.2009 SE 0900950**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**20.11.2017**

73 Titular/es:

**TETRA LAVAL HOLDINGS & FINANCE S.A.  
(100.0%)  
Avenue Général-Guisan 70  
1009 Pully, CH**

72 Inventor/es:

**TOFT, NILS;  
WIJK, MAGNUS;  
RÅBE, MAGNUS y  
EHRENBERG, EVA**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 642 799 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

Estratificado de envasado sin lámina, método para la fabricación del estratificado de envasado y recipiente de envasado producido a partir del mismo

## CAMPO TÉCNICO

- 5 La presente invención se refiere a un estratificado de envasado sin lámina para sellar térmicamente por inducción en envases para alimentos líquidos o bebidas. La invención también se refiere a un método para la fabricación del estratificado de envasado y a un recipiente de envasado hecho a partir del estratificado de envasado, empleando así un método para sellar térmicamente por inducción el estratificado de envasado sin lámina.

## ANTECEDENTES DE LA INVENCION

- 10 Los recipientes de envasado del tipo desechable de un solo uso para alimentos líquidos son producidos a menudo a partir de un estratificado de envasado a base de cartulina o de cartón. Uno de tales recipientes de envasado de uso común es comercializado bajo la marca registrada Tetra Brik Aseptic® y es empleado principalmente para el envasado aséptico de alimentos líquidos tales como leche, zumos de frutas, etc., vendidos para almacenamiento ambiente a largo plazo. El material de envasado en este recipiente de envasado conocido es típicamente un estratificado que comprende una capa central de papel o de cartulina y capas de termoplástico, exteriores estancas a los líquidos. Con el fin de hacer el recipiente de envasado hermético a los gases, en particular hermético al oxígeno gaseoso, por ejemplo para el propósito de envasado aséptico y de envasado de leche o de zumo de frutas, el estratificado en estos recipientes de envasado comprende normalmente al menos una capa adicional, más comúnmente una lámina de aluminio.

- 20 En el interior del estratificado, es decir el lado destinado a enfrentarse a los contenidos de alimentos llenados de un recipiente producido a partir del estratificado, hay una capa más interior, aplicada sobre la lámina de aluminio, cuya capa interior, más interior puede estar compuesta de una o de varias capas parciales, que comprenden polímeros y/o poliolefinas adhesivos que se pueden sellar térmicamente. También en el exterior de la capa central, hay una capa de polímero, más exterior, que se puede sellar térmicamente.

- 25 La lámina de aluminio hace además que el material de envasado se pueda sellar térmicamente mediante sellado térmico por inducción que es una técnica de sellado rápida y eficiente para obtener juntas o costuras de sellado estancas a los líquidos y herméticas a los gases, mecánicamente resistentes durante la producción de los recipientes.

- 30 Los recipientes de envasado son producidos generalmente por medio de máquinas de envasado de alta velocidad, modernas del tipo que forman, llenan y sellan envases a partir de una banda o a partir de piezas elementales prefabricadas de material de envasado. Los recipientes de envasado pueden así ser producidos reformando una banda del material de envasado estratificado en un tubo por ambos de los bordes longitudinales de la banda que son unidos entre sí en una junta de solapamiento soldando juntas las capas de polímero termoplástico interior y más exterior que se pueden sellar térmicamente. El tubo es llenado con el producto alimenticio líquido deseado y es dividido a partir de ahí en envases individuales por sellados transversales repetidos del tubo a una distancia predeterminada entre sí por debajo del nivel del contenido en el tubo. Los envases son separados a partir del tubo por incisiones a lo largo de los sellados transversales y se les da una configuración geométrica deseada, normalmente paralelepípedica, mediante la formación de pliegues a lo largo de líneas de plegado preparadas en el material de envasado.

- 40 La ventaja principal de este concepto de método de envasado continuo de formación, llenado y sellado de tubo es que la banda puede ser esterilizada continuamente justo antes de formar el tubo, proporcionando así la posibilidad de un método de envasado aséptico, es decir un método en el que el contenido líquido que ha de ser llenado así como el propio material de envasado son reducidos de bacterias y el recipiente de envasado llenado es producido bajo circunstancias de limpieza de tal manera que el envase llenado puede ser almacenado durante mucho tiempo incluso a temperatura ambiente, sin el riesgo de crecimiento de microorganismos en el producto llenado. Otra ventaja importante del método de envasado continuo del tipo Tetra Brik® es, como se ha indicado anteriormente, la posibilidad de envasado de alta velocidad continuo, que tiene un impacto considerable sobre la rentabilidad.

- 45 Una capa de una lámina de aluminio en el estratificado de envasado proporciona excelentes propiedades de barrera de gas en comparación con la mayoría de los materiales poliméricos de barrera de gas. El estratificado de envasado convencional basado en lámina de aluminio para envasado aséptico de alimentos líquidos es el material de envasado más rentable, en su nivel de rendimiento, disponible en el mercado hoy en día. Cualquier otro material para competir debe ser más rentable en relación con materias primas, tener propiedades de conservación de alimentos comparables y tener una complejidad comparativamente baja en la conversión a un estratificado de envasado acabado.

- 55 Existe ahora una tendencia creciente hacia el desarrollo de tales materiales de envasado que no tienen lámina de aluminio en la estructura estratificada, buscando mejorar el perfil medioambiental del material resultante. Es entonces por supuesto deseable reducir los costes para la fabricación del material de envasado y mantener las propiedades necesarias para el almacenamiento aséptico a largo plazo de los recipientes de envasado producidos a partir del estratificado de envasado.

Al mismo tiempo, sería ideal si el estratificado de envasado fuera directamente adecuado para utilizar en la base ya instalada de máquinas de llenado y de envasado actualmente en funcionamiento en las vaquerías y lugares de llenado en todo el mundo. La ausencia de lámina de aluminio de un estratificado de envasado ha presentado, sin embargo, un problema técnico que ha de ser solucionado en relación con el sellado térmico de las capas termoplásticas más exteriores, dado que ya no hay un material en el estratificado que sea susceptible de inducir una corriente para generar calor, que emana de un campo magnético de la manera que se ha hecho con lámina de aluminio. En su lugar, se han tratado y desarrollado tecnologías alternativas tales como la generación de calor por medio de vibraciones ultrasónicas o viejos métodos convencionales de sellado por convección y por aire caliente. La implementación de tales tecnologías de sellado alternativas conduce a la necesidad de reconstruir completamente la parte de sellado de las máquinas de envasado ya instaladas en vaquerías y lugares de llenado.

Se ha evolucionado de modo que los estratificados de envasado que implican dos o más capas de barrera, una de las cuales es una capa metalizada, pueden presentar alternativas factibles a estratificados basados en lámina, sin embargo, con la complicación mencionada anteriormente de que no se puede utilizar el presente equipo de sellado térmico por inducción.

Sin embargo, se ha visto ahora que contrariamente a toda la creencia anterior, sería posible generar realmente suficiente calor para fundir por calor una capa termoplástica adyacente por medio de una capa metalizada, por medio de tecnología de sellado por inducción, siempre que se hicieran adaptaciones menos revolucionarias en las máquinas existentes. Las capas metalizadas probadas en primer lugar fueron revestidas principalmente sobre sustratos orientados de película de PET.

En conexión con el trabajo continuado sobre adaptar la tecnología de sellado por inducción para capas metalizadas, se ha observado, sin embargo, que diferentes sustratos varían en la aptitud para la metalización y el sellado térmico por inducción posterior. Con el fin de que funcione bien, parece que la capa metalizada debe tener una cierta combinación de grosor, o densidad óptica, con calidad de capa. Por calidad se entiende principalmente que la capa debe ser homogénea y tener sustancialmente el mismo grosor a lo largo de toda la anchura y longitud del material de envasado estratificado.

Los sustratos de película de PET son generalmente bastante costosos para lo que proporcionan en un estratificado de envasado del tipo descrito anteriormente. Realmente, la única contribución significativa que tiene al estratificado de envasado es la de actuar como un portador para la capa metalizada. Si bien se cree que la tecnología de sellado por inducción es factible y posible de adaptar también a otros sustratos de polímero, menos costosos, se ha visto que el proceso de sellado necesitará probablemente más calibración y vigilancia con el fin de funcionar de forma eficiente y fiable. También se ha visto que la elección de sustrato puede influir en la calidad y durabilidad de la capa metalizada durante el proceso de sellado térmico.

El documento EP-A-1584464 se refiere a una lámina de un material de envasado estratificado para alimentos vendidos sueltos por peso, en la que una película de polímero metalizado es estratificada por un adhesivo intermedio de almidón a una capa de papel.

El documento EP-A-1598176 se refiere a un material de envasado estratificado para el envasado de alimentos líquidos y el sellado de envases mediante sellado térmico por inducción a través del revestimiento por deposición con vapor metalizado de una película de polímero metalizada.

Por consiguiente, existe aún una necesidad de un material de envasado sin lámina de aluminio rentable y robusto, es decir fiable también ante variaciones moderadas en las condiciones de fabricación y de manipulación, para el envasado aséptico de alimentos líquidos, por ejemplo de leche o de otras bebidas, cuyo material proporciona suficientes propiedades de barrera en recipientes de envasado para almacenamiento aséptico a largo plazo, bajo condiciones ambientales, y cuyo material de envasado sin lámina se puede sellar por medio de sellado por inducción en la base instalada del equipo de llenado y sellado.

#### DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

Por lo tanto, es un objeto de la presente invención superar o aliviar los problemas descritos anteriormente en la producción de un estratificado de envasado de papel o de cartulina que se puede sellar térmicamente por inducción sin lámina.

Es otro objeto de la invención proporcionar un estratificado de envasado de papel o de cartulina, sin lámina, adecuado para el envasado aséptico, a largo plazo de alimentos líquidos o húmedos, que puede ser sellado térmicamente en recipientes de envasado con buena estanquidad a los líquidos y hermeticidad a los gases, por medio de sellado térmico por inducción.

Es un objeto adicional de la invención proporcionar un estratificado de envasado de papel o de cartulina, sin lámina rentable, adecuado para el envasado aséptico, a largo plazo de alimentos líquidos o húmedos, que puede ser sellado térmicamente en recipientes de envasado con buena estanquidad a los líquidos y hermeticidad a los gases, por medio de sellado térmico por inducción, cuyos recipientes de envasado tienen buenas propiedades de barrera no sólo contra los gases y el vapor de agua, sino también hacia la luz y sustancias olorosas.

Estos objetos son así alcanzados de acuerdo con la presente invención por el material de envasado estratificado, el recipiente de envasado y el método de fabricación del material de envasado, como se ha definido en las reivindicaciones adjuntas.

5 De acuerdo con un primer aspecto de la invención, los objetos generales son alcanzados por un estratificado de envasado sin lámina para sellado térmico por inducción a envases para alimentos líquidos o bebidas, comprendiendo el estratificado de envasado al menos una, primera, capa de papel o de otro material a base de celulosa, cuya primera capa de papel está situada en el lado interior del estratificado de envasado y está revestida previamente para recibir y soportar una capa depositada con vapor metálico, que está adaptada para inducir el sellado térmico en una capa de polímero termoplástico adyacente, comprendiendo además el estratificado de envasado tal capa depositada con vapor metálico aplicada o vapor depositado directamente sobre y adyacente al lado interior de dicha primera capa revestida previamente de papel o de material a base de celulosa, y comprendiendo además una o más capas de material de polímero termoplástico que se pueden sellar térmicamente, estancas a los líquidos aplicadas sobre el lado interior del revestimiento por deposición con vapor metálico. También se aplica una capa más exterior de material de polímero termoplástico que se puede sellar térmicamente, estanca a los líquidos sobre el lado opuesto del estratificado de envasado.

20 Con el fin de proporcionar una superficie de recepción lisa para el revestimiento por deposición con vapor metálico y para preparar el papel para soportar dicho revestimiento metálico de una forma adecuada durante una operación de sellado térmico posterior, la primera capa de papel o de otro material a base de celulosa está revestida sobre su lado interior con una capa de revestimiento duradero de sellado por inducción que tiene un punto de fusión más elevado que la capa más interior de material que se puede sellar térmicamente. Posteriormente, se aplica adicionalmente sobre el lado interior de la capa de revestimiento duradero de sellado térmico por inducción dicha capa de un revestimiento por deposición con vapor metálico susceptible al calor por inducción, que está adaptada para inducir el sellado térmico en una capa de polímero termoplástico adyacente.

25 La forma más rentable de proporcionar tal revestimiento sobre la capa de papel, con el fin de prepararla para el revestimiento por deposición con vapor metálico, es aplicarla por medio de un método de revestimiento de película líquida, a menudo también denominado generalmente como revestimiento por dispersión, de una composición líquida sobre la capa de papel y posteriormente secándola, conteniendo la composición líquida un aglutinante de polímero duradero de sellado por inducción dispersado o disuelto en un medio acuoso o disolvente.

30 De acuerdo con algunos ejemplos que funcionan bien, la capa de revestimiento duradero de sellado por inducción está formada a partir de una composición que comprende principalmente un polímero seleccionado a partir del grupo que consiste en alcohol polivinílico (PVOH), alcohol etileno vinílico (EVOH) que se puede dispersar en agua, poli(cloruro de vinilideno) (PVDC), poliamida (PA) que se puede dispersar en agua, polisacárido, derivados de polisacárido, incluyendo almidón y derivados de almidón y combinaciones de dos o más de los mismos. De manera importante, la capa así revestida tiene un punto de fusión más elevado que la capa más interior de material termoplástico, por lo que está destinada a sellar térmicamente el estratificado de envasado a envases llenados y sellados. Preferiblemente, el material termoplástico que se puede sellar térmicamente está basado en poliolefinas, más preferiblemente basado en polietileno y lo más preferiblemente basado en polietileno de baja densidad, tales como por ejemplo LDPE, LLDPE, o m-LLDPE.

40 Dónde es deseable utilizar un polímero que tenga un perfil medioambiental más rentable y positivo, la capa de revestimiento duradero de sellado por inducción está formada a partir de una composición que comprende principalmente PVOH, EVOH que se puede dispersar en agua o almidón. Un EVOH que se puede dispersar en agua tiene una cantidad más elevada de unidades de alcohol vinílico en comparación con un EVOH procesable por fusión, y son más es en naturaleza al PVOH que al EVOH. Los polímeros de PVOH puro y basados en almidón pueden ser más o menos degradables biológicamente, por lo que tales polímeros pueden ser más deseables para algunas aplicaciones de envasado.

45 Además, algunos aglutinantes de polímero adecuados para revestimiento de película líquida, también tienen propiedades de barrera de gas, que los hacen incluso más deseables en un estratificado de envasado. Por consiguiente, puede ser preferible que la capa de revestimiento duradero de sellado por inducción se forme a partir de una composición que comprende principalmente un polímero seleccionado a partir del grupo que consiste en (PVOH), (EVOH) que se puede dispersar en agua, (PVDC), poliamida (PA) que se puede dispersar en agua, almidón, derivados de almidón, y combinaciones de dos o más de los mismos.

55 En comparación con la lámina de aluminio, el PVOH como un polímero de barrera de revestimiento de película líquida goza de muchas propiedades deseables, con el resultado de que es el material de barrera más preferido en muchos contextos. Entre estas, se puede hacer mención de las buenas propiedades de formación de película, compatibilidad con alimentos y valor económico, junto con sus elevadas propiedades de barrera de oxígeno gaseoso. En particular, el PVOH proporciona un estratificado de envasado con elevadas propiedades de barrera al olor, lo que es especialmente importante para el envasado de leche.

Como muchos otros concebibles tales polímeros de fusión de temperatura elevada tales como, por ejemplo almidón o derivados de almidón, el alcohol polivinílico se aplica de forma adecuada por medio de un proceso de revestimiento de

película líquida, es decir en la forma de una dispersión o solución acuosa o basada en disolvente que, en aplicación, es dispersada hacia una capa uniforme, delgada sobre el sustrato y después secada.

5 Los sistemas acuosos tienen generalmente ciertas ventajas medioambientales. Preferiblemente, la composición de barrera de gas líquido está basada en agua porque tal composición tiene normalmente un respeto al medioambiente que funciona mejor que los sistemas basados en disolvente, también.

10 Con el fin de mejorar las propiedades de barrera al vapor de agua y al oxígeno de un revestimiento de PVOH, se puede incluir en la composición un polímero o compuesto con grupos de ácido carboxílico funcionales. De forma adecuada, el polímero con grupos de ácido carboxílico funcionales es seleccionado de entre los copolímeros de ácido etilen acrílico (EAA) y los copolímeros de ácido etilen metacrílico (EMAA) o mezclas de los mismos. Una mezcla conocida tal como la de capa de barrera particularmente preferida consiste en PVOH, EAA y un compuesto laminar inorgánico. El copolímero EAA es entonces incluido en la capa de barrera en una cantidad de aproximadamente 1-20 % en peso, basado en peso de revestimiento en seco.

15 Se cree que las propiedades de barrera de oxígeno y de agua mejoradas resultan de una reacción de esterificación entre el PVOH y el EAA a una temperatura de secado aumentada, por lo que el PVOH es reticulado por cadenas de polímero de EAA hidrófobas, que son construidas de este modo en la estructura del PVOH. Tal mezcla es, sin embargo, más costosa debido al coste de los aditivos. Además, las composiciones pueden hacerse más duraderas secando y curando a temperaturas elevadas. La reticulación puede ser inducida por la presencia de compuestos polivalentes, por ejemplo compuestos metálicos tales como óxidos metálicos, aunque tales compuestos son menos preferidos en las composiciones de revestimiento para este propósito.

20 Se han desarrollado últimamente tipos especiales de polímero de alcohol etilen vinílico (EVOH) que se puede dispersar en agua y pueden ser concebibles para una composición de revestimiento líquido de barrera de oxígeno. Los polímeros de EVOH convencionales, sin embargo, están normalmente destinados a la extrusión y no es posible dispersarlos/disolverlos en un medio acuoso con el fin de producir una película de barrera revestida con película líquida delgada de 5 g/m<sup>2</sup> o menos, preferiblemente 3,5 g/m<sup>2</sup> o menos. Se cree que el EVOH debe comprender una cantidad bastante alta de unidades de monómero de alcohol vinílico para poderse dispersar o disolver en agua y que las propiedades deben ser tan próximas a las de los grados de revestimiento de película líquida de PVOH como sea posible. Una capa de EVOH extruida no es una alternativa al EVOH revestido con película líquida, porque tiene inherentemente menos propiedades es al PVOH que los grados de EVOH para revestimiento por extrusión, y porque no puede ser aplicada a una cantidad rentable por debajo de 5 g/m<sup>2</sup> como una sola capa mediante revestimiento por extrusión o estratificado por extrusión, es decir requiere capas de unión co-extruidas, que son generalmente polímeros muy costosos. Además, las capas extruidas muy delgadas se enfrían demasiado rápido y no contienen bastante energía térmica para sostener suficiente unión de estratificación a las capas adyacentes.

35 Otros ejemplos de aglutinantes de polímero, adecuados para el revestimiento de película líquida, son los polisacáridos, en particular almidón o derivados de almidón, tales como almidón preferiblemente oxidado, almidón catiónico y almidón hidroxipropilado. Ejemplos de tales almidones modificados son almidón de patata oxidado con hipoclorito (Raisamyl 306 de Raso), almidón de maíz hidroxipropilado (Cerestar 05773). Sin embargo, también otras formas y derivados de almidón pueden ser aglutinantes de revestimiento de película líquida factibles.

40 Ejemplos adicionales de aglutinantes de polímero son los revestimientos que comprenden mezclas de polímeros que contienen ácido carboxílico, tales como polímeros de ácido acrílico o de ácido metacrílico, y polímeros polialcohólicos, tales como PVOH o almidón. Una reacción de reticulación de estos aglutinantes de polímero es preferida, como se ha mencionado anteriormente, para la resistencia a humedad elevada.

45 Más preferiblemente, sin embargo, el polímero aglutinante es PVOH, porque tiene todas las buenas propiedades mencionadas anteriormente, es decir además de buena resistencia al sellado térmico por inducción, también buenas propiedades de formación de película, propiedades de barrera de gas, rentabilidad, compatibilidad con alimentos y propiedades de barrera al olor.

Una composición de barrera de gas basada en PVOH rinde mejor cuando el PVOH tiene un grado de saponificación de al menos el 98%, preferiblemente al menos el 99%, aunque también el PVOH con menores grados de saponificación proporcionará buenas propiedades.

50 De acuerdo con una realización, la composición líquida comprende adicionalmente partículas inorgánicas con el fin de mejorar adicionalmente las propiedades de barrera de oxígeno.

El material aglutinante de polímero puede por ejemplo ser mezclado con un compuesto inorgánico que es de forma laminar, o tiene forma de copo. Mediante la disposición en capas de las partículas inorgánicas en forma de copo, una molécula de oxígeno gaseoso tiene que migrar de una forma más larga, pasando por un trayecto tortuoso, a través de la capa de barrera de oxígeno, que la trayectoria recta normal a través de una capa de barrera.

55 De acuerdo con una realización, el compuesto laminar inorgánico es un llamado compuesto de nano-partículas dispersado a un estado exfoliado, es decir las laminillas del compuesto inorgánico en capas están separadas entre sí por

medio de un medio líquido. Así el compuesto en capas puede ser preferiblemente hinchado o hendido por la dispersión o solución de polímero, que en la dispersión ha penetrado la estructura en capas del material inorgánico. También puede ser hinchado por un disolvente antes añadido a la solución de polímero o a la dispersión de polímero. Así, el compuesto laminar inorgánico es dispersado a un estado desestratificado en la composición de barrera de gas líquido y en la capa de barrera seca. El término minerales de arcilla incluye minerales del tipo de kaolinita, antigorita, esmectita, vermiculita, bentonita o mica, respectivamente. Específicamente, laponita, kaolinita, dickita, nacrita, halosita, antigorita, crisolita, piropilita, montmorillonita, hectorita, saponita, sauconita, mica tetrasilícica de sodio, taeniolita de sodio, mica común, margarita, vermiculita, flogopita, xantofilita y es pueden ser mencionados como minerales de arcilla adecuados. Las nano-partículas preferidas son las de montmorillonita, las más preferidas montmorillonita purificada o montmorillonita intercambiada con sodio (Na-MMT). El compuesto laminar inorgánico nano-dimensionado o mineral de arcilla tiene preferiblemente una relación de aspecto de 50-5000 y un tamaño de partícula de hasta aproximadamente 5  $\mu\text{m}$  en el estado exfoliado.

Preferiblemente, las partículas inorgánicas consisten principalmente en tales partículas de bentonita laminar que tienen una relación de aspecto de desde 50 a 5000.

De forma adecuada, la capa de barrera incluye desde aproximadamente 1 a aproximadamente 40% en peso, más preferiblemente desde aproximadamente 1 a aproximadamente 30% en peso y lo más preferiblemente desde aproximadamente 5 a aproximadamente 20% en peso, del compuesto laminar inorgánico basado en peso de revestimiento seco. Si la cantidad es demasiado baja, las propiedades de barrera de gas de la capa de barrera revestida y secada no serán notablemente mejoradas en comparación con cuando no se utiliza compuesto laminar inorgánico. Si la cantidad es demasiado alta, la composición líquida resultará más difícil de aplicar como un revestimiento y más difícil de manejar en depósitos de almacenamiento y conductos del sistema aplicador. Preferiblemente, la capa de barrera incluye desde aproximadamente 99 a aproximadamente 60% en peso, más preferiblemente desde aproximadamente 99 a aproximadamente 70% en peso y lo más preferiblemente desde aproximadamente 95 a aproximadamente 80% en peso del polímero basado en el peso de revestimiento seco. Se puede incluir un aditivo, tal como un estabilizador de dispersión o similar, en la composición de barrera de gas, preferiblemente en una cantidad de no más de aproximadamente 1% en peso basado en el revestimiento seco.

De acuerdo con otra realización, las partículas inorgánicas consisten principalmente en partículas de talco laminar que tiene una relación de aspecto de desde 10 a 500. La composición comprende normalmente una cantidad de desde 10 a 50% en peso, más preferiblemente desde 20 a 40% en peso de las partículas de talco, basada en el peso seco. Por debajo del 20% en peso, no hay aumento significativo en propiedades de barrera de gas, mientras que por encima del 50% en peso, la capa revestida puede ser más frágil o quebradiza porque hay menos cohesión interna entre las partículas en la capa. Por encima del 50% en peso, el aglutinante de polímero parece estar en una cantidad demasiado baja para rodear y dispersar las partículas y estratificarlas entre sí dentro de la capa.

Alternativamente, se pueden conseguir propiedades de barrera de oxígeno sorprendentemente buenas cuando se hace uso de partículas de sílice coloidal, que exhiben un tamaño de partícula de 3-150 nm, preferiblemente de 4-100 nm e incluso más preferiblemente de 5-70 nm, cuyas partículas son preferiblemente amorfas y esféricas. La utilización de partículas de sílice coloidal tiene además la ventaja de que la composición de barrera líquida se puede aplicar a un contenido seco de 15-40% en peso, preferiblemente de 20-35% en peso e incluso más preferiblemente de 24-31% en peso, por lo que la demanda de secado a la fuerza disminuye.

Otras alternativas de partículas inorgánicas que pueden ser utilizadas son partículas de caolín, mica, carbonato de calcio, etc.

El aglutinante de polímero preferido, también cuando se emplean partículas inorgánicas para proporcionar propiedades de barrera de oxígeno, es PVOH, parcialmente debido a sus propiedades ventajosas mencionadas anteriormente. Además, el PVOH es ventajoso desde un punto de vista de mezclado, es decir es generalmente fácil dispersar o exfoliar partículas inorgánicas en una solución acuosa de PVOH para formar una mezcla estable de PVOH y partículas, permitiendo así una película bien revestida con una composición y una morfología homogéneas.

Preferiblemente, de acuerdo con la invención, la citada capa duradera de sellado térmico por inducción se aplica en una cantidad total de desde 0,5 a 7  $\text{g}/\text{m}^2$ , preferiblemente desde 0,5 a 5  $\text{g}/\text{m}^2$ , más preferiblemente 0,5 a 3  $\text{g}/\text{m}^2$ , de peso en seco. Por debajo de 0,5  $\text{g}/\text{m}^2$ , habrá un efecto demasiado bajo de durabilidad de sellado por inducción, y existe un riesgo de que se formen agujeritos, dependiendo de las características del papel o sustrato, en conexión con la retirada de agua o disolvente para secar la capa de barrera aplicada, si la capa de barrera aplicada es demasiado delgada. Por otra parte, por encima de 7  $\text{g}/\text{m}^2$ , la capa revestida no aportará rentabilidad al estratificado de envasado, debido al elevado coste de polímeros en general y debido al elevado coste energético para evaporar el líquido de dispersión.

Adicionalmente, se consigue un nivel reconocible de barrera de oxígeno por PVOH a 0,5  $\text{g}/\text{m}^2$  y superior, y se consigue un buen equilibrio entre las propiedades de barrera y los costes entre 0,5 y 3,5  $\text{g}/\text{m}^2$ .

De acuerdo con una realización de la invención, la capa de barrera de oxígeno gaseoso se aplica en dos operaciones consecutivas con secado intermedio, como dos capas parciales. Si es así aplicada como dos capas parciales, cada capa

se aplica de forma adecuada en cantidades de desde 0,3 a 3,5 g/m<sup>2</sup>, preferiblemente de desde 0,5 a 2,5 g/m<sup>2</sup>, y permite una capa total de calidad superior a partir de una cantidad inferior de composición de barrera de gas líquido. Más preferiblemente, las dos capas parciales se aplican en una cantidad de desde 0,5 a 2 g/sm<sup>2</sup> cada una, preferiblemente desde 0,5 a 1,5 g/m<sup>2</sup> cada una.

- 5 La capa de revestimiento por deposición con vapor metálico se aplica por medio de deposición física con vapor (PVD) sobre el sustrato de papel con revestimiento delgado. Los revestimientos por deposición con vapor metálico delgados de acuerdo con la invención son de grosor nanométrico, por ejemplo de desde 5 a 500 nm (50 a 5000 Å), preferiblemente desde 5 a 200 nm, más preferiblemente desde 5 a 100 nm y lo más preferiblemente desde 5 a 50 nm.

- 10 Generalmente, por debajo de 5 nm las propiedades duraderas de sellado térmico por inducción pueden ser demasiado bajas para ser útiles y por encima de 200 nm, el revestimiento puede ser menos flexible y, por consiguiente, menos propenso a agrietarse cuando se aplica sobre un sustrato flexible.

- 15 Comúnmente, tal revestimiento por deposición con vapor que tiene durabilidad de calor por inducción está hecho de un compuesto metálico, y preferiblemente un sellado térmico por inducción que induce una capa de revestimiento por deposición con vapor metálico es una capa que consiste sustancialmente en aluminio. Normalmente, una capa metalizada de aluminio tiene inherentemente una parte superficial delgada que consiste en óxido de aluminio debido a la naturaleza del proceso de revestimiento de metalización utilizado.

De forma adecuada, la capa de revestimiento por deposición con vapor metálico tiene una densidad óptica (OD) de desde 1 a 5, preferiblemente de desde 1,5 a 3,5, más preferiblemente desde 2 a 3.

- 20 Una capa delgada con vapor depositada a base de aluminio tiene preferiblemente un grosor de desde 5 a 100 nm, más preferiblemente desde 5-50 nm, que corresponde a menos del 1% de material metálico de aluminio presente en una lámina de aluminio de grosor convencional, es decir 6,3 µm.

Con el fin de mejorar la adhesión del revestimiento al sustrato, se puede llevar a cabo una operación de tratamiento superficial de la película de sustrato antes de revestir por deposición con vapor, especialmente metalizar, el sustrato.

- 25 El metal más preferido de acuerdo con la presente invención es aluminio, aunque cualquier otro metal capaz de ser depositado al vacío en un revestimiento homogéneo, puede ser utilizado de acuerdo con la invención. Así, también son concebibles metales menos preferidos y menos comunes tales como Au, Ag, Cr, Zn, Ti o Cu. Generalmente, revestimientos delgados de metal o una mezcla de metal y óxido metálico proporcionan propiedades de barrera contra vapor de agua y también son utilizados cuando la función deseada es impedir que el vapor de agua migre a y a través de la película multicapa o del estratificado de envasado. Sin embargo más comúnmente, el metal en un revestimiento de metalización es aluminio (Al).

- 30 Con el fin de hacer un proceso de revestimiento por deposición con vapor metálico rentable, el sustrato, es decir, la primera capa (11) de papel u otro material a base de celulosa, situada más en el interior, debe ser tan delgada como sea posible, de modo que tantos metros como sea posible puedan ser enrollados sobre un rodillo de papel revestido. Preferiblemente, la primera capa de papel tiene un peso superficial de desde 20 a 100 g/m<sup>2</sup>, preferiblemente desde 20 a 70 g/m<sup>2</sup>, más preferiblemente desde 30-60 g/m<sup>2</sup>. Cuando el papel es demasiado delgado, será naturalmente más difícil de manejar en procesos de revestimiento y estratificación posteriores. Por otra parte, cuando más delgado sea el papel, más rentable puede ser en el proceso de revestimiento por deposición con vapor metálico. Visto desde una perspectiva de rigidez, una primera capa de papel más gruesa también contribuye a una rigidez y capacidad de agarre superiores de la estructura de estratificado de envasado total.

- 35 40 Una segunda capa de papel o de cartulina, para utilizar como una capa estabilizadora del núcleo, en un envase de cartón común para envasar líquidos, normalmente tiene un grosor de desde aproximadamente 100 µm hasta aproximadamente 600 µm, y un peso superficial de aproximadamente 100-500 g/m<sup>2</sup>, de forma preferible aproximadamente 200-400 g/m<sup>2</sup>, más preferiblemente desde 200 a 300 g/m<sup>2</sup> y puede ser un papel o cartulina convencional de calidad de envasado adecuada.

- 45 50 Por otra parte, para el envasado a largo plazo, aséptico de bajo coste de alimentos líquidos, se puede utilizar un estratificado de envasado más delgado, que tiene una capa de núcleo de papel más delgada. Los recipientes de envasado hechos a partir de tales estratificados de envasado no son formados por plegado y son más similares a bolsas flexibles en forma de almohada. Una sola capa de papel adecuada para tales envases-bolsa tiene normalmente entonces un peso superficial de desde aproximadamente 30 a aproximadamente 140 g/m<sup>2</sup>, preferiblemente desde aproximadamente 50 a aproximadamente 120 g/m<sup>2</sup>, más preferiblemente desde 50 a aproximadamente 110 g/m<sup>2</sup>, lo más preferiblemente desde 50 a 70 g/m<sup>2</sup>.

- 55 De acuerdo con una realización, tal estratificado de envasado de bajo coste puede comprender alternativamente dos o más capas de papel delgadas, de las cuales la primera, capa de papel interior es revestida por deposición con vapor con un material susceptible al calor por inducción, de acuerdo con la presente invención. Cuando hay dos papeles en la estructura de estratificado de envasado, la segunda capa de papel exterior tiene de forma adecuada un peso superficial de desde 20 a 100 g/m<sup>2</sup>, preferiblemente desde 20 a 70 g/m<sup>2</sup>, más preferiblemente desde 20-50 g/m<sup>2</sup>.

Los termoplásticos adecuados para las capas estancas a los líquidos más exteriores y más interiores que se pueden sellar térmicamente están basados en poliolefinas, tales como por ejemplo polietilenos o polipropilenos, preferiblemente polietilenos y más preferiblemente polietilenos de baja densidad tales como, por ejemplo LDPE, LDPE lineal (LLDPE) o polietilenos de metaloceno de catalizador de sitio único (m-LLDPE) o mezclas de dos o más de los mismos.

- 5 Ejemplos alternativos de poliolefinas adecuadas para capas de unión o capas de polímero adhesivas, para capas de estratificado por extrusión o incluso capas que se pueden sellar térmicamente son las poliolefinas modificadas basadas en copolímeros de LDPE o de LLDPE o, preferiblemente, copolímeros de injerto con unidades de monómero que contienen grupos funcionales, tales como grupos funcionales carboxílico o glicidilo, por ejemplo monómeros de ácido (met)acrílico o monómeros de anhídrido maleico (MAH), (es decir, copolímero de ácido etilen acrílico (EAA) o copolímeros de ácido etilen metacrílico (EMAA)), copolímero de etileno-glicidilomet(acrilato) (EG(M)A) o polietileno con MAH injertado (MAH-g-PE). Otro ejemplo de tales polímeros modificados o polímeros adhesivos son los así llamados ionómeros o polímeros de ionómero. Preferiblemente, la poliolefina modificada es un copolímero de ácido etilen acrílico (EAA) o un copolímero de ácido etilen metacrílico (EMAA).

- 15 La primera capa de papel revestida por deposición con vapor puede estar unida a una segunda capa de papel o de cartulina por una capa de polímero intermedia, preferiblemente una capa de polímero termoplástico y más preferiblemente una capa de un polímero seleccionado a partir de poliolefinas y de copolímeros basados en poliolefinas, conocidos a menudo como polímeros modificados o adhesivos, especialmente polímeros de LDPE o basados en polietileno o copolímeros, o polímeros adhesivos, como se ha descrito en el párrafo anterior.

- 20 Con el fin de mejorar adicionalmente la barrera a la luz de un estratificado de envasado de acuerdo con la invención, si es necesario, las partículas o pigmentos que proporcionan propiedades de barrera a la luz pueden ser mezcladas en una o más capas del estratificado. Un ejemplo son las partículas que absorben luz tales como negro de humo. El color negro de una capa intermedia es entonces ocultado ventajosamente hacia el exterior por una capa de papel o de cartulina, y hacia el lado interior del estratificado, por una capa, por ejemplo de aluminio, metalizada. Otro ejemplo son las partículas que reflejan la luz tales como dióxido de titanio. Tales partículas se pueden añadir adicionalmente para una apariencia más blanca del estratificado de envasado.

- 25 Para estratificados de envasado de segmento de bajo coste más delgados, que tienen una capa central de papel más delgada, tales pigmentos blancos, inorgánicos que reflejan la luz pueden mejorar las propiedades de barrera a la luz del estratificado de envasado así como mejorar la apariencia del material de envasado hacia el exterior.

- 30 Para estratificados de envasado de rendimiento superior, por ejemplo que requieren una vida útil aséptica más larga para productos más sensibles, es por supuesto posible añadir capas de barrera adicionales. Una forma simple de, por ejemplo, aumentar adicionalmente las propiedades de barrera de oxígeno del estratificado de envasado puede ser utilizar una capa de unión termoplástica que incluye una capa de capa de barrera que se puede extruir por fusión, para la unión de la primera capa de papel revestida interiormente por deposición con vapor a una segunda capa, adicional de papel o de cartulina. De acuerdo con esta realización, la única cosa a cambiar con el fin de producir un estratificado de envasado de rendimiento superior, sería incluir una o varias capas de polímero de extrusión por fusión adicionales en el proceso de conversión en la etapa de estratificado (por ejemplo, una capa de barrera adicional y posiblemente una o dos capas de unión de co-extrusión por fusión). De acuerdo con otra realización, más preferida, una capa delgada de una capa de polímero de barrera puede ser revestida por co-extrusión junto con una o varias capas de unión opcionales y la capa o capas más interiores que se pueden sellar térmicamente sobre el lado interior revestido con metal de la primera capa de papel. Tal capa de barrera interior co-extruida tendría que mantenerse delgada, con el fin de transferir fácilmente el calor inducido a través del revestimiento por deposición con vapor metálico a la capa que se puede sellar térmicamente.

- 45 Alternativamente, se puede revestir una capa de revestimiento de barrera de oxígeno de película líquida sobre el otro, lado exterior de la primera, capa de papel más interior. Alternativa, o adicionalmente, se puede aplicar una capa de revestimiento de barrera de oxígeno de película líquida sobre el lado interior de cualquier capa de papel adicional en la estructura de estratificado de envasado.

- De acuerdo con otro aspecto de la invención, se ha proporcionado un recipiente de envasado fabricado a partir del estratificado de envasado sin lámina de la invención. El recipiente de envasado es adecuado para el envasado aséptico, a largo plazo de alimentos líquidos o húmedos, y tiene una buena integridad de envasado con sellados duraderos, resistentes, a partir del sellado térmico por inducción.

- 50 De acuerdo aún con otro aspecto de la invención, se ha proporcionado un método para la fabricación del estratificado de envasado como se ha definido en la reivindicación independiente 11.

- 55 Así, el método comprende las operaciones de proporcionar una primera capa de papel o de otro material a base de celulosa, revestir previamente la capa de papel o de otro material a base de celulosa para recibir y soportar un revestimiento por deposición con vapor metálico susceptible al calor por inducción, revistiendo en primer lugar una capa duradera de sellado por inducción sobre el lado interior de la capa de papel o de material a base de celulosa, y aplicando o depositando con vapor después una capa metálica susceptible al calor por inducción sobre el lado interior de la capa de papel así revestida, proporcionar una capa más interior de un material de polímero termoplástico que se puede sellar



térmicamente, y estratificar la capa más interior a la capa de papel revestido con metal mediante revestimiento por extrusión, o estratificando la capa más interior a la capa de papel en la forma de una película prefabricada.

5 En cualquier etapa del método, una capa más exterior de un material de polímero termoplástico que se puede sellar térmicamente puede ser provista y estratificada sobre el lado opuesto, más exterior, del estratificado de envasado. En los casos en los que la estructura de estratificado de envasado contiene una segunda capa de papel posicionada hacia el exterior del estratificado de envasado, la capa de polímero más exterior que se puede sellar térmicamente es entonces estratificada sobre el lado exterior de la segunda capa de papel.

10 Una capa metálica susceptible al calor por inducción es suficientemente homogénea y de naturaleza continua, para ser capaz de transmitir una corriente eléctrica como un resultado de un campo magnético inducido, y para calentarse de tal manera que se calentará y se fundirá una capa de polímero termoplástico adyacente para proporcionar el sellado por fusión de dicho polímero. Si la capa metálica es discontinua debido a un revestimiento irregular o debido a grietas, no se proporcionará calor en el área de sellado.

15 En el revestimiento previo de la capa receptora de metal. El método comprende además las operaciones para proporcionar una composición líquida que contiene un aglutinante de polímero dispersado o disuelto en un medio acuoso o líquido basado en disolvente y formar una capa duradera de sellado por inducción delgada, que comprende dicho aglutinante de polímero, contiguo al lado interior de la primera capa de papel, revistiendo la composición líquida sobre el lado interior de dicha capa de papel o de otro material a base de celulosa y posteriormente secando para evaporar el líquido, teniendo dicho aglutinante de polímero un punto de fusión más elevado que el material de polímero termoplástico de la capa más interior que se puede sellar térmicamente.

20 Preferiblemente, el polímero duradero de sellado por inducción contenido en la composición líquida es seleccionado a partir de un grupo que consiste en alcohol polivinílico (PVOH), alcohol etilen vinílico (EVOH) que se puede dispersar en agua, poli(cloruro de vinilideno) (PVDC), poliamida (PA) que se puede dispersar en agua, almidón, derivados de almidón y combinaciones de dos o más de los mismos.

25 De acuerdo con una realización, la capa (12) duradera de sellado por inducción es aplicada en una cantidad total de desde 0,5 a 7 g/m<sup>2</sup>, preferiblemente desde 0,5 a 5 g/m<sup>2</sup>, más preferiblemente desde 0,5 a 3 g/m<sup>2</sup>, de peso en seco.

Si se aplica como dos capas parciales, cada capa puede ser aplicada de forma adecuada en cantidades de desde 0,3 a 3,5 g/m<sup>2</sup>, preferiblemente de desde 0,5 a 2,5 g/m<sup>2</sup>, lo que permite una capa total de calidad superior a partir de una cantidad inferior de composición de polímero líquido. Más preferiblemente, las dos capas parciales pueden ser aplicadas en una cantidad de desde 0,5 a 2 g/sm<sup>2</sup> cada una, preferiblemente desde 0,5 a 1,5 g/m<sup>2</sup> cada una.

30 Con el fin de reducir la cantidad de humedad liberada desde la capa de papel a la cámara de vacío durante el proceso de metalización, la primera capa de papel que ha de ser revestida por deposición con vapor metálico también puede ser revestida sobre el otro, lado exterior por una composición de película líquida de un polímero en dispersión o disolución acuosa o basada en disolvente, antes de la operación del proceso de metalización. Es deseable evitar la humedad en la cámara de vacío para metalización, porque puede reducir la velocidad a la que se puede llevar a cabo el proceso de metalización.

35 Además, se puede impedir cualquier transferencia en sentido inverso de polvo de papel en la manipulación posterior de bandas de papel revestidas sobre carretes por tal revestimiento sobre el lado posterior.

Para productos alimenticios que requieren mejores propiedades de barrera contra el oxígeno gaseoso, se puede revestir una capa de revestimiento de barrera de gas sobre el lado exterior de la primera capa de papel.

40 En los casos en los que la estructura de estratificado de envasado contiene una segunda capa de papel posicionada hacia el exterior del estratificado de envasado, se puede revestir una capa de revestimiento de barrera de gas también sobre el interior de dicha segunda capa de papel.

45 En el caso en el que la estructura de estratificado de envasado contiene una segunda capa de papel posicionada hacia el exterior del estratificado de envasado, el método de la invención comprende además la operación de estratificar por extrusión el sustrato de papel delgado depositado como vapor al lado interior de la segunda capa de papel, por medio de una capa de unión de polímero intermedia, preferiblemente una capa de unión de polímero termoplástico.

50 Otro aspecto de la invención es un método para el sellado térmico de un estratificado de envasado sin lámina, que comprende las operaciones de proporcionar un estratificado de envasado sin lámina como se ha definido previamente, en la forma de una banda continua, formar el estratificado de envasado en forma de banda a una forma tubular continua y aplicar un sellado longitudinal en la dirección longitudinal, llenar el tubo de estratificado de envasado con un producto alimenticio líquido, formar zonas de sellado térmico por medio de calentamiento por inducción, en intervalos predeterminados en la dirección transversal del tubo llenado, y cortar a través del centro de cada zona de sellado transversal, formando de este modo recipientes individuales.

EJEMPLOS Y DESCRIPCIÓN DETALLADA

A continuación, se describirán realizaciones preferidas de la invención con referencia a los dibujos, de los que:

Las figs. 1a, 1b, 1c y 1d muestran esquemáticamente, en sección transversal, la primera, segunda, tercera y cuarta realizaciones de un estratificado de envasado producido de acuerdo con la invención,

5 La fig. 2 muestra gramaticalmente un método de revestimiento con película líquida de una composición de polímero sobre una capa de sustrato de papel,

La fig. 3 muestra una vista diagramática de una planta para deposición con vapor de una capa metálica preferida sobre un sustrato,

Las figs. 4a, 4b y 4c muestran esquemáticamente métodos ejemplares de fabricación de los estratificados de envasado descritos en la fig. 1.

10 Las figs. 5a y 5b muestran ejemplos de recipientes de envasado producidos a partir del estratificado de envasado de acuerdo con la invención, y

La fig. 6 muestra el principio de cómo tales recipientes de envasado son fabricados a partir del estratificado de envasado en un proceso de llenado y sellado, de forma continua.

#### EJEMPLO 1

15 La preparación de una composición de revestimiento acuosa para la capa duradera de sellado térmico por inducción: Una dispersión acuosa de partículas de montmorillonita laminar exfoliada (Kunipia F de Kunimine Kogyo Co.) que tiene una relación de aspecto de aproximadamente 50-5000, es mezclada con una solución acuosa de aproximadamente 30% en peso de PVOH (Mowiol 15-99, que tiene un grado de saponificación superior al 99%) a 60-90 °C durante 1-8 horas. Se puede estabilizar la dispersión de partículas minerales laminares exfoliadas por medio de un aditivo estabilizador.  
20 Alternativamente, se exfolian las partículas minerales laminares directamente en la solución de PVOH a 60-90 °C durante 1-8 horas.

Una composición acuosa de PVOH acuoso disuelto y dispersado y el 30% en peso de arcilla de bentonita exfoliada, fue así revestida por medio de revestimiento de película líquida, en dos operaciones consecutivas con secado entre ellas, sobre una banda de papel delgada que tiene un peso superficial de 50 g/m<sup>2</sup>, con 3 g/m<sup>2</sup> de revestimiento de PVOH en total. El revestimiento aplicado en húmedo es secado por aire caliente para evaporar el agua.  
25

En una operación posterior, se revisitó el papel revestido con PVOH con un revestimiento metálico de aluminio por medio de un proceso de deposición con vapor hasta la densidad óptica 3, sobre la capa de PVOH.

Se estratificó el papel revestido con PVOH, así metalizado a una cartulina gruesa de 260 mN (aproximadamente 270 g/m<sup>2</sup>) por medio de una capa de unión termoplástica de estratificado por extrusión de polietileno de baja densidad (LDPE), y se revistió posteriormente el sándwich de papel así estratificado con capas termoplásticas que se pueden sellar térmicamente (LDPE) sobre ambos lados y se probó para determinar la calidad de sellado térmico en una máquina de llenado convencional de Tetra Brik Aseptic®, empleando sellado térmico por inducción adaptado de los recipientes de envasado producidos. Se ha visto, por ejemplo, que para alcanzar una eficiencia de calentamiento suficiente mediante una capa metalizada muy delgada, la frecuencia utilizada en el proceso de sellado por inducción necesita ser aumentada significativamente.  
30  
35

Se estudiaron la apariencia y las características de los sellados de los recipientes de envasado así sellados y llenados, abriendo los sellados nuevamente por rasgado. Se observó la apariencia y se comparó entre las muestras. Se determinó la anchura de sellado y la uniformidad en alineación y se compararon mediante una prueba adicional, en la se disolvió todo el material de envasado alrededor del sellado, excepto para los termoplásticos de sellado térmico. Finalmente, se probó la integridad del envase de un recipiente de envasado llenado y sellado utilizando la prueba de tinta roja. Todas estas pruebas son bien conocidas por las lecherías y lugares de llenado para envases Tetra Brik Aseptic®, para el control de calidad de sellado de los recipientes de envasado llenados, producidos diariamente.  
40

Se evaluaron las propiedades y las calidades sopesadas de las muestras de recipientes de envasado sellados basándose en la experiencia de muchos años del control de calidad de estratificados de envasado convencionales para recipientes de envasado Tetra Brik Aseptic®.  
45

La calidad de sellado térmico y la integridad de los envases producidos fue muy buena, y a la par con la calidad de sellado de los envases basados en lámina de aluminio, Tetra Brik Aseptic actuales, de acuerdo con evaluaciones realizadas por el panel de prueba. En la prueba de tinta roja, la totalidad de los 300 envases llenados y sellados, eran estancos a los líquidos, sin puntos de fuga.

#### 50 EJEMPLO 2

Se preparó una composición acuosa de PVOH disuelto y dispersado en agua, que tiene un grado de saponificación

superior al 99%, y el 10% en peso de arcilla de bentonita exfoliada, de una manera similar al Ejemplo 1 y se revistió por medio de revestimiento de película líquida, en dos operaciones consecutivas con secado entre ellas, sobre una banda de papel delgada que tiene un peso superficial de  $50 \text{ g/m}^2$ , con  $3 \text{ g/m}^2$  de revestimiento de PVOH en total. El revestimiento aplicado en húmedo es secado por aire caliente para evaporar el agua.

- 5 En una operación posterior, el papel revestido con PVOH se revisió con un revestimiento metálico de aluminio por medio de un proceso de deposición con vapor hasta la densidad óptica 3, sobre la capa de PVOH.

Se estratificó el papel revestido con PVOH, así metalizado a un papel delgado de  $50 \text{ g/m}^2$  por medio de una capa de unión termoplástica de estratificado por extrusión de polietileno de baja densidad (LDPE), y se revistió posteriormente el sándwich de papel así estratificado con capas termoplásticas que se pueden sellar térmicamente (LDPE) sobre ambos lados y se probó para determinar la calidad de sellado térmico en una máquina de llenado convencional de Tetra Brik Aseptic®, empleando sellado térmico por inducción adaptado de los recipientes de envasado producidos.

10

Alternativamente, sería técnicamente posible metalizar una capa de papel más gruesa, por ejemplo de aproximadamente  $100 \text{ g/m}^2$ , y no estratificarla a cualesquiera capas de papel adicionales sino manteniéndola como un único estratificado de capa de papel, revestido con capas termoplásticas que se pueden sellar térmicamente. Actualmente, sin embargo, no sería rentable revestir por deposición con vapor una capa metalizada sobre tal sustrato de papel grueso, por lo que el estratificado de sándwich superior se realizó con el fin de proporcionar un estratificado con un grosor y una rigidez requeridos correspondientes.

15

La calidad de sellado térmico y la integridad de los envases producidos fue igualmente muy buena, de acuerdo con la misma evaluación por el mismo panel de prueba. Fuera de los 300 envases probados, ninguno tenía ningún punto de fuga relacionado con la calidad de los sellados.

20

#### EJEMPLO COMPARATIVO 1

Se revistió una película de sustrato de  $12 \mu\text{m}$  de un PET orientado (tereftalato de polietileno), con un revestimiento metálico de aluminio por medio de un proceso de deposición con vapor a una densidad óptica de aproximadamente 3.

Se estratificó el papel revestido con PET, así metalizado a una cartón grueso de aproximadamente  $260 \text{ mN}$  (o aproximadamente  $270 \text{ g/m}^2$ ) por medio de una capa de unión termoplástica de estratificado por extrusión de polietileno de baja densidad (LDPE), y se revistió posteriormente con capas termoplásticas que se pueden sellar térmicamente (LDPE) sobre ambos lados y se probó para determinar la calidad de sellado térmico en una máquina de llenado convencional de Tetra Brik Aseptic®, empleando sellado térmico por inducción adaptado de los recipientes de envasado producidos.

25

La calidad de sellado térmico y la integridad de los envases producidos fue aceptable de acuerdo con la evaluación por un panel de prueba de las propiedades de desgarro de los sellados y de la integridad del envase utilizando la prueba de tinta roja, en comparación con los ejemplos anteriores. Sin embargo, los resultados del sellado de prueba de funcionamiento a prueba de funcionamiento no fueron tan consistentes y fiables como para el material estratificado con sustratos de papel delgados.

30

#### EJEMPLO COMPARATIVO 2

35

Se revisió por co-extrusión una banda de papel delgada que tiene un peso superficial de  $50 \text{ g/m}^2$  por una primera capa de LDPE a  $10 \text{ g/m}^2$  y una segunda capa de EAA (copolímero de ácido etilen acrílico) a  $5 \text{ g/m}^2$ .

En una operación posterior, se revistió adicionalmente el papel revestido por extrusión con un revestimiento metálico de aluminio por medio de un proceso de deposición con vapor, sobre la capa de EAA.

Se estratificó el papel revestido con LDPE/EAA, así metalizado con capas termoplásticas que se pueden sellar térmicamente sobre ambos lados y se probó para la calidad de sellado térmico en una plataforma de prueba, simulando las condiciones reales en una máquina de llenado convencional del tipo Tetra Brik Aseptic®, que emplea el sellado térmico por inducción adaptado de los recipientes de envasado producidos. Además, se probó el papel estratificado en la máquina de llenado convencional del tipo Tetra Brik Aseptic®, que emplea el sellado térmico por inducción adaptado de los recipientes de envasado producidos.

40

45

Se evaluaron las propiedades y las calidades sopesadas de las muestras de material y recipientes de envasado sellados basándose en la experiencia de muchos años del control de calidad de estratificados de envasado convencionales para recipientes de envasado Tetra Brik Aseptic®, y se vio que no se podrían formar envases sellados apropiadamente en la máquina de llenado TBA, por lo que era innecesaria cualquier prueba adicional de integridad del envase. Además, los resultados de la evaluación de desgarro de las muestras de sellado desde la plataforma de prueba mostró que los sellados no eran suficientemente buenos.

50

Así, la calidad de sellado térmico y la integridad de los envases producidos no fueron buenas, y no estaban del todo a la par con la calidad de sellado de los envases basados en lámina de aluminio actuales, Tetra Brik Aseptic, de acuerdo con

evaluaciones por el mismo panel de prueba.

EJEMPLO 3

5 Se revistieron bandas de papel delgadas de diferentes pesos superficiales por medio de revestimiento de película líquida en dos operaciones consecutivas, con secado entre ellas, con una composición acuosa de PVOH disuelto y dispersado en agua, que tiene un grado de saponificación superior al 99%, y el 10% en peso de arcilla de bentonita exfoliada, como se expone en la Tabla 1. Los revestimientos aplicados en húmedo se secaron por aire caliente para evaporar el agua.

En una operación posterior, se revistieron las bandas de papel revestidas con PVOH con un revestimiento metálico de aluminio por medio de un proceso de deposición con vapor, sobre la capa de PVOH.

10 Se estratificaron los papeles revestidos con PVOH, así metalizados con capas termoplásticas que se pueden sellar térmicamente sobre ambos lados y se probaron para determinar la calidad de sellado térmico en una plataforma de prueba, simulando las condiciones reales en una máquina de llenado convencional del tipo Tetra Brik Aseptic®, que emplea el sellado térmico por inducción adaptado de los recipientes de envasado producidos.

15 Los resultados se han mostrado en la Tabla 1, como una lista de clasificación de las diferentes muestras probadas de materiales de envasado basados en papel delgado. Se realizó la evaluación por un panel de prueba para la evaluación de la calidad de sellado. A partir de los resultados se puede ver que un papel más grueso proporciona mejores resultados de sellado, que un papel más delgado. También se puede ver que el revestimiento por deposición con vapor metálico de una densidad óptica (OD) superior proporciona un resultado de sellado algo mejor que un revestimiento por deposición con vapor metálico de una OD inferior. Además, se puede ver que capas más gruesas de PVOH proporcionan resultados de sellado algo mejores que las capas más delgadas. Todas las muestras de la Tabla 1, proporcionaron muy buena calidad de sellado en las pruebas de plataforma, y deberían proporcionar igualmente buenos resultados de integridad del envase en pruebas de máquina de llenado, de manera similar a lo que se ha mostrado en el ejemplo 1. Aunque, se percibieron los mejores resultados de sellado por los sustratos de papel más gruesos de 70 g/m<sup>2</sup>, los sustratos más delgados de 50 g/m<sup>2</sup> se han utilizado generalmente en las pruebas, porque los más gruesos resultan mucho más caros.

25

TABLA 1

Nº de Muestra	g/m <sup>2</sup> de Papel	g/m <sup>2</sup> de PVOH	OD	Clasificación
1	50	2 x 0,7	3	6
2	50	2 x 1,5	1,5	5
3	50	2 x 1,5	3	4
4	70	2 x 1,5	3	1
5	70	2 x 0,7	1,5	3
6	70	2 x 0,7	3	2

30 Por supuesto, existen aún posibilidades de aumentar adicionalmente un poco las propiedades de barrera de gas revistiendo capas más gruesas u otras de la composición de PVOH, o de llenar la capa de PVOH con una cantidad superior de partículas inorgánicas. Sin embargo, existe un aumento más significativo en las propiedades de barrera al olor, revistiendo una composición de capa de barrera de gas más gruesa y llenada más densamente. Un ejemplo excelente de tal composición de barrera comprende PVOH y desde 10 a 50, preferiblemente desde 20 a 40% en peso de partículas de talco.

35 En la fig. 1a, se ha mostrado, en sección transversal, una primera realización de un estratificado 10a de envasado para envasado aséptico y almacenamiento a largo plazo bajo condiciones ambientales, producido de acuerdo con la invención. El estratificado comprende una primera capa 11 de papel, que tiene un peso superficial de 50 g/m<sup>2</sup>,

40 El papel es preparado para recibir un revestimiento 12 por deposición con vapor metálico, que puede funcionar como un material susceptible al calor por inducción y transmitir calor para realizar el sellado térmico en la capa 14 más interior que se puede sellar térmicamente.

El papel delgado, posteriormente a ser revestido por deposición con vapor metálico, puede ser preparado por medio de revestimiento o por medio de la impregnación de la capa de papel o por medio de la mezcla de productos químicos en la pulpa de papel en la etapa de fabricación de la banda de papel, o por cualquier combinación de estos medios u otros medios, para la preparación.

La banda de papel delgada preparada es posteriormente metalizada por deposición con vapor a una densidad óptica (OD) de aproximadamente 3.

Una capa exterior 15 estanca a los líquidos y que se puede sellar térmicamente es aplicada sobre el exterior de la capa 11 de núcleo, cuyo lado ha de ser dirigido hacia el exterior de un recipiente de envasado producido a partir del estratificado de envasado. La poliolefina de la capa exterior 15 puede ser un polietileno de baja densidad (LDPE) convencional de una calidad de sellado térmico. Una capa 14 más interior estanca a los líquidos y que se puede sellar térmicamente está dispuesta sobre el interior de la capa 12 depositada con vapor, que ha de ser dirigida hacia el interior de un recipiente de envasado producido a partir del estratificado de envasado, y la capa 14 estará en contacto con el producto envasado. La capa más interior que se puede sellar térmicamente comprende un polímero basado en polietileno de baja densidad, que incluye preferiblemente también un LLDPE producido polimerizando un monómero de etileno con un monómero de alfa-olefina alquileo C4-C8, más preferiblemente C6-C8, en presencia de un catalizador de metaloceno, es decir un así llamado metaloceno-LLDPE (m-LLDPE). La capa 14 más interior que se puede sellar térmicamente puede consistir en dos o varias capas parciales del mismo o de diferentes tipos de polímeros y puede constituir alternativamente una película de polímero 14.

De acuerdo con una realización preferida de la invención, la capa 14 más interior que se puede sellar térmicamente está unida a la capa por deposición con vapor metálico de una capa de unión, preferiblemente un copolímero de ácido etilen acrílico. Alternativamente, se pueden utilizar otras capas de unión. Ejemplos alternativos de poliolefinas adecuadas como capas de unión, para unir la capa más interior que se puede sellar térmicamente a la capa de papel revestida con metal, son poliolefinas modificadas basadas en copolímeros de LDPE o de LLDPE o, preferiblemente, copolímeros de injerto con unidades monómeras que contienen grupos funcionales, tales como grupos funcionales carboxílico o glicídilo, por ejemplo monómeros de ácido (met)acrílico o monómeros de anhídrido maleico (MAH), (es decir, copolímero de ácido etilen acrílico (EAA) o copolímeros de ácido etilen metacrílico (EMAA)), copolímero de etileno-glicidil(met)acrilato (EG(M)A) o polietileno con MAH injertado (MAH-g-PE). Otro ejemplo de tales polímeros modificados o polímeros adhesivos son los así llamados ionómeros o polímeros de ionómeros. Preferiblemente, la poliolefina modificada es un copolímero de ácido etilen acrílico (EAA) o un copolímero de ácido etilen metacrílico (EMAA).

En casos especiales, en los que se necesita una capa más gruesa que se puede sellar térmicamente, es por supuesto posible, aunque no preferido desde una perspectiva de coste, aplicar una capa de polietileno que se puede sellar térmicamente adicional sobre el interior de la capa 14 más interior.

En la fig. 1b, se ha mostrado, en sección transversal, una segunda realización de un estratificado 10b de envasado para envasado aséptico y almacenamiento a largo plazo bajo condiciones ambientales, producido de acuerdo con la invención. El estratificado comprende una primera capa 11 de papel, que tiene un peso superficial de  $50 \text{ g/m}^2$ , y una capa 13 duradera de sellado por inducción delgada formada por revestimiento de película líquida de una composición de polímero líquido, y el secado posterior, sobre la capa 11 de papel. La composición comprende una solución acuosa de PVOH y el 10% en peso de bentonita, y después del secado, la capa revestida comprende así PVOH y partículas de bentonita exfoliada distribuidas homogéneamente de una manera laminar dentro de la capa de PVOH. Preferiblemente, el PVOH tiene un grado de saponificación de al menos el 99%.

La banda de papel delgada revestida es metalizada posteriormente por deposición con vapor sobre su lado revestido a una densidad óptica (OD) de aproximadamente 3. El estratificado de envasado resultante comprende así un sustrato 11 de papel delgado, revestido en primer lugar con PVOH con bentonita y luego una capa 12 de revestimiento por deposición con vapor delgada de metal de aluminio a un grosor de aproximadamente 50 nm.

Una capa exterior 15 estanca a los líquidos y que se puede sellar térmicamente de poliolefina es aplicada sobre el exterior de la capa 11 de núcleo, cuyo lado ha de ser dirigido hacia el exterior de un recipiente de envasado producido a partir del estratificado de envasado. La poliolefina de la capa exterior 15 puede ser un polietileno de baja densidad (LDPE) convencional de una calidad que se puede sellar térmicamente. Una capa 14 más interior estanca a los líquidos y que se puede sellar térmicamente está dispuesta sobre el interior de la capa 12 depositada con vapor, que ha de ser dirigida hacia el interior de un recipiente de envasado producido a partir del estratificado de envasado, y la capa 14 estará en contacto con el producto envasado. La capa más interior que se puede sellar térmicamente comprende polietileno de baja densidad, que incluye preferiblemente un LLDPE producido polimerizando un monómero de etileno con un monómero de alfa-olefina alquileo C4-C8, más preferiblemente un C6-C8, en la presencia de un catalizador de metaloceno, es decir un metaloceno así llamado -LLDPE (m-LLDPE). La capa 14 más interior que se puede sellar térmicamente puede consistir en dos o en varias capas parciales del mismo tipo o de diferentes tipos de polímero y puede constituir alternativamente una película de polímero 14.

En casos especiales, en los que se necesita una capa más gruesa que se puede sellar térmicamente, es por supuesto posible, aunque no preferido desde una perspectiva de coste, aplicar una capa de polietileno que se puede sellar térmicamente adicional sobre el interior de la capa 14 más interior.

En la fig. 1c, se ha mostrado, en sección transversal, una tercera realización de un estratificado 10c de envasado para envasado aséptico y almacenamiento a largo plazo bajo condiciones ambientales, producido de acuerdo con la invención. El estratificado comprende una primera capa 11 de papel, que tiene un peso superficial de  $50 \text{ g/m}^2$ , y una

- capa 13 duradera de sellado por inducción delgada formada por revestimiento de película líquida de una composición de polímero líquido, y el secado posterior, sobre la capa 11 de papel. La composición comprende una solución acuosa de PVOH y el 30% en peso de partículas de bentonita, y después del secado, la capa revestida comprende así PVOH y partículas de bentonita exfoliada distribuidas homogéneamente de una manera laminar dentro de la capa de PVOH.
- 5 Preferiblemente, el PVOH tiene un grado de saponificación de al menos el 99%.
- La banda de papel delgada preparada es metalizada posteriormente por deposición con vapor a una densidad óptica (OD) de aproximadamente 3.
- El estratificado de envasado comprende así un sustrato 11 de papel delgado, revestido en primer lugar con PVOH y luego revestido con una capa 12 de revestimiento por deposición con vapor delgada de metal de aluminio a un grosor de
- 10 aproximadamente 50 nm.
- Además, el estratificado de envasado comprende una segunda capa 16 de cartulina, de núcleo que tiene un peso superficial de al menos  $200 \text{ g/m}^2$  o, preferiblemente de aproximadamente  $300 \text{ g/m}^2$ . La primera y segunda capas de papel están unidas entre sí de forma adecuada por medio de una capa intermedia 17 de un polímero basado en poliolefina, preferiblemente un polietileno de baja densidad (LDPE). La capa 16 de unión intermedia es formada
- 15 preferiblemente por medio de estratificado por extrusión de la primera capa de papel revestida con metal y de la segunda capa de cartulina entre sí.
- Las capas exteriores 14 y 15 estancas a los líquidos y que se pueden sellar térmicamente se han definido como en las figs. 1a y 1b.
- En la fig. 1d, se ha mostrado, en sección transversal, una cuarta realización de un estratificado 10d de envasado, que es similar al estratificado de envasado de la fig. 1c, sin embargo con una capa adicional 18 de la composición de PVOH revestida con película líquida con bentonita, sobre el otro lado, exterior de la primera capa 11 de papel, y, o
- 20 alternativamente, con una capa adicional de la composición de PVOH revestida con película líquida con bentonita, 19, sobre el lado interior de la segunda capa 16 de cartulina. Las capas 18, 19 de PVOH proporcionan propiedades de barrera de gas al estratificado de envasado.
- Con el fin de reducir la cantidad de humedad liberada desde la capa de papel a la cámara de vacío durante el proceso de metalización, la primera capa de papel, que ha de ser revestida por deposición con vapor metálico, puede ser revestida sobre el otro lado, exterior por una composición de película líquida de un polímero en una dispersión o disolución basada en agua o en disolvente, antes de la operación del proceso de metalización. Es deseable evitar la humedad en la cámara de vacío para metalización, porque puede reducir la velocidad a la que se puede llevar a cabo el proceso de
- 25 metalización. Además, se puede impedir cualquier transferencia inversa de polvo de papel en el manejo posterior de bandas de papel revestidas sobre carretes.
- De acuerdo con la fig. 1a y la fig. 1b, la primera capa 11 de papel puede ser una capa de papel delgada de aproximadamente  $50 \text{ g/m}^2$  o incluso menos. Dado que la capa de papel es muy delgada, puede necesitar una barrera a la luz adicional mediante pigmentos añadidos en una o más de las capas del estratificado. Pueden ser, por ejemplo,
- 35 pigmentos blancos que reflejan la luz, tal como por ejemplo dióxido de titanio ( $\text{TiO}_2$ ), y/o pigmentos que absorben la luz, tal como por ejemplo negro de humo, añadidos a la capa 13 duradera de sellado térmico por inducción revestida con película líquida. Tales pigmentos se ocultan ventajosamente hacia el interior por el revestimiento 12 por deposición con vapor metálico, y al menos en cierta medida por la capa 11 de papel, hacia el exterior.
- En la fig. 2, se ha mostrado gramaticalmente el método de revestimiento de película líquida de una composición de polímero sobre una capa de papel o de cartulina. La capa de papel 21a es alimentada desde un carrete de almacenamiento hacia un puesto 22a de revestimiento de película líquida, en la que se aplica la composición de polímero líquido en una cantidad de tal manera que la cantidad de papel revestido y secado es aproximadamente de  $1\text{-}3 \text{ g/m}^2$ , cuando el papel revestido ha pasado el puesto 22b de secado. Preferiblemente, la operación de revestimiento de película líquida es llevada a cabo en dos etapas, es decir, revistiendo en primer lugar  $0,5\text{-}1,5 \text{ g/m}^2$ , secando en una operación
- 40 intermedia y después revistiendo una segunda vez a  $0,5\text{-}1,5 \text{ g/m}^2$  y finalmente secando la capa revestida con película líquida total para obtener una capa de papel revestida 21b.
- La fig. 3 es una vista diagramática de un ejemplo de una planta de revestimiento por deposición con vapor de una capa metálica 12 sobre la primera capa de papel delgada revestida producida en la fig. 2. La banda de papel delgada 21b de la fig. 2 es sometida, sobre el lado que recibe el revestimiento, a deposición 30 por evaporación continua, de una capa metalizada de aluminio, posiblemente en una mezcla con óxido de aluminio, y el revestimiento da un grosor de  $5\text{-}100 \text{ nm}$ , preferiblemente  $5\text{-}50 \text{ nm}$ , de modo que se forma el papel 34a revestido con metal de la invención. El vapor de aluminio proviene de una fuente 31 de evaporación de pieza sólida.
- En la fig. 4a, se ha mostrado el proceso de revestimiento 40a, en el que la capa 21b de papel revestida con barrera de oxígeno y/o duradera de sellado térmico por inducción, revestida además con un revestimiento 34a depositado con vapor metálico delgado, es estratificada por extrusión a una película 43 de polímero interior, que tiene una capa adhesiva 43a sobre el lado que mira hacia la capa de papel, extruyendo una capa de unión intermedia de LDPE 44 desde un puesto
- 55

44a de extrusión y presionando juntas en una distancia de agarre entre rodillos 45. Posteriormente, el papel estratificado y la película pasan un segundo extrusor 47 y una pasada de estratificación 48, donde una capa más exterior que se puede sellar térmicamente de LDPE 46 es revestida sobre el lado exterior de la capa de papel. Finalmente, el estratificado 49a de envasado acabado es enrollado sobre un carrete de almacenamiento, no mostrado.

5 En la fig. 4b, se ha mostrado una realización alternativa, en la que la capa 34a de papel revestida con metal es revestida directamente por extrusión con las capas 14; 43b de polímero más interiores, en un primer puesto 44b de revestimiento por extrusión, y presionadas juntas en una distancia de agarre entre rodillos 45b, similar al extrusor 47 y a la pasada de estratificación 48. Finalmente, el estratificado 49b de envasado acabado es enrollado sobre un carrete de almacenamiento, no mostrado.

10 Cuando el estratificado de envasado comprende una segunda capa 16 de cartulina, adicional como se ha mostrado en la fig. 1c, hay otra operación de estratificación en la que el papel revestido con metal es estratificado por extrusión a la capa 43c; 16 de cartulina. Las capas de polímero más exterior y más interior que se pueden sellar térmicamente de polietilenos de baja densidad pueden ser revestidas posteriormente, en cualquier orden, por medio de revestimiento por extrusión como en la fig. 4b anterior, o alternativamente, por medio de estratificar por extrusión una película más interior que se puede sellar térmicamente, como se ha mostrado en la fig. 4a anterior.

15 La fig. 5a muestra un ejemplo de un recipiente 50 de envasado producido a partir del estratificado 10c de envasado de acuerdo con la invención. El recipiente de envasado es particularmente adecuado para bebidas, salsas, sopas o similares. Típicamente, tal envase tiene un volumen de aproximadamente 100 a 1000 ml. Puede ser cualquier configuración, pero es preferiblemente en forma de ladrillo, que tiene sellados longitudinal y transversal 51 y 52, respectivamente, y opcionalmente un dispositivo de apertura 53. En otra realización, no mostrada, el recipiente de envasado puede estar conformado como una cuña. Con el fin de obtener tal "forma de cuña", sólo la parte inferior del envase es formada por plegado de tal manera que el sellado térmico transversal de la parte inferior se oculta bajo las solapas de esquina triangulares, que son plegadas y selladas contra la parte inferior del envase. El sellado transversal de la sección superior es dejado desplegado. De esta manera el recipiente de envasado semi-plegado es aún fácil de manejar y dimensionalmente estable cuando se coloca sobre un estante en el almacén de alimentos o sobre una tabla o similar.

20 La fig. 5b muestra un ejemplo, alternativo de un recipiente 50b de envasado producido a partir del estratificado 10b de envasado de acuerdo con la invención. Dado que el estratificado 10b de envasado es más delgado teniendo una capa de núcleo de papel más delgada, no es lo suficientemente estable dimensionalmente para formar un recipiente de envasado paralelepípedo o en forma de cuña, y no está formado por plegado después del sellado transversal 52b. Así, seguirá siendo un recipiente similar a una bolsa en forma de almohada y distribuido y vendido de esta manera.

35 La fig. 6 muestra el principio como se ha descrito en la introducción de la presente solicitud, es decir se forma una banda de material de envasado en un tubo 61 por los bordes longitudinales 62, 62' de la banda que están unidos entre sí en una junta 63 longitudinal de solapamiento. El tubo es llenado 64 con el producto alimenticio líquido deseado y es dividido en envases individuales mediante sellados transversales 65 repetidos del tubo a una distancia predeterminada entre sí por debajo del nivel de los contenidos llenados en el tubo. Los envases 66 están separados por incisiones en los sellados transversales y proporcionan la configuración geométrica deseada mediante formación por plegado a lo largo de líneas de arrugas preparadas en el material.

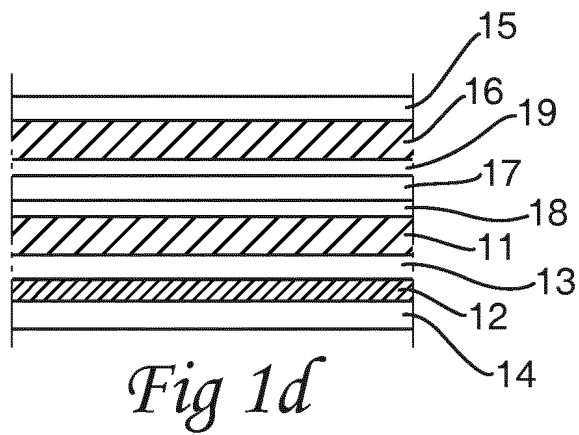
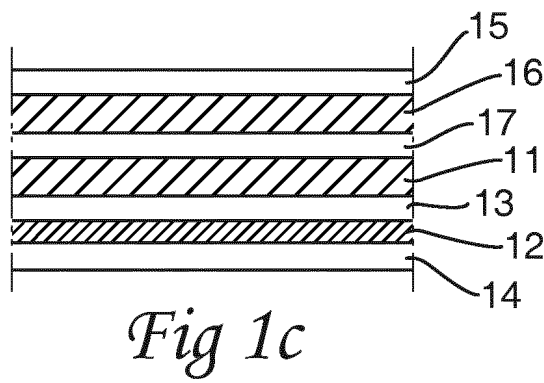
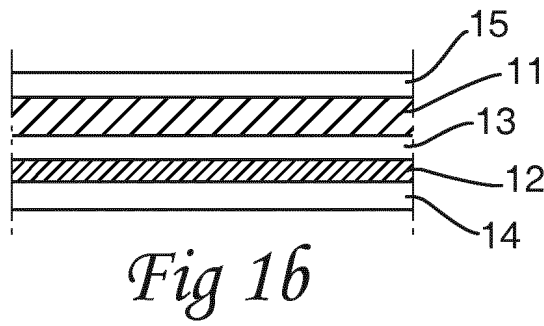
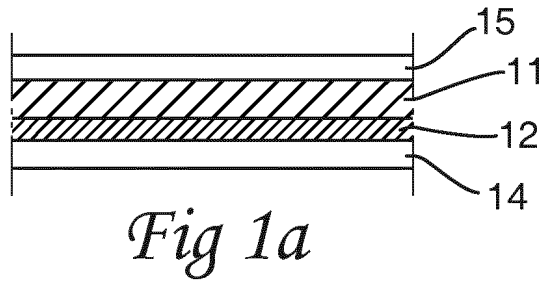
40 La invención no está limitada por las realizaciones mostradas y descritas anteriormente, sino que puede ser variada dentro del marco de las reivindicaciones.

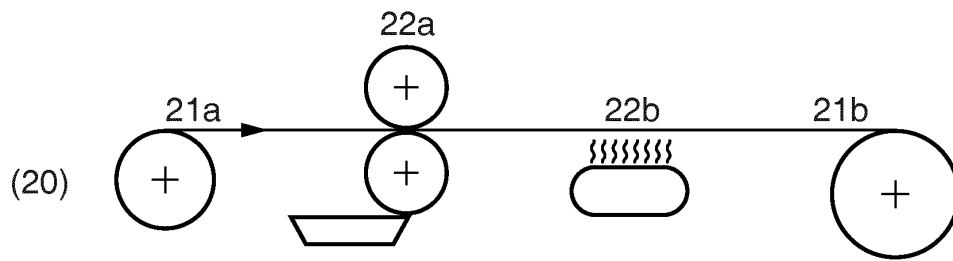
## REIVINDICACIONES

1. Un estratificado (10) de envasado sin lámina para sellar térmicamente por inducción en envases para alimentos líquidos o bebidas, comprendiendo el estratificado de envasado al menos una, primera, capa (11) de papel u otro material a base de celulosa, cuya primera capa (11) de papel está situada en el lado interior del estratificado de envasado, es decir el lado destinado a enfrentarse al contenido de alimentos llenados de un recipiente producido a partir del estratificado de envasado, y está revestido previamente, con una capa (13) de revestimiento duradero de sellado por inducción, contigua al lado interior de la primera capa de papel y que está formado por un revestimiento de película líquida de una composición líquida sobre la primera capa de papel y secado posterior, conteniendo la composición líquida un aglutinante de polímero dispersado o disuelto en un medio acuoso o disolvente, para recibir y soportar una capa (12) depositada con vapor metálico susceptible al calor por inducción, con el fin de permitir inducir al sellado térmico en una capa de polímero termoplástico adyacente, comprendiendo además el estratificado de envasado tal capa (12) depositada con vapor metálico aplicada por medio de deposición con vapor, sobre el lado interior de dicha primera capa (11) de papel o de material a base de celulosa revestida previamente, y que comprende además una capa de polímero termoplástico adyacente, a partir de una o más capas (14) de material de polímero termoplástico que se puede sellar térmicamente, estanca a los líquidos a base de poliolefinas, aplicadas sobre el lado interior del revestimiento (12) por deposición con vapor metálico, aplicándose también una capa más exterior (15) de material de polímero termoplástico que se puede sellar térmicamente, estanca a los líquidos sobre el lado opuesto del estratificado de envasado, y teniendo la capa (13) de revestimiento duradera de sellado por inducción un punto de fusión más elevado que la capa (14) más interior de material que se puede sellar térmicamente.
2. Un estratificado de envasado sin lámina según la reivindicación 1, caracterizado por que la capa (13) de revestimiento duradera de sellado por inducción está formada a partir de una composición que comprende principalmente un polímero seleccionado a partir del grupo que consiste en alcohol polivinílico (PVOH), alcohol etilen vinílico (EVOH) que se puede dispersar en agua, poli(cloruro de vinilideno) (PVDC), poliamida (PA) que se puede dispersar en agua, polisacárido, derivados de polisacárido, almidón, derivados de almidón y combinaciones de dos o más de los mismos.
3. Un estratificado de envasado sin lámina según cualquiera de las reivindicaciones 1-2, caracterizado por que la capa (13) de revestimiento duradero de sellado por inducción está formada a partir de una composición que comprende principalmente un polímero seleccionado a partir del grupo que consiste en PVOH, EVOH que se puede dispersar en agua o almidón.
4. Un estratificado de envasado sin lámina según cualquiera de las reivindicaciones 1-3, caracterizado por que dicha composición líquida comprende además partículas inorgánicas.
5. Un estratificado de envasado sin lámina según cualquiera de las reivindicaciones 1-4, caracterizado por que dicha capa (13) de revestimiento duradero de sellado por inducción es aplicada a una cantidad total de desde 0,5 a 7 g/m<sup>2</sup>, preferiblemente desde 0,5 a 5 g/m<sup>2</sup>, más preferiblemente 0,5 a 3 g/m<sup>2</sup>, de peso en seco.
6. Un estratificado de envasado sin lámina según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la capa (14) de revestimiento por deposición con vapor metálico susceptible al calor por inducción es una capa que consiste sustancialmente en aluminio.
7. Un estratificado de envasado sin lámina según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la capa (14) de revestimiento por deposición con vapor metálico tiene una densidad óptica (OD) de desde 1 a 5, preferiblemente de desde 1,5 a 3,5, más preferiblemente desde 2 a 3.
8. Un estratificado de envasado sin lámina según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la primera capa (11) de papel u otro material a base de celulosa, situada más interior, tiene un peso superficial de desde 20 a 100 g/m<sup>2</sup>, preferiblemente desde 20 a 70 g/m<sup>2</sup>, más preferiblemente desde 30-60 g/m<sup>2</sup>.
9. Un estratificado de envasado sin lámina según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que comprende además una segunda capa de papel o cartón estratificado en el exterior de la primera capa de papel, cuya segunda capa de papel tiene un peso por superficie de desde 50 a 500 g/m<sup>2</sup>, preferiblemente desde 200 a 400 g/m<sup>2</sup>, lo más preferiblemente desde 200 a 300 g/m<sup>2</sup>.
10. El método de fabricación de un estratificado (10) de envasado según cualquiera de las reivindicaciones 1-9, que comprende las operaciones de
- proporcionar una primera capa de papel u otro material a base de celulosa (21),
  - revestir previamente la capa de papel o de material a base de celulosa para recibir y soportar un revestimiento por deposición con vapor metálico susceptible al calor por inducción, mediante una capa duradera de sellado por inducción sobre el lado interior de la capa de papel o de material a base de celulosa,
  - aplicar, por medio de deposición con vapor, dicha capa (12) de metal susceptible al calor por inducción sobre el lado interior de la capa de papel así revestida,

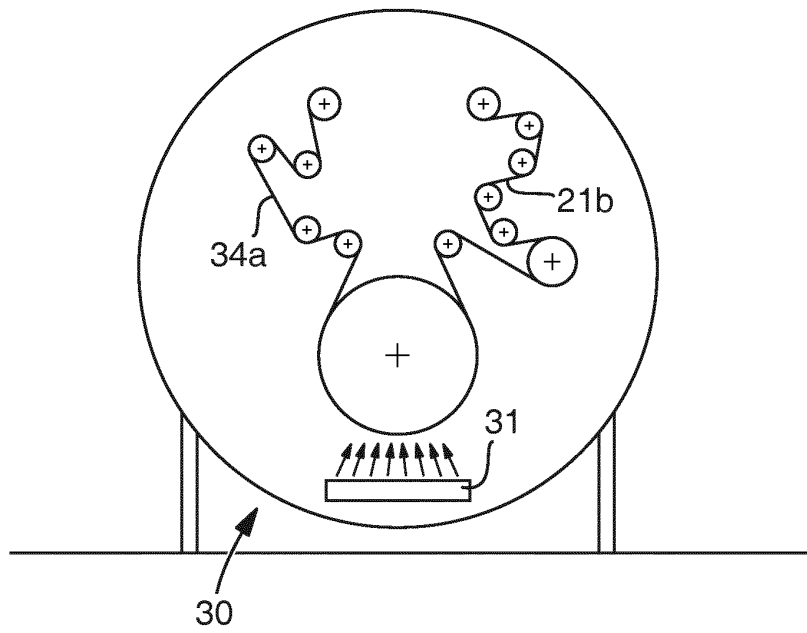


- proporcionar una capa más interior (15) de un material de polímero termoplástico que se puede sellar térmicamente,
  - estratificar la capa más interior (15) a la capa (11) de papel revestida con metal (12) mediante revestimiento por extrusión, o estratificando la capa más interior (15) a la capa de papel en la forma de una película prefabricada.
- 5 11. El método de fabricación de un estratificado (10) de envasado según la reivindicación 10, para revestir previamente dicha capa receptora de metal, que comprende además las operaciones de
- proporcionar una composición líquida que contiene un aglutinante de polímero dispersado o disuelto en un medio líquido acuoso o basado en disolvente,
- 10
- formar una capa duradera de sellado por inducción delgada, que comprende dicho aglutinante de polímero, contiguo al lado interior de la primera capa de papel revistiendo (22a) la composición líquida sobre el lado interior de dicha capa de papel u otro material a base de celulosa y posteriormente secando (22b) para evaporar el líquido, teniendo dicho aglutinante de polímero un punto de fusión más elevado que el material de polímero termoplástico de la capa más interior que se puede sellar térmicamente.
- 15 12. El método según cualquiera de las reivindicaciones 10-11 en el que el polímero duradero sellado por inducción contenido en la composición líquida es seleccionado a partir del grupo que consiste en alcohol polivinílico (PVOH), alcohol etileno vinílico (EVOH) que se puede dispersar en agua, poli(cloruro de vinilideno) (PVDC), poliamida (PA) que se puede dispersar en agua, almidón, derivados de almidón y combinaciones de dos o más de los mismos.
- 20 13. El método según cualquiera de las reivindicaciones 10-12, en el que la capa (12) duradera de sellado por inducción es aplicada en una cantidad total de desde 0,5 a 7 g/m<sup>2</sup>, preferiblemente desde 0,5 a 5 g/m<sup>2</sup>, más preferiblemente desde 0,5 a 3 g/m<sup>2</sup>, de peso en seco.
14. El método según cualquiera de las reivindicaciones 10-13, en el que una capa de revestimiento es revestida también sobre el lado exterior de la primera capa de papel.
15. El recipiente de envasado (50a; 50b) fabricado a partir del estratificado (10a; 10b) de envasado como se ha especificado en cualquiera de las reivindicaciones 1-9.
- 25 16. El método de sellado térmico de un estratificado de envasado sin lámina, que comprende las operaciones de
- proporcionar un estratificado de envasado sin lámina como se ha definido en cualquiera de las reivindicaciones 1-9 en la forma de una banda continua,
  - formar el estratificado de envasado en forma de banda a una forma tubular continua y aplicar un sellado longitudinal en la dirección longitudinal,
- 30
- llenar el tubo de estratificado de envasado con un producto alimenticio líquido,
  - formar zonas de sellado térmico por medio de calentamiento por inducción, en intervalos predeterminados en la dirección transversal del tubo lleno, y
  - cortar a través del centro de cada zona de sellado transversal, formando de este modo recipientes individuales.

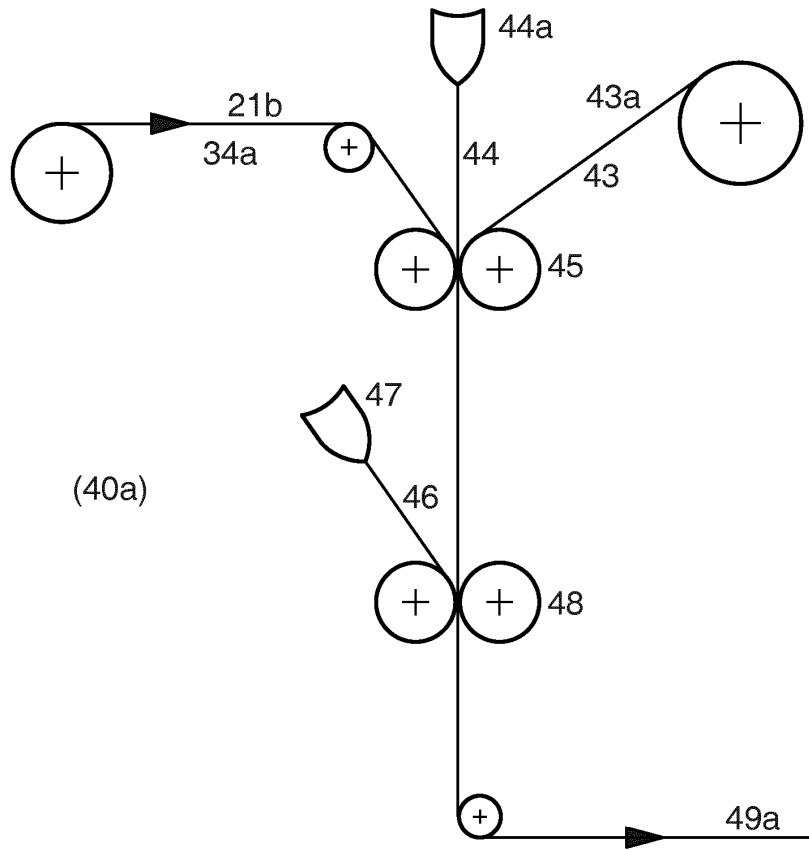




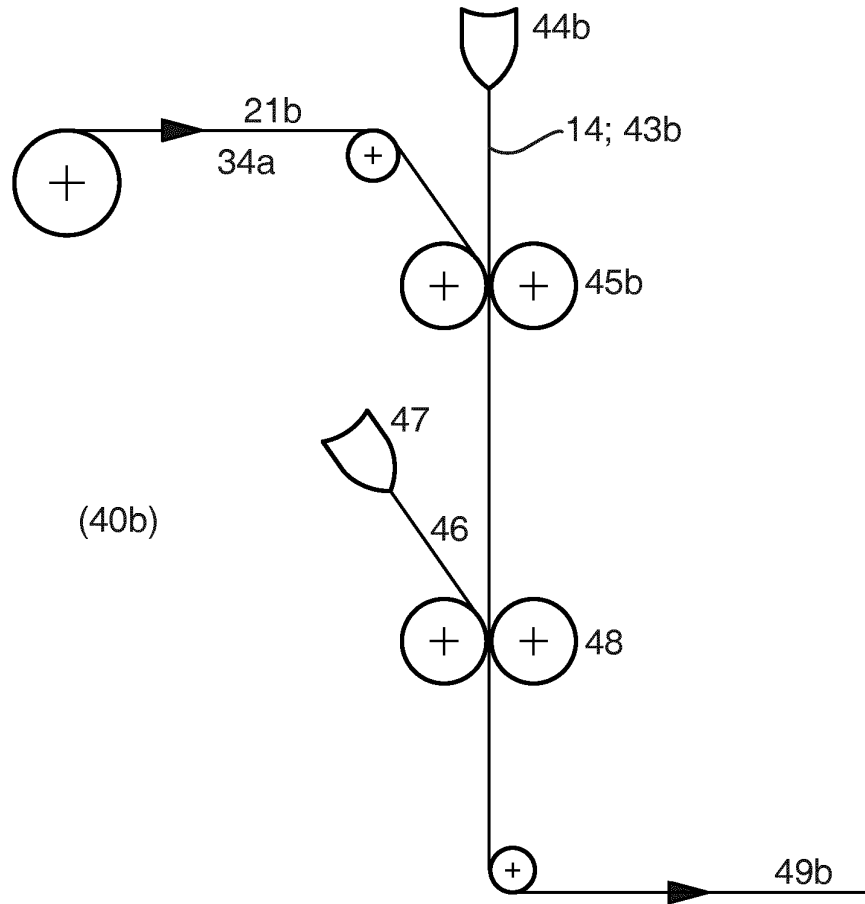
*Fig 2*



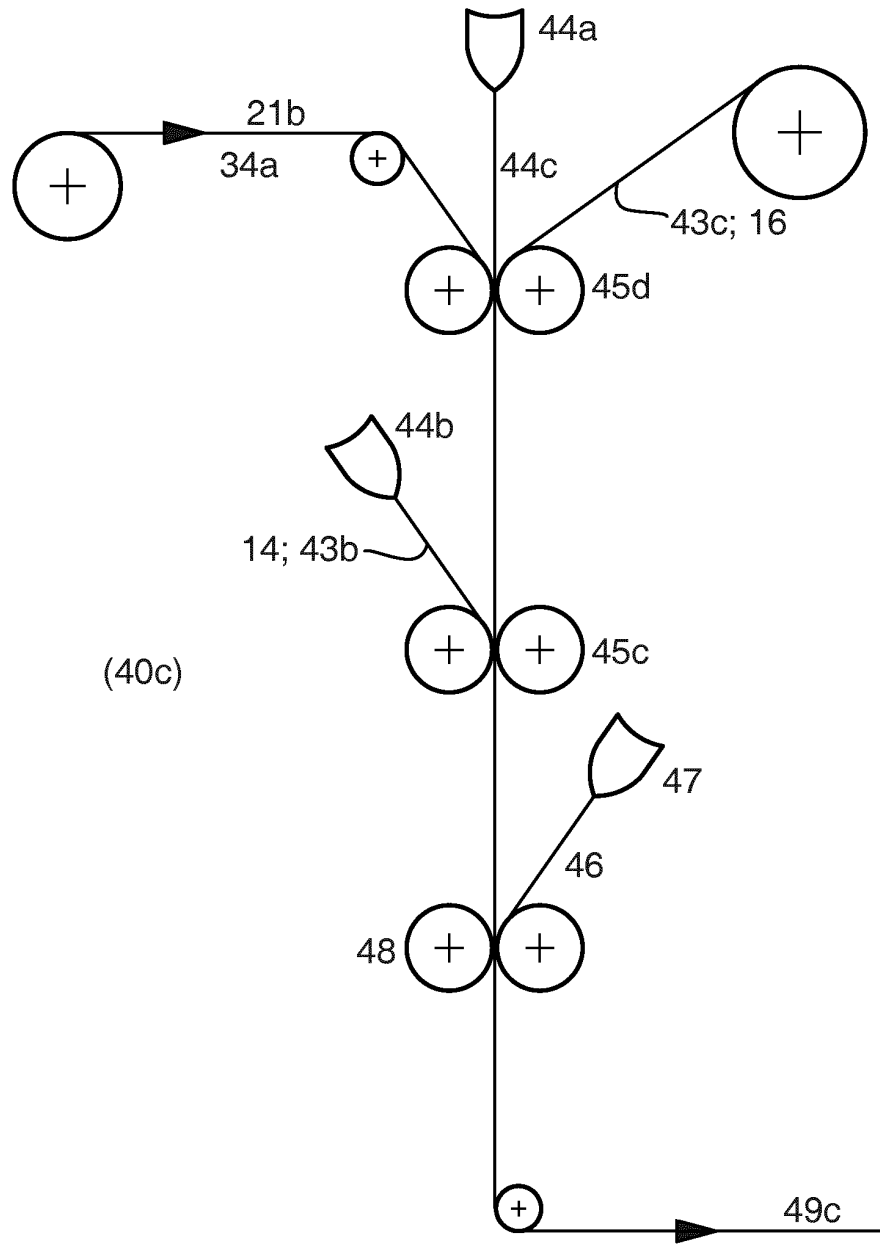
*Fig 3*



*Fig 4a*

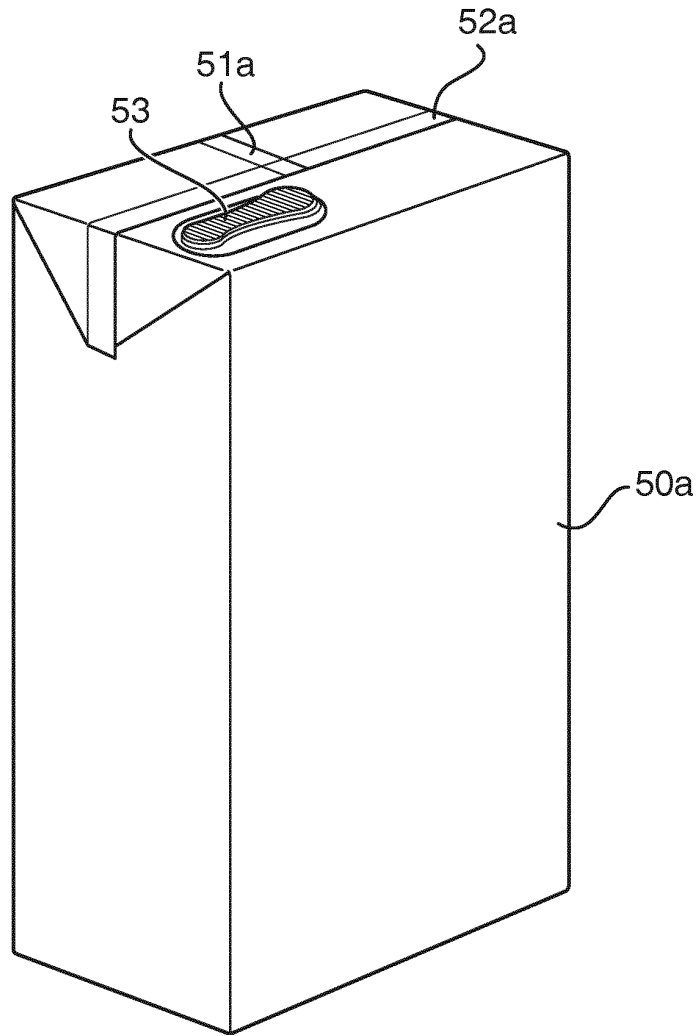


*Fig 46*



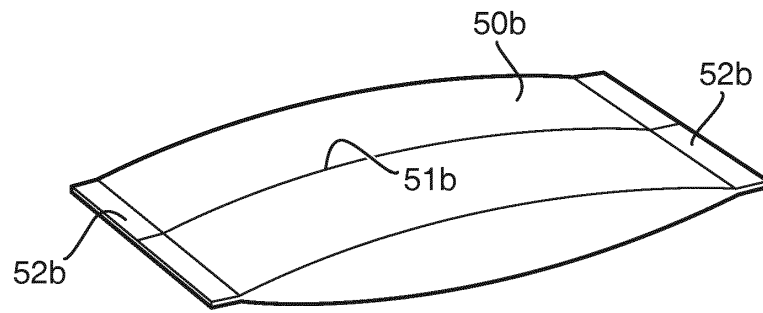
(40c)

*Fig 4c*

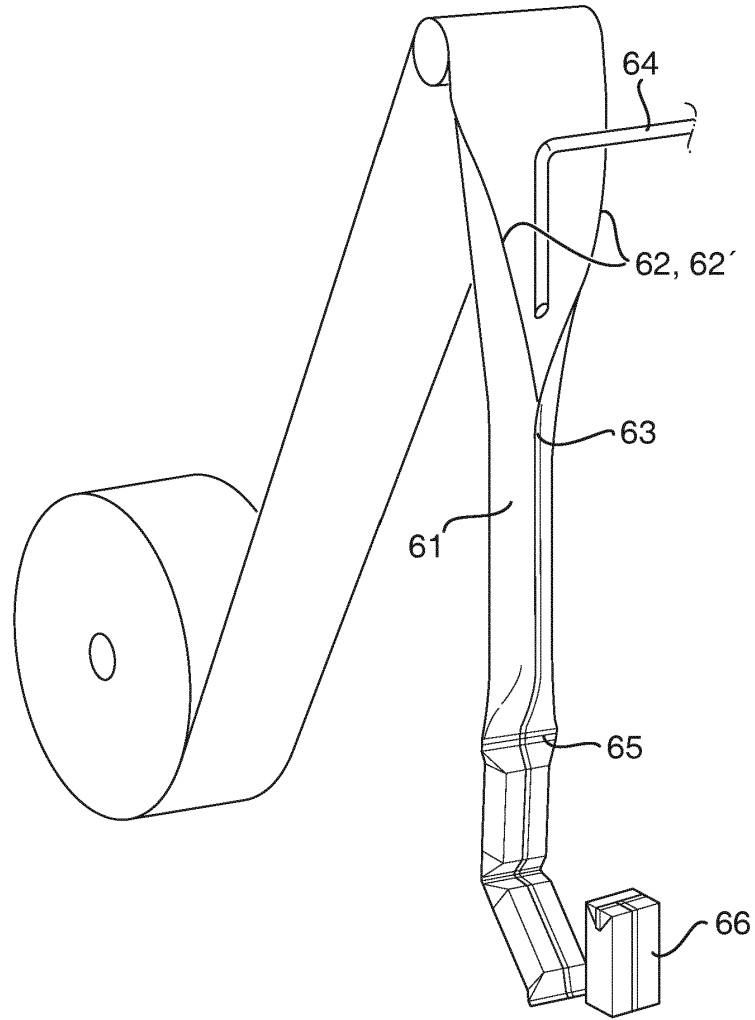


*Fig 5a*





*Fig 56*



*Fig 6*